



VNIVERSITAT
E VALÈNCIA (Ψ) Facultat de Psicologia i Logopèdia

TESIS DOCTORAL

**Calidad de vida y ajuste a la enfermedad en adolescentes
con diabetes mellitus tipo 1: revisión de la evidencia,
diseño y evaluación de la eficacia de una intervención
digital basada en un serious game (emoTICare)**

**Programa: 3169 - Programa de Doctorado en Promoción de la Autonomía y
Atención Sociosanitaria a la Dependencia**

**Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos de la
Facultad de Psicología y Logopedia de la Universitat de València**

Autor:

D. Javier Martín Ávila

Dirección:

Dra. Dña. Marián Pérez Marín

Dra. Dña. Inmaculada Montoya Castilla

Valencia, Mayo de 2026

Agradecimientos

Todavía recuerdo el primer día que entré por la puerta de la facultad, nervioso y sin saber muy bien hacia dónde dirigirme. No sabía qué esperar, y ese edificio, en ese momento, resultaba imponente e incluso amenazador. Ahora, 10 años después, tengo en la cabeza el recuerdo nítido de todas las vivencias que he tenido en esos muros. Tantas clases, exámenes, risas con mis compañeros y a veces tristezas, que me han acompañado en estos años en los que me he podido llamar “estudiante”. A todas las personas que he conocido en estos 10 años y que me han acompañado y ayudado a ser quién soy ahora querría dedicarles estas palabras de agradecimiento.

Me gustaría comenzar por las personas responsables de que esté ahora redactando esta tesis doctoral, Marián e Inma. Si no fuese por la confianza que ellas depositaron en mí desde el comienzo, sólo teniendo como referencia mis propias palabras y algún recuerdo de mi etapa como estudiante suyo, nunca podría haber conseguido esto. Gracias Inma, por ser una de las mejores profesoras del grado y por ayudarme a conseguir la oportunidad de trabajar como investigador. Gracias Marián, porque sin ti nada de esto habría sido posible, porque cada día sé que he tenido la mayor suerte del mundo al tenerte como tutora, y que esta experiencia habría sido mucho más dura si no hubiese tenido una madre académica como tú.

Me gustaría agradecer también al resto del grupo EMINA y a las personas del departamento de personalidad de la facultad, en especial a Selene, que es, sin duda, una de las personas más trabajadoras, inteligentes y amables de la facultad. Desde el minuto uno de mi llegada ha estado ahí, dispuesta siempre a ayudar, acompañar, aconsejar y enseñar. También me gustaría agradecer a las demás personas que me ha acompañado en este viaje: Esther, Konstanze, Hugo, Saray, Usue, Patricia, Reme, y por supuesto Pilar, cuyo trabajo ha sido el primer pilar para la construcción de emoTICare.

Igualmente, quiero agradecer al equipo de la UPV responsable del desarrollo de emoTICare, especialmente a Pepe y Vicente, ya que, sin ellos, no existiría esta herramienta. También me gustaría agradecer a las asociaciones que han participado en esta investigación y, especialmente a la fundación DiabetesLatam, ya que su contribución ha sido esencial en hacer posible esta tesis.

Finalmente, me gustaría agradecer a todas las personas de mi entorno que me han ayudado, escuchado y querido en estos 10 años. Para empezar, a mi familia, en especial a mis padres y mi hermana, que son y siempre serán las personas más importantes para mí, y las que siempre me han ayudado en cada etapa de mi vida, gracias por estar ahí siempre, sin vosotros no sería nada. Gracias también a la más nueva de la casa, Leire, que con solo 1 año ya nos tiene a todos los antes mencionados en el bolsillo.

A mis amigos y amigas, tanto aquellos de mi pueblo en Toledo como los que he conocido gracias a vivir en Valencia y que han vivido de cerca mi paso por la universidad, y por supuesto a aquellos con los que hablo prácticamente cada noche desde la distancia, porque aunque el trabajo y las responsabilidades nos alejen, sé que siempre estáis ahí. Por suerte son muchos, y no quiero dejarme a nadie, así que si me has ayudado, reído o llorado conmigo en estos últimos diez años, sabes que estás aquí en esta lista.

Espero que los años venideros sean comparables a esta etapa que se cierra, y que sin duda, puedo decir que ha sido la mejor de mi vida. Todas las personas que están en estos agradecimientos me han ayudado muchísimo, tanto profesionalmente como personalmente, y espero de verdad poder llegar a devolver una parte de esa ayuda algún día.

“So we beat on, boats against the current, borne back ceaselessly into the past.”

— F. Scott Fitzgerald, *The Great Gatsby*

ÍNDICE

Resúmenes de la tesis doctoral.....	6
Capítulo I.....	53
1.1. Organización de la tesis doctoral	54
1.2. Referencias de las publicaciones	55
Capítulo II	56
Introducción y antecedentes teóricos	56
2.1. La diabetes mellitus tipo 1: Definición y características.....	57
2.1.1. Epidemiología	58
2.1.2. Tratamiento de la DMT1	61
2.1.2.1. Monitorización de glucosa	61
2.1.2.2. Insulinoterapia.....	62
2.1.2.3. Manejo de la dieta	63
2.1.2.4. Ejercicio físico.....	64
2.1.2.5. Psicoeducación diabetológica	65
2.1.3. Principales complicaciones	66
2.1.3.1. Complicaciones agudas.....	66
2.1.3.2. Complicaciones crónicas.....	68
2.2. Calidad de vida relacionada con la salud y adaptación a la enfermedad física crónica ...	69
2.2.1. Calidad de vida (CDV) y Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS): Definición y evolución histórica	70
2.2.2. Calidad de Vida Relacionada con la Salud y Calidad de Vida en la adolescencia	71
2.2.2.1 El proyecto KIDSCREEN	71
2.2.2.2 El marco de la Academia Nacional de Ciencias, Ingeniería y Medicina (NASEM).....	74
2.2.2.3. Implementación y retos de la evaluación de la CVRS en adolescentes	76
2.2.3 Modelos de adaptación a la enfermedad física crónica (EC)	77
2.2.3.1. Modelo de creencias de la salud.....	77
2.2.3.2. El Modelo Salutogénico de Antonovsky	79
2.2.3.3. El Modelo de Resiliencia de Wallander y Varni.....	80
2.2.3.4. Modelo de Autorregulación de la Enfermedad de Leventhal	81
2.2.3.5. El modelo Integrativo de adaptación de Livneh.....	82
2.2.3.6. El Modelo de Ajuste a la Enfermedad desde una Perspectiva Integradora	84
2.3. La adolescencia y la enfermedad crónica.....	88
2.3.1. Características de la adolescencia desde una perspectiva psicosocial.....	89
2.3.1.1. Etapas de la adolescencia	89
2.3.1.2. Desarrollo psicosocial y construcción de la identidad	91
2.3.2. Diabetes Mellitus Tipo 1: Impacto sobre la salud física y psicológica	92

2.3.2.1. Impacto en el bienestar físico	92
2.3.2.2. Impacto en el bienestar emocional y la presencia de psicopatología	93
2.3.2.3. Impacto en Autoestima/Autoimagen/Autoconcepto.....	95
2.3.2.4. Impacto en las relaciones sociales y el grupo de iguales.....	96
2.3.2.5. Conciencia y regulación emocional	96
2.3.2.6. La percepción de enfermedad.....	97
2.3.2.7. El afrontamiento cognitivo y la resiliencia.....	98
2.3.2.8. Calidad de vida relacionada con la salud	100
2.3.2.9. Impacto en otras áreas relevantes.....	100
2.4. Intervenciones psicológicas en población adolescente con DMT1	102
2.5. El “serious game” como herramienta de intervención psicológica	114
2.5.1. Propiedades y definición de los serious games	114
2.5.2. Bases teóricas del desarrollo de los serious games	115
2.6.2.1. Teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci.....	115
2.5.2.2. Teoría del aprendizaje social	116
2.5.3. Construcción del serious game y mecánicas clave.....	117
2.5.4. Ventajas de la intervención mediante serious games.....	120
2.5.5. El potencial de los Serious game para mejorar la CVRS y la adaptación a la DMT1 en adolescentes.....	121
2.6. Descripción de emoTICare.....	124
Capítulo III	126
Justificación de la tesis doctoral.....	126
Capítulo IV	131
4. Objetivo General	132
4.1. Objetivos específicos.....	132
Capítulo V	135
Estudios Empíricos.....	135
Capítulo VI	275
Discusión.....	275
Capítulo VII	291
Conclusiones	291
Capítulo VIII	296
Referencias	296

Resúmenes de la tesis doctoral

Resumen

La diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad física crónica que requiere un alto grado de monitorización para lograr un correcto ajuste. Esto, sumado a las dificultades naturalmente presentes en la adolescencia, que es un periodo crucial en el desarrollo del individuo, puede generar un gran impacto en diversas facetas de su vida. Las intervenciones psicoeducativas son útiles para promocionar las habilidades que influyen en un mejor ajuste a la enfermedad. La inclusión de los serious games como método de intervención puede resultar atractivo para esta población. El objetivo de esta tesis fue analizar la calidad de vida, el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional y el ajuste a la enfermedad en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1, integrando la evidencia científica existente y evaluando la eficacia de una intervención digital basada en un serious game (emoTICare) diseñada para mejorar dichos indicadores. Para ello, se plantearon 4 estudios. Los 2 primeros estudios se centraron en construir una fundamentación teórica a la base de esta intervención, realizando un revisión de las intervenciones previas (revisión narrativa) y del estado del arte (mediante un análisis bibliométrico) e identificando las 5 áreas a promocionar para lograr una mejora en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS): bienestar físico, bienestar emocional, afrontamiento cognitivo, identidad y habilidades sociales. El tercer estudio articula la construcción del serious game emoTICare y la metodología llevada a cabo, y, por último, el cuarto estudio se centra en la implementación y los resultados del programa en una muestra piloto. Se utilizaron instrumentos validados para medir el cambio en las variables de CVRS, habilidades sociales, conciencia emocional, resolución de problemas, resiliencia, autoconcepto, psicopatología general y percepción de amenaza de la enfermedad. La validación se llevó a cabo mediante un estudio cuasiexperimental longitudinal que contó con una muestra inicial de 73 adolescentes de 12 a 17 años (64.4% chicas), de los que finalmente 44 completaron las tres evaluaciones temporales de las que se componía la intervención. La evaluación inicial reveló que los adolescentes presentaban una elevada percepción de la amenaza de la enfermedad y una menor calidad de vida. Los chicos manifestaron un mayor bienestar físico, psicológico y académico, así como una mayor capacidad de resolución adaptativa de problemas. Tras la intervención emoTICare, observamos una reducción significativa de la percepción de la amenaza de la enfermedad y una mejora en el intercambio verbal de emociones. También se observó

una tendencia hacia la mejora en las puntuaciones de resiliencia, autoconcepto, habilidades sociales y estrategias de afrontamiento adaptativas. El programa resultó atractivo para los jóvenes y obtuvo buenas puntuaciones atendiendo al grado de ayuda percibido. Las limitaciones fueron el reducido tamaño muestral obtenido por conveniencia, la dependencia exclusiva de medidas de autoinforme susceptibles, así como la falta de participación activa y estructurada del entorno familiar.

En conclusión, esta tesis doctoral profundiza en el análisis de ajuste psicosocial y la calidad de vida en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1, a la vez que ofrece el diseño y la validación empírica del serious game "emoTICare", demostrando su eficacia clínica para disminuir la percepción de amenaza de la enfermedad y mejorar las competencias socioemocionales de los pacientes.

Palabras clave: adolescencia, calidad de vida relacionada con la salud, juego serio, intervención psicológica, enfermedad crónica, diabetes mellitus, ajuste psicológico, plataforma tecnológica

Abstract

Type 1 diabetes mellitus is a chronic physical condition that requires a high degree of monitoring to achieve proper management. This, combined with the challenges inherent to adolescence, a crucial period in an individual's development, can have a significant impact on various aspects of their life. Psychoeducational interventions are useful for promoting the skills that contribute to better coping with the disease. The inclusion of serious games as an intervention method may be appealing to this population. The objective of this thesis was to analyze quality of life, psychological well-being, socio-emotional development, and adjustment to the disease in adolescents with type 1 diabetes mellitus, by integrating existing scientific evidence and evaluating the efficacy of a digital intervention based on a serious game (emoTICare) designed to improve these indicators. To this end, four studies were conducted. The first two studies focused on building a theoretical foundation for this intervention by conducting a review of previous interventions (narrative review) and the state of the art (via bibliometric analysis) and identifying the five areas to be addressed to achieve an improvement in health-related quality of life (HRQoL): physical well-being, emotional well-being, cognitive coping, identity, and social skills. The third study details the development of the serious game emoTICare and the methodology employed, and finally, the fourth study focuses on the implementation and results of the program in a pilot sample. Validated instruments were used to measure changes in the variables of HRQoL, social skills, emotional awareness, problem-solving, resilience, self-concept, general psychopathology, and perceived threat of the disease. Validation was conducted through a longitudinal quasi-experimental study with an initial sample of 73 adolescents aged 12 to 17 (64.4% girls), of whom 44 ultimately completed the three time-point assessments comprising the intervention. The baseline assessment revealed that the adolescents exhibited a high perception of disease threat and a lower quality of life. The adolescents reported greater physical, psychological, and academic well-being, as well as a greater capacity for adaptive problem-solving. Following the emoTICare intervention, we observed a significant reduction in the perception of the threat of the disease and an improvement in the verbal expression of emotions. A trend towards improvement was also observed in scores for resilience, self-concept, social skills, and adaptive coping strategies. The program was appealing to the adolescents and received high ratings regarding the perceived level of help. Limitations included the small sample size obtained through convenience sampling,

the exclusive reliance on susceptible self-report measures, and the lack of active and structured participation from the family environment.

In conclusion, this doctoral thesis delves into the analysis of psychosocial adjustment and quality of life in adolescents with type 1 diabetes mellitus, while also presenting the design and empirical validation of the serious game “emoTICare,” demonstrating its clinical efficacy in reducing the perceived threat of the disease and improving patients’ socio-emotional competencies.

Keywords: adolescence, health-related quality of life, serious games, psychological intervention, chronic disease, diabetes mellitus, psychological adjustment, technology platform

Resum

La diabetis mellitus de tipus 1 és una malaltia crònica que requereix un alt grau de supervisió per aconseguir una gestió adequada. Això, combinat amb els reptes pròpis de l'adolescència —un període crucial en el desenvolupament d'una persona—, pot tenir un impacte significatiu en diversos aspectes de la seva vida. Les intervencions psicoeducatives són útils per promoure les habilitats que contribueixen a afrontar millor la malaltia. La inclusió de jocs seriosos com a mètode d'intervenció pot resultar atractiva per a aquesta població. L'objectiu d'aquesta tesi va ser analitzar la qualitat de vida, el benestar psicològic, el desenvolupament socioemocional i l'adaptació a la malaltia en adolescents amb diabetis mellitus de tipus 1, sintetitzant l'evidència científica existent i avaluant l'eficàcia d'una intervenció digital basada en un joc seriós (emoTICare) dissenyat per millorar aquests indicadors. Per a això, es van dur a terme quatre estudis. Els dos primers estudis es van centrar a establir una base teòrica per a aquesta intervenció, fent una revisió d'intervencions anteriors (revisió narrativa) i de l'estat de l'art (mitjançant una anàlisi bibliomètrica), i identificant les cinc àrees que cal abordar per aconseguir una millora de la qualitat de vida relacionada amb la salut (QVRS): benestar físic, benestar emocional, afrontament cognitiu, identitat i habilitats socials. El tercer estudi detalla el desenvolupament del joc seriós emoTICare i la metodologia emprada, mentre que el quart estudi se centra en la implementació i els resultats del programa en una mostra pilot. Es van utilitzar instruments validats per mesurar els canvis en les variables de la qualitat de vida relacionada amb la salut (QVRS), les habilitats socials, la consciència emocional, la resolució de problemes, la resiliència, el concepte de si mateix, la psicopatologia general i l'amenaça percebuda de la malaltia. La validació es va dur a terme mitjançant un estudi quasi-experimental longitudinal amb una mostra inicial de 73 adolescents d'entre 12 i 17 anys (64,4 % de noies), dels quals 44 van completar finalment les tres avaluacions que componien la intervenció. L'avaluació inicial va revelar que els adolescents presentaven una alta percepció de l'amenaça de la malaltia i una qualitat de vida més baixa. Els adolescents van informar d'un major benestar físic, psicològic i acadèmic, així com d'una major capacitat per a la resolució adaptativa de problemes. Després de la intervenció emoTICare, vam observar una reducció significativa de l'amenaça percebuda de la malaltia i una millora en l'expressió verbal de les emocions. També es va observar una tendència a la millora en les puntuacions de resiliència, autoconcepte, habilitats socials i estratègies d'afrontament adaptatives. El programa va resultar atractiu per als joves i va

obtenir bones puntuacions pel que fa a la utilitat percebuda. Les limitacions van ser la mida reduïda de la mostra obtinguda mitjançant una mostra de conveniència, la dependència exclusiva de mesures d'autoinforme susceptibles i la manca de participació activa i estructurada de l'entorn familiar.

En conclusió, aquesta tesi doctoral aprofundeix en l'anàlisi de l'ajust psicosocial i la qualitat de vida en adolescents amb diabetis mellitus tipus 1, alhora que presenta el disseny i la validació empírica del joc seriós 'emoTICare', demostrant-ne l'eficàcia clínica per reduir l'amenaça percebuda de la malaltia i millorar les habilitats socioemocionals dels pacients.

Paraules clave: adolescència, qualitat de vida relacionada amb la salut, jocs seriosos, intervenció psicològica, malaltia crònica, diabetis mellitus, ajustament psicològic, plataforma tecnològica

Resumen extendido

1. La diabetes mellitus tipo 1: definición y epidemiología

Una enfermedad física crónica (EC) se puede definir como una condición no autolimitada y de evolución prolongada que requiere atención continua, vinculándose habitualmente a problemas de salud persistentes más que a episodios agudos (Bernell & Howard, 2016; Goodman et al., 2013; Skojec et al., 2025). Estos procesos se mantienen a lo largo de los años y progresan con lentitud, lo cual termina afectando la calidad de vida de los pacientes y demandando altas capacidades de monitorización (Lu et al., 2025). En esta categoría incluimos la diabetes mellitus tipo 1 (DMT1), una patología autoinmune que se caracteriza por la destrucción de las células beta pancreáticas (las que se encargan de producir insulina) la acción de células T CD4⁺ y CD8.

En 2021, la cifra mundial de DMT1 en niños y adolescentes menores de 15 años ascendía a 651.700 casos (International Diabetes Federation, 2021), una cifra que ha seguido incrementándose con el tiempo. España es el segundo país de Europa con mayor prevalencia de la enfermedad, y cuenta con una estimación de 1,96 casos/1000 habitantes en el rango de edad de menores de 15 años, lo que la sitúa a la cabeza de Europa (Conde Barreiro et al., 2025). En cuanto a otras regiones, como América central, Panamá podría ser de los países con mayor prevalencia de la enfermedad, aunque los datos objetivos obtenidos son de menor fiabilidad debido a que no hay tantas instituciones dedicadas a su recolección (Quintana et al., 2023).

1.1. Tratamiento de la enfermedad

El tratamiento de esta enfermedad consiste en el mantenimiento de niveles glucémicos cercanos a la normalidad para minimizar complicaciones y favorecer un estilo de vida convencional. Para alcanzar esta meta, se implementa una estrategia multimodal que combina el suministro constante de insulina, el control dietético, actividad física y la psicoeducación diabetológica (Snaith et al., 2026).

Todos estos pilares son fundamentales a la hora de alcanzar un manejo adecuado de la enfermedad, ya que, si obviamos alguno de ellos, el paciente puede sufrir complicaciones tanto agudas como críticas, que pueden impactar gravemente en la vida de los pacientes (hiperglucemia, cetoacidosis diabética, enfermedades arteriales y vasculares) (Ávila et al., 2023).

2. Calidad de vida relacionada con la salud y modelos de adaptación a la enfermedad crónica

Para evaluar el grado de adaptación a una enfermedad tan compleja como la diabetes, debemos tener en cuenta conceptos como el de calidad de vida (CDV), que se puede definir como la percepción individual de la posición en la vida, enmarcada en el contexto cultural y de valores, y en estrecha relación con las metas, expectativas y preocupaciones del sujeto (Oles, 2016; OMS, 2022b). En el ámbito sanitario, empleamos la categoría específica de Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS), que se centra en reconocer la percepción subjetiva de las facetas anteriormente comentadas y como estas se relacionan con los indicadores clínicos de un paciente determinado, poniendo, así, ambas cuestiones como relevantes a la hora de juzgar el estado de salud de un paciente (Ravens-Sieberer et al., 2005).

Si atendemos a los factores que tratan de potenciar este concepto en la adolescencia, encontramos dos marcos de referencia principales, ambos centrados en adaptar este concepto a los ritmos de desarrollo propios de esta etapa. Estos dos marcos son los propuestos por el proyecto europeo KIDSCREEN (Ravens-Sieberer et al., 2005) y la Academia Nacional de Ciencias, Ingeniería y Medicina (NASEM) (Graham & Kahn, 2020). De esta manera, mediante diferentes revisiones y consultas con expertos y grupos focales, ambas instituciones postularon diferentes dimensiones clave a la hora de cuantificar la CVRS de los adolescentes.

2.1. El “Modelo de Ajuste a la Enfermedad desde una perspectiva Integradora” (MAEPI)

Sin embargo, a la hora de diseñar una intervención psicológica que trate de incidir sobre estos factores, no solo podemos basarnos en los indicadores de CVRS. De esta manera, a lo largo de esta tesis doctoral se ha realizado una descripción de los principales modelos de adaptación a la enfermedad crónica. Estos modelos tratan de operativizar el concepto de ajuste a la enfermedad desde perspectivas diferentes, pero, en algunos casos, complementarias. Por esto, se ha desarrollado un marco teórico propio, al que hemos denominado “Modelo de Ajuste a la Enfermedad desde una perspectiva Integradora” (MAEPI) a partir de la información que proporcionan los diversos modelos previos, a saber: el modelo integrativo de Livneh (Livneh, 2022), el modelo de autorregulación de

Leventhal (Leventhal, 2012), el modelo Salutogénico de Antonovsky (Antonovsky, 1987) y el modelo de creencias de la salud de Hochbaum (Hochbaum, 1958).

El modelo MAEPI parte de la integración de dichos modelos con los indicadores de CVRS de los anteriores marcos teóricos, a saber, KIDSCREEN y NASEM, y produce como resultado un modelo holístico que proporciona 5 áreas clave sobre las que se debe actuar si queremos conseguir un aumento del ajuste adaptativo a la EC. Estas áreas son: a) bienestar físico, que engloba todo lo referido a la salud física del individuo; b) bienestar emocional: que hace referencia al estado emocional del individuo, así como a las reacciones desadaptativas que puedan derivarse de este; c) afrontamiento cognitivo, que versa sobre la capacidad del individuo para afrontar o manejar las consecuencias de sus propias adversidades; d) Identidad, que reconoce el sistema de valores y creencias del individuo, así como la percepción que este tiene de sí mismo; y d) Relaciones Sociales y red de apoyo, que comprende el compendio de relaciones sociales que rodean al individuo, ya sea con su círculo de iguales o con la relación paternofilial.

3. Impacto de la diabetes mellitus tipo 1 en la adolescencia

Una vez delimitadas las áreas de actuación, debemos profundizar en el impacto que una enfermedad crónica como la DMT1 puede provocar en estas áreas, y así puede comprender de manera clara la afectación que esta enfermedad puede llegar a provocar en una etapa como la adolescencia, que es clave en el ciclo vital humano, y que se caracteriza por demandas específicas en términos de salud, desarrollo y adaptación psicosocial (Bueno et al. 2022).

La DMT1 provoca un impacto físico evidente si atendemos a la alteración de los niveles de glucosa, aunque también provoca disrupciones en el sueño y las hormonas, e incluso puede llegar a provocar una fatiga física que ocasiona un gran impacto en la vida diaria del paciente (Shah et al., 2022; García et al. 2023; Jaser & Ellis, 2016). En cuanto a la salud emocional y la presencia de psicopatología, la literatura indica que los adolescentes con DMT1 tienen una mayor susceptibilidad a padecer ansiedad y depresión en comparación con sus pares sanos, así como una mayor vulnerabilidad psicológica (Silina et al., 2025; de Wit et al., 2022).

La autoestima o el autoconcepto del adolescente con DMT1 también puede verse afectada, ya que la formación de la identidad personal es una de las tareas centrales de la adolescencia, y, la presencia de una EC puede perturbar dicha adaptación, cargando al

adolescente con un estigma y una sensación de fracaso si no es capaz de mantener a raya las fluctuaciones glucémicas (Ortiz-Domenech & Cumba-Avilés, 2021). La enfermedad puede repercutir en el autoconcepto e imagen personal del adolescente, debido a que el tratamiento de la DMT1 cuenta con el uso de dispositivos visibles (sensores o bombas de insulina) que merman la confianza y la imagen personal, lo que, añadido al control de la alimentación puede llegar a provocar trastornos de la conducta alimentaria (Cecilia-Costa et al., 2021; Garrido-Bueno et al. 2025).

La validación social y las relaciones comienzan a variar en la adolescencia, desde un mayor peso de la familia hacia el grupo de iguales. Como hemos comentado en el impacto al autoconcepto, en adolescentes con DMT1, esta transición y las relaciones que se producen se ven condicionadas por la visibilidad de su tratamiento. La imperante necesidad de pertenencia que caracteriza a este periodo puede generar un conflicto con el autocuidado, llevando a muchos jóvenes a omitir intervenciones clínicas en público para evitar ser percibidos como "diferentes" (Núñez-Baila et al., 2021).

Si hablamos de la conciencia y regulación emocional, en el contexto de la DMT1, la presión del tratamiento médico y el estigma social incrementan la vulnerabilidad del adolescente, que debe afrontar una carga psicosocial elevada, en un periodo en el que puede no contar aún con las herramientas de autorregulación necesarias para afrontarla correctamente (Hughes et al., 2012; Janneke & Deacon, 2025). La literatura científica relacionada sostiene que un procesamiento emocional adecuado es determinante para el autocontrol de la enfermedad, mientras que la falta de claridad en la modulación afectiva correlaciona directamente con el distrés diabético y el desgaste emocional o burnout (Skojec et al., 2025).

Otra área de afectación tiene que ver con el concepto de representaciones de la enfermedad, que son aquellas convicciones que el paciente construye sobre su salud, constituyendo un proceso cognitivo crítico que determina la adherencia terapéutica y el ajuste psicosocial por encima de los factores médicos objetivos (McGrady et al., 2014; Novales Amado et al., 2015). En adolescentes, la percepción de cronicidad genera una disonancia con su necesidad de pertenencia que deriva en angustia emocional y desconexión social (Deacon, 2023). Asimismo, una visión negativa de la patología correlaciona con un menor autocontrol y un aumento de síntomas como ansiedad o depresión, lo que hace indispensable intervenir sobre estas percepciones para garantizar el cumplimiento del tratamiento y proteger la calidad de vida (Lipińska et al., 2022).

Si hablamos del afrontamiento cognitivo, los adolescentes con DMT1 desarrollan un sistema dinámico de estrategias para gestionar el estrés derivado del monitoreo constante de su patología (Straton et al., 2024). Este repertorio se organiza principalmente en tres dimensiones: el control secundario (aceptación y reestructuración cognitiva), que es la estrategia predominante y más adaptativa; el control primario (resolución de problemas); y la desvinculación o evitación, la cual se asocia con un peor pronóstico clínico y mayores niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) (Jaser & White, 2010; Mutluer et al., 2023). Así, los adolescentes con DMT1 deben aprender a incorporar y utilizar tanto el repertorio primario como el secundario ante los diferentes tipos de problemas que surjan diariamente en su interacción con la enfermedad, y utilizar en menor medida las estrategias de resolución de problemas relacionadas con la desvinculación y la evitación.

La resiliencia, que es la capacidad de un sujeto de sobreponerse a las circunstancias, emerge como un factor protector determinante, ya que las conductas resilientes y el monitoreo activo inciden directamente en la optimización del control glucémico y el ajuste psicológico (Wu et al., 2022). Esta capacidad trasciende al individuo, puesto que la resiliencia parental también predice un mejor control metabólico en el joven y reduce la angustia diabética intrafamiliar (Luo et al., 2022).

Además de estas áreas, la DMT1 también ocasiona un impacto en la familia del adolescente, que, al menos al comienzo, es el eje central del tratamiento, y, donde algunos estudios han comprobado que el estilo de crianza autoritativo (receptividad y calidez) predice un control metabólico más estable, mientras que el traspaso prematuro de la responsabilidad al joven genera un "vacío de supervisión" que deteriora la glucemia (Azar et al., 2024; Trudeau et al., 2019). El bienestar de la familia también es determinante para la conducta adolescente, puesto que si el cuidador principal sufre un fuerte distrés parental, que puede derivar en conductas intrusivas y alienar al adolescente, favoreciendo el secretismo (Overgaard et al., 2020).

4. Intervenciones psicológicas en población adolescente con DMT1

La afectación de estas áreas tiene un impacto tanto directo en la CVRS del adolescente, por lo que diseñar intervenciones que traten de potenciar estos factores resulta esencial si buscamos que el adolescente con DMT1 realice una transición segura hacia un manejo de la enfermedad responsable y adulto (Bronner et al., 2020; de Souza, de Freitas, de Lima, dos Santo, et al., 2019).

Estas intervenciones psicológicas para el ajuste a la DMT1 en adolescentes muestran una marcada heterogeneidad metodológica, sin que exista actualmente un modelo único o universal que garantice resultados definitivos (Luque et al., 2022). La evidencia científica consultada sugiere que la eficacia de estos programas no reside en una metodología concreta, sino en su adaptación personalizada a las particularidades contextuales de cada paciente (Charalampopoulos et al., 2017).

Aunque el control glucémico (HbA1c) es el parámetro fisiológico común, el éxito de la intervención debe trascender lo biológico para centrarse en el bienestar integral. En este sentido, actuar sobre variables psicosociales y motivacionales como la autoeficacia, la resiliencia y la CVRS resulta crucial, ya que estas operan como mediadoras fundamentales en la adherencia terapéutica y en la prevención de complicaciones a largo plazo (Resurrección et al., 2021).

4.1. El serious game como método de intervención psicológica

Algunos de los métodos de intervención más interesantes e innovadores en los últimos tiempos son aquellos que hacen uso de las Tecnologías de la información y la Comunicación (TIC). Particularmente, los serious games han surgido como una herramienta científicamente fundamentada, capaz de llevar a cabo intervenciones psicológicas con el beneficio de presentar un entorno interactivo, inmersivo y motivador, especialmente si estas intervenciones van dirigidas a adolescentes (Ling et al., 2022). Un serious game es un ecosistema virtual complejo que exige una integración meticulosa de principios pedagógicos, psicológicos, narrativos y lúdicos para llevar a cabo su principal objetivo: haciendo uso de las dinámicas, mecánicas y la estética propia del diseño de videojuegos, pretenden ofrecer un producto formativo, terapéutico, de entrenamiento o de modificación de conducta (Zeiler et al., 2025).

4.1. Bases del desarrollo de los serious games

La eficacia de los serious games se sustenta en dos bases teóricas que son pilares de la psicología del aprendizaje:

- Teoría de la Autodeterminación (Ryan y Deci): Esta teoría afirma que el ser humano está motivado hacia el crecimiento no sólo por promesas de recompensas externas, sino que también contamos con una motivación interna (motivación intrínseca) que está muy asociada al desarrollo de la tarea en sí, y modulada por impulsos internos que nos llevan a comportarnos de ciertas maneras (valores, intereses o moralidad). Los SG satisfacen tres necesidades básicas que fomentan la motivación intrínseca: la competencia (dominio de tareas), la autonomía (toma de decisiones) y la conexión social (interacción con otros o con la narrativa) (Facchino et al., 2025). Las mecánicas de los serious games se orientan precisamente a satisfacer estas necesidades básicas, y así potenciar esa motivación intrínseca.
- Teoría del Aprendizaje Social (Vygotsky/Bandura): Esta teoría supone que el aprendizaje ocurre a través de la asimilación de las actividades observadas, por encima de las situaciones experimentadas por el propio sujeto. Así, los serious games facilitan la adquisición de conductas mediante el modelado. La naturaleza interactiva de estas herramientas captura la atención, mejora la retención y permite la reproducción de conductas en un entorno seguro (Watt & Smith, 2021).

Si hablamos del diseño de un serious game, este requiere un proceso riguroso que se suele dividir en cuatro fases: análisis (definición clínica), diseño (narrativa y estética), desarrollo (programación) y evaluación (validación de resultados) (Ávila-Pesantez et al., 2017).

Para transmitir contenidos de forma efectiva, los serious game utilizan, además, siete mecánicas esenciales:

- Contextos narrativos: Se trata de la historia que rodea al contexto del SG, puede ser de diversos tipos, tanto realista o asociada directamente con la enfermedad, como ficticia (Green & Brock, 2000).
- Feedback: Se refiere a la información constante sobre el desempeño del jugador que el juego utiliza para reforzar el aprendizaje. Puede tomar numerosas formas, como por ejemplo recompensas, reconocimiento y ánimos, indicadores de

desempeño y son cruciales para la transmisión de conocimiento (Huang et al., 2026).

- Avatares: Representaciones del propio jugador que actúan como modelos de rol positivos y personalizables. Conviene que estos avatares sirvan como modelo positivo para el jugador, ya que así es más probable que el comportamiento sea emulado (Sparapani et al., 2019; Thompson, Baranowski, Buday, & Arch, 2010).
- Simulaciones: Se refiere a la exploración y la experimentación en un entorno de juego controlado y son muy importantes, ya que hacen posible practicar las habilidades que el juego trata de potenciar (Finneran & Zhang, 2015).
- Metas: Son desafíos progresivos que mantienen al jugador centrado en la experiencia de juego. Deben ser lo suficientemente simples como para no frustrar al jugador, pero lo suficientemente difíciles como para lograr mantener el interés y provocar el estado de “flow” en el jugador (Annetta, 2010; el Arroum et al., 2020).
- Niveles: Es la mecánica que nos permite establecer metas alcanzables a corto plazo, y sirven para estructurar el conocimiento en hitos alcanzables a corto plazo (Lieberman, 2001; Nørlev et al., 2022; Thompson, Baranowski, Buday, & Arch, 2010).
- Interacciones sociales: Se trata de cualquier interacción o comunicación que el jugador tenga con otros jugadores o personajes no jugables (Annetta, 2010; Nørlev et al., 2022).

En conclusión, el éxito de los serious games no depende de su calidad visual, sino de su capacidad para integrar estas mecánicas con principios psicológicos que tienen un profundo anclaje en marcos teóricos robustos de la psicología conductual, cognitiva y del aprendizaje (Sarasmita et al., 2024).

Como hemos visto, los serious games constituyen una herramienta de intervención idónea al integrarse de forma natural en el ocio digital del adolescente (Andrew et al., 2022). Estos sistemas transforman la búsqueda de recompensas propia de esta etapa en un motor para el automanejo de la salud, sustituyendo la psicoeducación pasiva por una asimilación activa que mejora la autoeficacia, la motivación intrínseca y el ajuste psicológico (Zeiler et al., 2025; Facchino et al., 2025).

En el ámbito específico de la DMT1, la evolución desde precedentes históricos como Captain Novolin (1992) ha derivado en programas que potencian la resiliencia y la autorregulación, favoreciendo un cambio conductual que impacta positivamente en la adherencia y en la calidad de vida percibida (de Cássia Sparapani et al., 2017; Sarasmita et al., 2024). Aunque el impacto sobre indicadores biológicos como la HbA1c presenta resultados heterogéneos, la literatura científica actual reafirma que el valor de estos entornos virtuales reside en su capacidad para fortalecer las competencias socioemocionales necesarias para gestionar la cronicidad a largo plazo (Martos-Cabrera et al., 2020; Wu et al., 2024).

4.2. El desarrollo de emoTICare

A partir de esta información, partiendo como base teórica del modelo MAEPI que hemos visto anteriormente y apoyándose en las mecánicas para conseguir un cambio conductual, desarrollamos el serious game "emoTICare". El desarrollo de esta plataforma aborda los indicadores de calidad de vida a través de una narrativa inmersiva de aventura gráfica en primera persona, donde el usuario debe restaurar el reloj del tiempo viajando a través de diferentes lugares y distintas épocas con la ayuda de Alura, la IA del Centro de Control temporal.

La intervención se estructura en las siguientes seis áreas fundamentales:

- **Psicoeducación sobre DMT1:** Centrada en el bienestar físico, el conocimiento de la patología, el control dietético y el ejercicio.
- **Conciencia emocional:** Orientada a la identificación y comprensión de las emociones propias y ajenas.
- **Regulación emocional:** Entrenamiento en técnicas de relajación, respiración abdominal y estrategias de afrontamiento del estrés.
- **Afrontamiento cognitivo:** Enfocada en la resolución de problemas, el uso de autoinstrucciones y la reestructuración cognitiva.
- **Identidad:** Espacio de reflexión sobre la autopercepción, la autoestima, los valores personales y el autoconcepto.
- **Desarrollo social y comunicación:** Trabajo de la asertividad, la escucha activa y la resolución de conflictos interpersonales.

Complementando estas áreas, el juego cuenta con un refuerzo del aprendizaje al que el jugador puede optar en forma de minijuegos dinámicos que permiten la práctica repetida de conceptos clave. Estos minijuegos, que se encuentran en las pausas entre las áreas principales del juego, incluyen actividades sobre conocimientos de la diabetes, identificación de emociones, técnicas de relajación, análisis de puntos clave y modificación de creencias irracionales relacionadas con la identidad. Para una descripción más detallada de las características de la intervención, puede consultarse su registro como ensayo clínico en el sistema PRS (Protocol Registration and Results System) de “*ClinicalTrials.gov*” (ID: NCT06331429). Esta herramienta también se encuentra registrada como propiedad intelectual (UV-SW-202481R), © University of Valencia & Polytechnic University of Valencia (2024),

5. Objetivos de la tesis doctoral y estudios realizados

Basándose en la revisión teórica y los antecedentes empíricos presentados anteriormente, esta tesis doctoral tiene como objetivo general analizar la calidad de vida, el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional y el ajuste a la enfermedad en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1, integrando la evidencia científica existente y evaluando la eficacia de una intervención digital basada en un serious game (emoTICare) diseñada para mejorar dichos indicadores.

Para ello, se realizaron 4 estudios, de los que se compone esta tesis doctoral por compendio de artículos:

Estudio I. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Pérez-Marín, M., & Valero-Moreno, S. (2025). Bibliometric analysis of health-related quality of life in adolescents with type 1 diabetes. *Frontiers in Pediatrics*, 13, 1539116. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1539116>

El primero de los artículos examinó la evolución, tendencias y características de la investigación científica sobre calidad de vida relacionada con la salud en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 mediante un análisis bibliométrico.

Este análisis se realizó utilizando la plataforma Web of Science, el cual permitió identificar 231 artículos sobre la temática de CVRS en adolescentes con DMT1 publicados entre 2003 y 2024. A través de estos datos, se evaluaron el ritmo de

publicación, la distribución geográfica de la investigación y la evolución de las temáticas principales mediante el estudio de palabras clave.

Los hallazgos muestran un crecimiento reciente en la producción académica, destacando a Estados Unidos y Alemania como los países con mayor actividad en este campo, al concentrar casi el 40% del total de las publicaciones. Asimismo, el análisis reveló un cambio de paradigma en la investigación: se ha pasado de una visión puramente clínica a un enfoque multidimensional que prioriza los factores psicosociales, las dinámicas familiares y las estrategias de autogestión. Esta tendencia evidencia una comprensión más integral de la compleja interacción entre el manejo de la enfermedad y el bienestar general de los adolescentes que viven con DT1.

Estudio II. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2026). Psychological intervention strategies in adolescents with type 1 diabetes mellitus: A literature review. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 124(1), e202510641. <https://doi.org/10.5546/aap.2025-10641.eng>

El segundo de los artículos tenía como objetivo sintetizar la evidencia disponible sobre intervenciones psicológicas dirigidas a adolescentes con diabetes mellitus tipo 1, identificando: componentes más eficaces, variables diana (emocionales, conductuales, adherencia, etc.) y limitaciones metodológicas existentes. Para ello, se realizó una revisión narrativa que incluyó un total de 38 artículos que detallan protocolos de tratamiento dirigidos específicamente a la población adolescente con DMT1. Los hallazgos revelaron una marcada heterogeneidad tanto en las metodologías aplicadas como en las variables objeto de estudio. Un aspecto crítico identificado es que la gran mayoría de las investigaciones carece de un marco teórico explícito que estructure y fundamente las propuestas de intervención. Esta ausencia de una base conceptual sólida no solo dificulta la validación de los mecanismos de cambio, sino que supone un obstáculo significativo para la replicabilidad de los protocolos y la generalización de sus beneficios en contextos clínicos reales. En consecuencia, los resultados subrayan una laguna metodológica importante en este campo, evidenciando la urgencia de desarrollar estudios futuros que sigan directrices más rigurosas y fundamentadas para garantizar que el apoyo psicológico sea verdaderamente eficaz y transferible.

Estudio III. Martín-Ávila J, Rodríguez-Jiménez E, Valero-Moreno S, Gil-Gómez J-A, Montoya-Castilla I, Pérez-Marín M. (2025). Intervention through an intelligent technological platform for socio-emotional development and health promotion in adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus (emoTICare): A study protocol for randomized controlled trial. *PLoS One*, 20(6):<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0325763>

Una vez revisado el estado de la cuestión, el tercer estudio tuvo como objetivo establecer el protocolo de desarrollo y fundamentar la intervención digital a través del serious game (emoTICare) para adolescentes con DMT1, así como evaluar la viabilidad y aplicabilidad del programa emoTICare en población adolescente. Para ello, el diseño metodológico contempla el reclutamiento de 372 adolescentes con DMT1, con edades comprendidas entre los 12 y 16 años. Los sujetos se someterán a la intervención mediante el programa emoTICare durante seis semanas. El registro de los datos se estructurará en tres fases: una evaluación inicial de referencia (T1), una segunda toma de datos al concluir las seis semanas (T2), y una medición de seguimiento transcurridos seis meses desde la finalización (T3). Respecto a las proyecciones del estudio, la hipótesis principal sugiere que los usuarios mantendrán o potenciarán sus indicadores de salud general tras su paso por el programa. Concretamente, se anticipan mejoras estadísticamente significativas en varias dimensiones clave, medidas con los siguientes instrumentos:

- **Calidad de vida relacionada con la salud:** Versión validada y adaptada al español por el grupo Kidscreen del cuestionario KIDSCREEN-27 (Raven-Sieberer et al., 2007).
- **Habilidades sociales y capacidad de comunicación** → última versión validada por Caballo et al. (2017) del *Cuestionario de Habilidades Sociales* (CHASO).
- **Conciencia emocional:** Cuestionario “Emotion Awareness Questionnaire” (EAQ-30) de Rieffe et al. (2008), en su versión validada y adaptada al español de Samper-García et al. (2017).
- **Capacidad de afrontamiento y resolución de problemas:** versión corta del cuestionario Social Problem Solving Inventory – Revised (SPSI-R) de Zurilla y Nezu (D’Zurilla & Nezu, 1990).
- **Resiliencia:** escala reducida de 10 ítems Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) (Connor & Davidson, 2003) en su versión española validada por Notario-Pacheco et al. (2011)

- **Autoconcepto:** última versión del Cuestionario de Autoconcepto de Garley (CAG), elaborado en España por García Torres (2001).

De forma complementaria, se prevé una reducción igualmente significativa de las siguientes variables:

- **Presencia de psicopatología:** cuestionario Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) de Goodman (2001), en su versión adaptada al castellano (Cuestionario de Fortalezas y Dificultades, SDQ) validada por Ortuño-Sierra et al. (2016).
- **Percepción de amenaza de enfermedad:** cuestionario Brief Illness Perception Questionnaire (BIP-Q) desarrollado por Broadbent et al. (2006), y adaptada a adolescentes hispanohablantes (Valero-Moreno et al., 2020),

En conjunto, se espera que el grupo sometido al tratamiento evidencie un progreso sustancial en todas estas variables, tanto si contrastamos sus evaluaciones en los diferentes momentos temporales de la intervención, como al compararlas de manera directa con los resultados del grupo control en lista de espera.

Estudio IV. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Gil-Gómez, J. A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2025). The impact of the emoTICare program on socioemotional adjustment and psychological well-being in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1668398. <https://doi.org/10.3389/FENDO.2025.1668398>

examinó la evolución, tendencias y características de la investigación científica sobre calidad de vida relacionada con la salud en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 mediante un análisis bibliométrico.

El último de los estudios que componen esta tesis doctoral (estudio IV) se centró en analizar, en una muestra piloto, el impacto del programa de intervención emoTICare en variables clave: CVRS, percepción de amenaza de la enfermedad, psicopatología, habilidades sociales, resiliencia, autoconcepto y conciencia emocional, comparando cambios pre y post intervención. Mediante un diseño cuasi-experimental con una muestra de 44 jóvenes de nacionalidad panameña, se compararon los indicadores de calidad de vida y bienestar en tres momentos temporales (T1, T2 y T3). Las evaluaciones T1 y T2 funcionaron como una medida de control para todos los participantes en relación con las variables evaluadas, mientras que la última de ellas examinó el cambio de estas variables

post-intervención (T3). Los hallazgos iniciales subrayaron una vulnerabilidad significativa, caracterizada por una baja calidad de vida y una alta percepción de amenaza de la enfermedad. Los chicos presentaban niveles superiores de bienestar psicológico y mayor capacidad de resolución de problemas que las chicas. En lo que se refiere a la valoración de la eficacia del programa, se registró una reducción estadísticamente significativa en la percepción de amenaza de la enfermedad así como en la expresión verbal de las emociones. Además de estos beneficios, tras la realización de emoTIChealth, se observó en los participantes una tendencia de mejoría favorable en las medidas de resiliencia, autoconcepto y habilidades sociales. En conclusión, el estudio aporta evidencia sobre cómo emoTICare es un recurso tecnológico valioso que no solo educa en salud, sino que mitiga el impacto psicológico negativo de la diabetes, facilitando una gestión más adaptativa de la condición crónica en la etapa adolescente.

6. Discusión y conclusiones

Esta tesis representa un avance significativo en la psicología de la salud al abordar de manera integral el bienestar de los adolescentes con Diabetes Mellitus Tipo 1 (DMT1) desde una doble vertiente teórica y práctica. En el plano conceptual, la investigación profundiza en el ajuste a la enfermedad crónica y la calidad de vida relacionada con la salud, basada en un modelo integrador de construcción propia (Rodríguez-Jiménez et al., 2024), que se apoya a su vez en varios de los principales modelos contrastados de ajuste a la enfermedad, logrando integrar conceptos teóricos para abordar de manera conjunta el bienestar físico, el bienestar emocional, el afrontamiento cognitivo, el desarrollo de la identidad o autoconcepto, las habilidades y el apoyo social.

Desde una perspectiva práctica, esta tesis presenta emoTICare, un programa de intervención psicoeducativa que utiliza la metodología de serious games para conectar con las preferencias digitales de la población adolescente. La evaluación empírica de este programa mediante un estudio piloto ha demostrado resultados prometedores, destacando una reducción estadísticamente significativa en la percepción de amenaza de la enfermedad y una mejora sustancial en la conciencia emocional y la expresión verbal de los sentimientos. Asimismo, la intervención ha mostrado una influencia positiva en el fortalecimiento de la resiliencia, el autoconcepto y las competencias sociales, consolidándose como un recurso clínico validado y complementario a los tratamientos tradicionales que favorece el desarrollo socioemocional transversal frente al impacto del diagnóstico crónico.

A pesar de cumplir los objetivos propuestos, los estudios que componen esta tesis doctoral presentan limitaciones metodológicas. En el ámbito de la revisión (Estudios I y II), se identifican sesgos derivados de la selección exclusiva de fuentes en inglés de la base de datos Web of Science, así como la falta de análisis de contenido profundo y los riesgos de replicabilidad propios de una revisión narrativa frente a una sistemática. Si hablamos de la fase experimental (Estudios III y IV), podemos decir que el uso de un muestreo por conveniencia y el reducido tamaño de la muestra final limitan la generalización de los resultados y aumentan la posibilidad de errores estadísticos. Además, la investigación dependió de autoinformes, no incorporó la participación activa del entorno familiar y se vio afectada por la mortandad experimental, un reto común intervenciones longitudinales dirigidas a muestra adolescente. Por último, el breve periodo de seguimiento de seis semanas impide confirmar la consolidación de los beneficios emocionales y conductuales a largo plazo, subrayando la necesidad de futuros estudios longitudinales con muestras más amplias y diversas.

En definitiva, esta tesis y sus resultados preliminares basados en una muestra piloto, aporta evidencia sobre la utilidad potencial de una intervención digital basada en un serious game para apoyar el ajuste psicológico y socioemocional de adolescentes con DMT1, al tiempo que señala la necesidad de continuar evaluando su eficacia mediante estudios con mayor tamaño muestral, seguimiento longitudinal e indicadores clínicos complementarios.

Extended Abstract

1. Type 1 Diabetes Mellitus: Definition and Epidemiology

Chronic physical illness (CI) can be defined as a non-self-limiting condition with a prolonged course that requires continuous care, typically linked to persistent health problems rather than acute episodes (Bernell & Howard, 2016; Goodman et al., 2013; Skojec et al., 2025). These processes persist over the years and progress slowly, ultimately affecting patients' quality of life and demanding high monitoring capabilities (Lu et al., 2025). This category includes Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM), an autoimmune pathology characterized by the destruction of pancreatic beta cells (responsible for producing insulin) through the action of CD4⁺ and CD8 T cells.

In 2021, the global number of T1DM cases in children and adolescents under 15 years of age amounted to 651,700 (International Diabetes Federation, 2021), a figure that has continued to increase over time. Spain is the country with the second-highest prevalence of the disease in Europe, with 1.96 cases/1000 habitants in children under 15, placing it at the forefront of Europe (Conde Barreiro et al., 2025). Regarding other regions, such as Central America, Panama could be one of the countries with the highest prevalence of the disease, although the objective data obtained is less reliable due to fewer institutions dedicated to its collection (Quintana et al., 2023).

1.1. Treatment of the Disease

The treatment for this disease consists of maintaining near-normal glycemic levels to minimize complications and promote a conventional lifestyle. To achieve this goal, a multimodal strategy is implemented that combines a constant supply of insulin, dietary control, physical activity, and diabetological psychoeducation (Snaith et al., 2026).

All these pillars are fundamental when it comes to achieving proper disease management. If any of them are neglected, the patient may suffer both acute and critical complications that can severely impact their life (hyperglycemia, diabetic ketoacidosis, arterial and vascular diseases) (Ávila et al., 2023).

2. Health-Related Quality of Life and Chronic Illness Adaptation Models

To assess the degree of adaptation to a disease as complex as diabetes, we must consider concepts such as Quality of Life (QoL), which can be defined as an individual's perception

of their position in life, framed within the context of their culture and value systems, and closely related to their goals, expectations, and concerns (Oles, 2016; WHO, 2022b). In the healthcare field, we use the specific category of Health-Related Quality of Life (HRQoL), which focuses on recognizing the subjective perception of the previously mentioned facets and how they relate to a specific patient's clinical indicators, thus making both issues relevant when judging a patient's health status (Ravens-Sieberer et al., 2005).

When looking at the factors aimed at enhancing this concept during adolescence, we find two main reference frameworks, both focused on adapting this concept to the developmental rhythms typical of this stage. These two frameworks were proposed by the European KIDSCREEN project (Ravens-Sieberer et al., 2005) and the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM) (Graham & Kahn, 2020). Through various reviews and consultations with experts and focus groups, both institutions postulated different key dimensions for quantifying the HRQoL of adolescents.

2.1. The "Integrative Perspective Disease Adjustment Model" (MAEPI)

However, when designing a psychological intervention aimed at influencing these factors, we cannot rely solely on HRQoL indicators. Thus, throughout this doctoral thesis, a description of the main models of adaptation to chronic illness has been provided. These models attempt to operationalize the concept of disease adjustment from different, but sometimes complementary, perspectives. For this reason, a proprietary theoretical framework has been developed, which we have called the "Integrative Perspective Disease Adjustment Model" (MAEPI, from its Spanish acronym), based on information provided by several previous models, namely: Livneh's integrative model (Livneh, 2022), Leventhal's self-regulation model (Leventhal, 2012), Antonovsky's salutogenic model (Antonovsky, 1987), and Hochbaum's health belief model (Hochbaum, 1958).

The MAEPI model integrates these frameworks with the HRQoL indicators from the already mentioned theoretical models (KIDSCREEN and NASEM), resulting in a holistic model that provides 5 key areas that must be targeted to achieve an increase in adaptive adjustment to CI. These areas are: a) physical well-being, which encompasses everything related to the individual's physical health; b) emotional well-being, which refers to the individual's emotional state, as well as any maladaptive reactions derived from it; c)

cognitive coping, that deals with the individual's ability to face or manage the consequences of their own adversities, d) identity, which recognizes the individual's belief and value system, as well as their self-perception and e) social relationships and support network, that comprises the compendium of social relationships surrounding the individual, which can refer to their peer circle or through the parent-child relationship.

3. Impact of Type 1 Diabetes Mellitus in Adolescence

Once the areas of action are defined, we must delve into the impact a chronic illness like T1DM can have on these areas to clearly understand how this disease can affect a stage like adolescence. This is a key period in the human life cycle characterized by specific demands in terms of health, development, and psychosocial adaptation (Bueno et al., 2022).

T1DM has a clear physical impact, as evidenced by glucose levels. However, the condition can also cause disruptions in sleep and hormone function and can even lead to physical fatigue that significantly affects patients' daily lives (Shah et al., 2022; García et al., 2023; Jaser & Ellis, 2016). With regard to emotional health and the presence of psychopathology, the extant literature indicates that adolescents with T1DM are more susceptible to anxiety and depression compared to their healthy peers, as well as having greater psychological vulnerability (Silina et al., 2025; de Wit et al., 2022).

The self-esteem or self-concept of adolescents with T1DM may also be affected, since the formation of personal identity is one of the central tasks of adolescence. The presence of a chronic condition has the potential to disrupt this process, which may result in the adolescent feeling stigmatised and experiencing a sense of failure if they are unable to keep blood glucose fluctuations under control (Ortiz-Domenech & Cumba-Avilés, 2021). The disease has the capacity to impact adolescents' self-concept and self-image, as T1DM treatment involves the use of visible devices (sensors or insulin pumps) that undermine confidence and self-image; this, combined with dietary control, can lead to the development of eating disorders (Cecilia-Costa et al., 2021; Garrido-Bueno et al., 2025).

During adolescence, there is a shift in the social validation and relationships that an individual experiences, with greater emphasis being placed on peer groups rather than the family unit. As previously discussed in relation to the impact on self-concept in adolescents with T1DM, this transition and the relationships that develop are influenced by the visibility of their treatment. The prevailing need for belonging that characterizes

this period has been shown to create a conflict with self-care, leading many young people to skip clinical interventions in public to avoid being perceived as "different" (Núñez-Baila et al., 2021).

In the context of T1DM, the discussion around emotional awareness and regulation is further complicated by the pressures of medical treatment and social stigma, which increase the vulnerability of adolescents (Hughes et al., 2012; Janneke & Deacon, 2025). At this stage, many adolescents may not yet possess the self-regulation tools necessary to manage the psychosocial burden effectively. The relevant scientific literature maintains that adequate emotional processing is crucial for self-management of the disease. In addition, a lack of clarity in affective modulation has been shown to correlate directly with diabetic distress and emotional burnout (Skojec et al., 2025).

Another salient issue pertains to the concept of illness representations, which are the beliefs that patients construct about their health. These representations constitute a critical cognitive process that determines treatment adherence and psychosocial adjustment, with a greater influence than objective medical factors (McGrady et al., 2014; Novales Amado et al., 2015). In adolescents, the perception of chronicity creates a dissonance with their need for belonging, leading to emotional distress and social disconnection (Deacon, 2023). Conversely, a negative outlook on the condition has been found to be associated with diminished self-control and an escalation in symptoms such as anxiety or depression (Lipińska et al., 2022). This underscores the importance of addressing these perceptions to ensure treatment adherence and preserve quality of life.

In the context of cognitive coping, adolescents with T1D have been shown to develop a dynamic system of strategies to manage the stress resulting from the constant monitoring of their condition (Straton et al., 2024). The organisation of this repertoire is primarily into three dimensions that has been identified: secondary control (acceptance and cognitive restructuring), which is the predominant and most adaptive strategy; primary control (problem-solving); and detachment or avoidance, which is associated with a poorer clinical prognosis and higher levels of glycated hemoglobin (HbA1c) (Jaser & White, 2010; Mutluer et al., 2023).

Thus, adolescents with T1D must learn to incorporate and use both primary and secondary coping strategies when faced with the various types of problems that arise daily in their

interaction with the disease and rely less on problem-solving strategies related to detachment and avoidance.

Resilience, which is an individual's ability to overcome adversity, emerges as a key protective factor, as resilient behaviors and active monitoring directly influence the optimization of glycemic control and psychological adjustment (Wu et al., 2022). This capacity extends beyond the individual, as parental resilience also predicts better metabolic control in the adolescent and reduces intrafamilial diabetic distress (Luo et al., 2022).

In addition to these areas, T1DM also impacts the adolescent's family, which, at least initially, is the central focus of treatment, and where some studies have shown that an authoritative parenting style (receptiveness and warmth) predicts more stable metabolic control, while the premature transfer of responsibility to the adolescent creates a "supervisory vacuum" that worsens blood glucose levels (Azar et al., 2024; Trudeau et al., 2019). Family well-being is also a determining factor in adolescent behavior, since if the primary caregiver experiences severe parental distress, this can lead to intrusive behaviors and alienate the adolescent, encouraging secrecy (Overgaard et al., 2020).

4. Psychological Interventions in the Adolescent Population with T1DM

Given the direct impact on the adolescent's HRQoL, designing interventions to enhance these factors is essential for guiding a safe transition toward responsible, adult disease management (Bronner et al., 2020; de Souza et al., 2019).

Psychological interventions for T1DM adjustment in adolescents show marked methodological heterogeneity; no single universal model guarantees definitive results (Luque et al., 2022). Evidence suggests that program efficacy lies not in a specific methodology, but in personalized adaptation to each patient's contextual nuances (Charalampopoulos et al., 2017).

While glycemic control (HbA1c) is the common physiological parameter, intervention success must transcend biology to focus on integral well-being. Targeting psychosocial and motivational variables like self-efficacy, resilience, and HRQoL is crucial, as they mediate therapeutic adherence and the prevention of long-term complications (Resurrección et al., 2021).

4.1. The Serious Game as a Psychological Intervention Method

Some of the most innovative intervention methods recently involve Information and Communication Technologies (ICT). Specifically, serious games (SGs) have emerged as scientifically grounded tools capable of delivering psychological interventions through an interactive, immersive, and motivating environment, especially for adolescents (Ling et al., 2022). A serious game is a complex virtual ecosystem integrating pedagogical, psychological, narrative, and ludic principles to offer a formative, therapeutic, training, or behavior-modification product using video game design mechanics (Zeiler et al., 2025).

4.2. Foundations of Serious Game Development

The efficacy of serious games rests on two theoretical pillars of learning psychology:

- **Self-Determination Theory (Ryan & Deci):** Humans are motivated by internal drives (intrinsic motivation) tied to the task itself. SGs satisfy three basic needs that foster this motivation: competence (task mastery), autonomy (decision-making), and social connection (interaction with others or the narrative) (Facchino et al., 2025).
- **Social Learning Theory (Vygotsky/Bandura):** Learning occurs through assimilating observed activities. SGs facilitate behavior acquisition through modeling in an engaging, safe environment (Watt & Smith, 2021).

Designing a serious game involves four rigorous phases: analysis (clinical definition), design (narrative and aesthetics), development (programming), and evaluation (results validation) (Ávila-Pesantez et al., 2017).

To effectively transmit content, SGs use seven essential mechanics:

- **Narrative Contexts:** The story surrounding the game, which can be realistic or fictional (Green & Brock, 2000).
- **Feedback:** Constant performance information (rewards, indicators) crucial for learning (Huang et al., 2026).
- **Avatars:** Customizable player representations acting as positive role models to encourage behavior emulation (Sparapani et al., 2019; Thompson et al., 2010).
- **Simulations:** Exploration and experimentation in a controlled environment to practice skills (Finneran & Zhang, 2015).

- Goals: Progressive challenges that maintain the "flow" state by balancing simplicity and difficulty (Annetta, 2010; el Arroum et al., 2020).
- Levels: Mechanics establishing achievable short-term goals to structure knowledge milestones (Lieberman, 2001; Nørlev et al., 2022).
- Social Interactions: Communication with other players or non-playable characters (Annetta, 2010; Nørlev et al., 2022).

In the specific field of T1DM, serious games have evolved from historical precedents like Captain Novolin (1992) into programs that boost resilience and self-regulation. While their impact on biological markers like HbA1c varies, current literature reaffirms their value in strengthening the socioemotional competencies needed to manage long-term chronicity (Martos-Cabrera et al., 2020; Wu et al., 2024).

4.3. The Development of emoTICare

Based on this information, grounded in the MAEPI model and leveraging behavioral change mechanics, we developed the serious game "emoTICare". The platform addresses quality-of-life indicators through an immersive first-person graphical adventure where the user must restore the clock of time by traveling through different places and eras with the help of Alura, the AI of the Temporal Control Center.

The intervention is structured into six fundamental areas:

- Psychoeducation on T1DM: Focuses on physical well-being, pathology knowledge, dietary control, and exercise.
- Emotional Awareness: Aimed at identifying and understanding one's own and others' emotions.
- Emotional Regulation: Training in relaxation techniques, abdominal breathing, and stress-coping strategies.
- Cognitive Coping: Focuses on problem-solving, self-instructions, and cognitive restructuring.
- Identity: A space for reflection on self-perception, self-esteem, personal values, and self-concept.
- Social Development and Communication: Works on assertiveness, active listening, and interpersonal conflict resolution.

Complementing these areas, the game reinforces learning through dynamic mini-games during pauses, allowing repeated practice of key concepts. These mini-games, which are incorporated during the intermissions between the primary areas of the activity, encompass a variety of exercises related to diabetes knowledge, emotion identification, relaxation techniques, key point analysis, and the modification of irrational beliefs associated with identity. For a more detailed description of the intervention's characteristics, please refer to its registration as a clinical trial in the Protocol Registration and Results System (PRS) on "ClinicalTrials.gov" (ID: NCT06331429). This tool is also registered as intellectual property (UV-SW-202481R), © University of Valencia & Polytechnic University of Valencia (2024),

5. Objectives of the Doctoral Thesis and Conducted Studies

Based on the theoretical review and empirical background presented, this doctoral thesis aims to analyze the quality of life, psychological well-being, socioemotional development, and disease adjustment in adolescents with T1DM by integrating the existing scientific evidence and evaluating the efficacy of a digital intervention based on a serious game (emoTICare).

The thesis is composed of a compendium of 4 articles:

Study I. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Pérez-Marín, M., & Valero-Moreno, S. (2025). Bibliometric analysis of health-related quality of life in adolescents with type 1 diabetes. *Frontiers in Pediatrics*, 13, 1539116.

This article examined the evolution, trends, and characteristics of scientific research on HRQoL in adolescents with T1DM through a bibliometric analysis using Web of Science. It identified 231 articles published between 2003 and 2024. Findings showed recent academic growth, with the US and Germany leading. It revealed a paradigm shift from a purely clinical view to a multidimensional approach prioritizing psychosocial factors, family dynamics, and self-management strategies.

Study II. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2026). Psychological intervention strategies in adolescents with type 1 diabetes mellitus: A literature review. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 124(1), e202510641.

The second article sought to synthesise the evidence on psychological interventions for adolescents with type 1 diabetes mellitus, by trying to identifying the most effective components, target variables (emotional, behavioural, adherence, etc.), and existing methodological limitations. A narrative review was conducted that encompassed a total of 38 articles, the focus of which was treatment protocols specifically targeting the adolescent population with T1DM. The findings indicated significant heterogeneity in both the methodologies applied and the variables under study. A critical issue that has been identified is that the vast majority of studies lack an explicit theoretical framework to structure and ground the intervention proposals. The absence of a robust conceptual framework hinders the validation of mechanisms of change and poses a significant obstacle to the replicability of protocols and the generalization of their benefits in real clinical settings. Consequently, the results underscore a substantial methodological gap in this domain, emphasizing the pressing need for the development of future studies that adhere to more rigorous and well-founded guidelines, thereby ensuring the efficacy and transferability of psychological support.

Study III. Martín-Ávila J, Rodríguez-Jiménez E, Valero-Moreno S, Gil-Gómez J-A, Montoya-Castilla I, Pérez-Marín M. (2025). Intervention through an intelligent technological platform for socioemotional development and health promotion in adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus (emoTICare): A study protocol for randomized controlled trial. *PLoS One*, 20(6).

After reviewing the current state of the field, the third study aimed to establish the development protocol and provide a theoretical basis for the digital intervention using a serious game (emoTICare) for adolescents with T1DM, as well as to evaluate the feasibility and applicability of the emoTICare program in the adolescent population. To this end, the methodological design calls for the recruitment of 372 adolescents with T1DM, aged between 12 and 16 years. The participants will undergo the intervention using the emoTICare program for six weeks. Data collection will be structured in three phases: an initial baseline assessment (T1), a second data collection at the end of the six weeks (T2), and a follow-up measurement six months after completion (T3). Regarding

the study's projections, the main hypothesis suggests that participants will maintain or improve their general health indicators after completing the program. Specifically, statistically significant improvements are anticipated in several key dimensions, measured using the following instruments:

- Health-related quality of life: Version of the KIDSCREEN-27 questionnaire validated and adapted into Spanish by the Kidscreen group (Raven-Sieberer et al., 2007).
- Social skills and communication ability □ the latest version of the Social Skills Questionnaire (CHASO), validated by Caballo et al. (2017).
- Emotional awareness: "Emotion Awareness Questionnaire" (EAQ-30) by Rieffe et al. (2008), in its version validated and adapted into Spanish by Samper-García et al. (2017).
- Coping and problem-solving skills: short version of the Social Problem Solving Inventory – Revised (SPSI-R) by D’Zurilla & Nezu (1990).
- Resilience: 10-item short form of the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) (Connor & Davidson, 2003) in its Spanish version validated by Notario-Pacheco et al. (2011)
- Self-concept: latest version of the Garley Self-Concept Questionnaire (CAG), developed in Spain by García Torres (2001).

In addition, a similar significant reduction is anticipated for the following variables:

- Presence of psychopathology: Goodman’s Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) (2001), in its Spanish-adapted version (Cuestionario de Fortalezas y Dificultades, SDQ) validated by Ortuño-Sierra et al. (2016).
- Perception of illness threat: the Brief Illness Perception Questionnaire (BIP-Q) developed by Broadbent et al. (2006), and adapted for Spanish-speaking adolescents (Valero-Moreno et al., 2020),

Overall, it is expected that the treatment group will show substantial progress on all these variables, both when comparing their assessments at different time points during the intervention and when directly comparing them with the results of the control group on the waiting list.

Study IV. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Gil-Gómez, J. A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2025). The impact of the emoTICare program on socioemotional adjustment and psychological well-being in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1668398.

The final study in this doctoral dissertation (Study IV) focused on analysing the impact of the emoTICare intervention programme on key variables in a pilot sample. The following variables were analysed: health-related quality of life (HRQOL), perceived threat of the illness, psychopathology, social skills, resilience, self-concept, and emotional awareness. The analysis compared changes before and after the intervention. Utilising a quasi-experimental design, the study encompassed a sample of 44 young individuals of Panamanian nationality. Indicators of quality of life and well-being were evaluated at three distinct time points (T1, T2, and T3). The T1 and T2 assessments constituted a baseline measure for all participants with regard to the variables evaluated, while the final assessment examined changes in these variables post-intervention (T3). The preliminary findings indicated a considerable degree of vulnerability, typified by a substandard quality of life and an elevated perception of disease threat. Boys demonstrated higher levels of psychological well-being and superior problem-solving abilities in comparison to girls. With regard to the evaluation of the programme's effectiveness, a statistically significant reduction was observed in both the perceived threat of the disease and the verbal expression of emotions. In addition to these benefits, following the completion of emoTICare, participants demonstrated a favourable trend towards improvement in measures of resilience, self-concept, and social skills. In conclusion, the study provides evidence that emoTICare is a valuable technological resource that not only educates about health but also mitigates the negative psychological impact of diabetes, facilitating a more adaptive management of the chronic condition during adolescence.

6. Discussion and Conclusions

This thesis represents a significant advance in health psychology by comprehensively addressing the well-being of adolescents with T1DM from both theoretical and practical perspectives. Conceptually, it deepens the understanding of chronic illness adjustment and HRQoL through the proprietary MAEPI integrative model, successfully bringing together physical well-being, emotional well-being, cognitive coping, identity, and social support.

Practically, this thesis presents emoTICare, a psychoeducational intervention that uses serious game methodology to align with adolescent digital preferences. The consequent empirical evaluation through a pilot study demonstrated promising results, highlighting a significant reduction in illness threat perception and improvements in emotional expression.

Despite meeting its objectives, the studies have methodological limitations. The reviews (Studies I and II) present selection biases (English-only, Web of Science-only) and replicability risks typical of narrative reviews. The experimental phase (Studies III and IV) utilized convenience sampling and a small final sample size, limiting generalizability. Furthermore, the research relied on self-reports, lacked active family involvement, and faced experimental attrition. Finally, the brief six-week follow-up prevents confirming the long-term consolidation of emotional and behavioral benefits, underscoring the need for future longitudinal studies with larger, more diverse samples.

Resum ampliat

1. La diabetis mellitus tipus 1: definició i epidemiologia

Una malaltia física crònica (MC) es pot definir com una condició no autolimitada i d'evolució perllongada que requereix atenció contínua, vinculant-se habitualment a problemes de salut persistents més que a episodis aguts (Bernell & Howard, 2016; Goodman et al., 2013; Skojec et al., 2025). Aquests processos es mantenen al llarg dels anys i progressen amb lentitud, la qual cosa acaba afectant la qualitat de vida dels pacients i demandant altes capacitats de monitoratge (Lu et al., 2025). En aquesta categoria incloem la diabetis mellitus tipus 1 (DMT1), una patologia autoimmunitària que es caracteritza per la destrucció de les cèl·lules beta pancreàtiques (les que s'encarreguen de produir insulina) per l'acció de cèl·lules T CD4⁺ i CD8.

El 2021, la xifra mundial de DMT1 en nens i adolescents menors de 15 anys ascendia a 651.700 casos (International Diabetes Federation, 2021), una xifra que ha continuat incrementant-se amb el temps. Espanya és el segon país d'Europa amb major prevalença de la malaltia, i compta amb una estimació de 1.96 casos/1000 habitants en menors de 15 anys, la qual cosa la situa al capdavant d'Europa (Conde Barreiro et al., 2025). Pel que fa a altres regions, com Amèrica Central, Panamà podria ser dels països amb major prevalença de la malaltia, encara que les dades objectives obtingudes són de menor fiabilitat pel fet que no hi ha tantes institucions dedicades a la seua recollida (Quintana et al., 2023).

1.1. Tractament de la malaltia

El tractament d'aquesta malaltia consisteix en el manteniment de nivells glucèmics pròxims a la normalitat per a minimitzar complicacions i afavorir un estil de vida convencional. Per a assolir aquesta meta, s'implementa una estratègia multimodal que combina el subministrament constant d'insulina, el control dietètic, l'activitat física i la psicoeducació diabetològica (Snaith et al., 2026).

Tots aquests pilars són fonamentals a l'hora d'assolir un maneig adequat de la malaltia, ja que, si obviem algun d'ells, el pacient pot patir complicacions tant agudes com crítiques, que poden impactar greument en la vida dels pacients (hiperglucèmia, cetoacidosi diabètica, malalties arterials i vasculars) (Ávila et al., 2023).

Qualitat de vida relacionada amb la salut i models d'adaptació a la malaltia crònica

Per a avaluar el grau d'adaptació a una malaltia tan complexa com la diabetis, hem de tindre en compte conceptes com el de qualitat de vida (QdV), que es pot definir com la percepció individual de la posició en la vida, emmarcada en el context cultural i de valors, i en estreta relació amb les metes, expectatives i preocupacions del subjecte (Oles, 2016; OMS, 2022b). En l'àmbit sanitari, emprem la categoria específica de Qualitat de Vida Relacionada amb la Salut (QVRS), que se centra a reconèixer la percepció subjectiva de les facetes anteriorment comentades i com aquestes es relacionen amb els indicadors clínics d'un pacient determinat, posant, així, ambdues qüestions com a rellevants a l'hora de jutjar l'estat de salut d'un pacient (Ravens-Sieberer et al., 2005).

Si atenem als factors que tracten de potenciar aquest concepte en l'adolescència, trobem dos marcs de referència principals, tots dos centrats a adaptar aquest concepte als ritmes de desenvolupament propis d'aquesta etapa. Aquests dos marcs són els proposats pel projecte europeu KIDSCREEN (Ravens-Sieberer et al., 2005) i l'Acadèmia Nacional de Ciències, Enginyeria i Medicina (NASEM) (Graham & Kahn, 2020). D'aquesta manera, mitjançant diferents revisions i consultes amb experts i grups focals, ambdues institucions van postular diferents dimensions clau a l'hora de quantificar la QVRS dels adolescents.

2.1. El “Model d'Ajust a la Malaltia des d'una perspectiva Integradora” (MAEPI)

No obstant això, a l'hora de dissenyar una intervenció psicològica que tracte d'incidir sobre aquests factors, no només ens podem basar en els indicadors de QVRS. D'aquesta manera, al llarg d'aquesta tesi doctoral s'ha realitzat una descripció dels principals models d'adaptació a la malaltia crònica. Aquests models tracten d'operativitzar el concepte d'ajust a la malaltia des de perspectives diferents, però, en alguns casos, complementàries. Per això, s'ha desenvolupat un marc teòric propi, al qual hem denominat “Model d'Ajust a la Malaltia des d'una perspectiva Integradora” (MAEPI) a partir de la informació que proporcionen els diversos models previs, a saber: el model integratiu de Livneh (Livneh, 2022), el model d'autoregulació de Leventhal (Leventhal, 2012), el model Salutogènic d'Antonovsky (Antonovsky, 1987) i el model de creences de la salut de Hochbaum (Hochbaum, 1958).

El model MAEPI parteix de la integració d'aquests models amb els indicadors de QVRS dels anteriors marcs teòrics, a saber, KIDSCREEN i NASEM, i produeix com a resultat un model holístic que proporciona 5 àrees clau sobre les quals s'ha d'actuar si volem aconseguir un augment de l'ajust adaptatiu a la MC. Aquestes àrees són: a) benestar físic,

que engloba tot allò referit a la salut física de l'individu; b) benestar emocional: que fa referència a l'estat emocional de l'individu, així com a les reaccions desadaptatives que puguin derivar-se d'aquest; c) afrontament cognitiu, que versa sobre la capacitat de l'individu per a afrontar o manejar les conseqüències de les seues pròpies adversitats; d) Identitat, que reconeix el sistema de valors i creences de l'individu, així com la percepció que aquest té de si mateix; i d) Relacions Socials i xarxa de suport, que comprén el compendi de relacions socials que envolten l'individu, ja siga amb el seu cercle d'iguals o amb la relació paternofilial.

3.Impacte de la diabetis mellitus tipus 1 en l'adolescència

Una vegada delimitades les àrees d'actuació, hem d'aprofundir en l'impacte que una malaltia crònica com la DMT1 pot provocar en aquestes àrees, i així poder comprendre de manera clara l'afectació que aquesta malaltia pot arribar a provocar en una etapa com l'adolescència, que és clau en el cicle vital humà, i que es caracteritza per demandes específiques en termes de salut, desenvolupament i adaptació psicosocial (Bueno et al. 2022).

La DMT1 provoca un impacte físic evident si atenem a l'alteració dels nivells de glucosa, encara que també provoca disrupcions en el son i les hormones, i fins i tot pot arribar a provocar una fatiga física que ocasiona un gran impacte en la vida diària del pacient (Shah et al., 2022; García et al. 2023; Jaser & Ellis, 2016). Quant a la salut emocional i la presència de psicopatologia, la literatura indica que els adolescents amb DMT1 tenen una major susceptibilitat a patir ansietat i depressió en comparació amb els seus parells sans, així com una major vulnerabilitat psicològica (Silina et al., 2025; de Wit et al., 2022).

L'autoestima o l'autoconcepte de l'adolescent amb DMT1 també pot veure's afectada, ja que la formació de la identitat personal és una de les tasques centrals de l'adolescència, i, la presència d'una MC pot pertorbar aquesta adaptació, carregant l'adolescent amb un estigma i una sensació de fracàs si no és capaç de mantindre a ratlla les fluctuacions glucèmiques (Ortiz-Domenech & Cumba-Avilés, 2021). La malaltia pot repercutir en l'autoconcepte i imatge personal de l'adolescent, pel fet que el tractament de la DMT1 compta amb l'ús de dispositius visibles (sensors o bombes d'insulina) que minven la confiança i la imatge personal, la qual cosa, afegit al control de l'alimentació pot arribar a provocar trastorns de la conducta alimentària (Cecilia-Costa et al., 2021; Garrido-Bueno et al. 2025).

La validació social i les relacions comencen a variar en l'adolescència, des d'un major pes de la família cap al grup d'iguals. Com hem comentat en l'impacte a l'autoconcepte, en adolescents amb DMT1, aquesta transició i les relacions que es produeixen es veuen condicionades per la visibilitat del seu tractament. La imperant necessitat de pertinença que caracteritza aquest període pot generar un conflicte amb l'autocura, portant molts joves a ometre intervencions clíniques en públic per a evitar ser percebuts com a "diferents" (Núñez-Baila et al., 2021).

Si parlem de la consciència i regulació emocional, en el context de la DMT1, la pressió del tractament mèdic i l'estigma social incrementen la vulnerabilitat de l'adolescent, que ha d'afrontar una càrrega psicosocial elevada, en un període en el qual pot no comptar encara amb les eines d'autoregulació necessàries per a afrontar-la correctament (Hughes et al., 2012; Janneke & Deacon, 2025). La literatura científica relacionada sosté que un processament emocional adequat és determinant per a l'autocontrol de la malaltia, mentre que la falta de claredat en la modulació afectiva correlaciona directament amb el distrés diabètic i el desgast emocional o burnout (Skojec et al., 2025).

Una altra àrea d'afectació té a veure amb el concepte de representacions de la malaltia, que són aquelles conviccions que el pacient construeix sobre la seua salut, constituint un procés cognitiu crític que determina l'adherència terapèutica i l'ajust psicosocial per damunt dels factors mèdics objectius (McGrady et al., 2014; Novales Amado et al., 2015). En adolescents, la percepció de cronicitat genera una dissonància amb la seua necessitat de pertinença que deriva en angoixa emocional i desconnexió social (Deacon, 2023). Així mateix, una visió negativa de la patologia correlaciona amb un menor autocontrol i un augment de símptomes com a ansietat o depressió, la qual cosa fa indispensable intervindre sobre aquestes percepcions per a garantir el compliment del tractament i protegir la qualitat de vida (Lipińska et al., 2022).

Si parlem de l'afrontament cognitiu, els adolescents amb DMT1 desenvolupen un sistema dinàmic d'estratègies per a gestionar l'estrés derivat del monitoratge constant de la seua patologia (Straton et al., 2024). Aquest repertori s'organitza principalment en tres dimensions: el control secundari (acceptació i reestructuració cognitiva), que és l'estratègia predominant i més adaptativa; el control primari (resolució de problemes); i la desvinculació o evitació, la qual s'associa amb un pitjor pronòstic clínic i majors nivells d'hemoglobina glicosilada (HbA1c) (Jaser & White, 2010; Mutluer et al., 2023). Així, els adolescents amb DMT1 han d'aprendre a incorporar i utilitzar tant el repertori primari

com el secundari davant els diferents tipus de problemes que sorgeixen diàriament en la seua interacció amb la malaltia, i utilitzar en menor mesura les estratègies de resolució de problemes relacionades amb la desvinculació i l'evitació.

La resiliència, que és la capacitat d'un subjecte de sobreposar-se a les circumstàncies, emergeix com un factor protector determinant, ja que les conductes resilents i el monitoratge actiu incideixen directament en l'optimització del control glucèmic i l'ajust psicològic (Wu et al., 2022). Aquesta capacitat transcendeix l'individu, ja que la resiliència parental també prediu un millor control metabòlic en el jove i redueix l'angoixa diabètica intrafamiliar (Luo et al., 2022).

A més d'aquestes àrees, la DMT1 també ocasiona un impacte en la família de l'adolescent, que, almenys al començament, és l'eix central del tractament, i, on alguns estudis han comprovat que l'estil de criança autoritatiu (receptivitat i calidesa) prediu un control metabòlic més estable, mentre que el traspàs prematur de la responsabilitat al jove genera un "buit de supervisió" que deteriora la glucèmia (Azar et al., 2024; Trudeau et al., 2019). El benestar de la família també és determinant per a la conducta adolescent, ja que si el cuidador principal pateix un fort distrés parental, que pot derivar en conductes intrusives i alienar l'adolescent, afavorint el secretisme (Overgaard et al., 2020).

4. Intervencions psicològiques en població adolescent amb DMT1

L'afectació d'aquestes àrees té un impacte tant directe en la QVRS de l'adolescent, per la qual cosa dissenyar intervencions que tracten de potenciar aquests factors resulta essencial si busquem que l'adolescent amb DMT1 realitze una transició segura cap a un maneig de la malaltia responsable i adult (Bronner et al., 2020; de Souza, de Freitas, de Lima, dos Santo, et al., 2019).

Aquestes intervencions psicològiques per a l'ajust a la DMT1 en adolescents mostren una marcada heterogeneïtat metodològica, sense que existisca actualment un model únic o universal que garantisca resultats definitius (Luque et al., 2022). L'evidència científica consultada suggereix que l'eficàcia d'aquests programes no resideix en una metodologia concreta, sinó en la seua adaptació personalitzada a les particularitats contextuais de cada pacient (Charalampopoulos et al., 2017).

Encara que el control glucèmic (HbA1c) és el paràmetre fisiològic comú, l'èxit de la intervenció ha de transcendir allò biològic per a centrar-se en el benestar integral. En

aquest sentit, actuar sobre variables psicosocials i motivacionals com l'autoeficàcia, la resiliència i la QVRS resulta crucial, ja que aquestes operen com a mediadores fonamentals en l'adherència terapèutica i en la prevenció de complicacions a llarg termini (Resurrección et al., 2021).

4.1. El serious game com a mètode d'intervenció psicològica

Alguns dels mètodes d'intervenció més interessants i innovadors en els últims temps són aquells que fan ús de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC). Particularment, els serious games han sorgit com una eina científicament fonamentada, capaç de dur a terme intervencions psicològiques amb el benefici de presentar un entorn interactiu, immersiu i motivador, especialment si aquestes intervencions van dirigides a adolescents (Ling et al., 2022). Un serious game és un ecosistema virtual complex que exigeix una integració meticulosa de principis pedagògics, psicològics, narratius i lúdics per a dur a terme el seu principal objectiu: fent ús de les dinàmiques, mecàniques i l'estètica pròpia del disseny de videojocs, pretenen oferir un producte formatiu, terapèutic, d'entrenament o de modificació de conducta (Zeiler et al., 2025).

4.1. Bases del desenvolupament dels serious games

L'eficàcia dels serious games se sustenta en dues bases teòriques que són pilars de la psicologia de l'aprenentatge:

- Teoria de l'Autodeterminació (Ryan i Deci): Aquesta teoria afirma que l'ésser humà està motivat cap al creixement no sols per promeses de recompenses externes, sinó que també comptem amb una motivació interna (motivació intrínseca) que està molt associada al desenvolupament de la tasca en si, i modulada per impulsos interns que ens porten a comportar-nos de certes maneres (valors, interessos o moralitat). Els SG satisfan tres necessitats bàsiques que fomenten la motivació intrínseca: la competència (domini de tasques), l'autonomia (presa de decisions) i la connexió social (interacció amb uns altres o amb la narrativa) (Facchino et al., 2025). Les mecàniques dels serious games s'orienten precisament a satisfer aquestes necessitats bàsiques, i així potenciar eixa motivació intrínseca.

- Teoria de l'Aprenentatge Social (Vygotsky/Bandura): Aquesta teoria suposa que l'aprenentatge ocorre a través de l'assimilació de les activitats observades, per damunt de les situacions experimentades pel propi subjecte. Així, els serious games faciliten

l'adquisició de conductes mitjançant el modelatge. La naturalesa interactiva d'aquestes eines captura l'atenció, millora la retenció i permet la reproducció de conductes en un entorn segur (Watt & Smith, 2021).

Si parlem del disseny d'un serious game, aquest requereix un procés rigorós que se sol dividir en quatre fases: anàlisi (definició clínica), disseny (narrativa i estètica), desenvolupament (programació) i avaluació (validació de resultats) (Ávila-Pesantez et al., 2017).

Per a transmetre continguts de manera efectiva, els serious game utilitzen, a més, set mecàniques essencials:

- Contextos narratius: Es tracta de la història que envolta al context del SG, pot ser de diversos tipus, tant realista o associada directament amb la malaltia, com fictícia (Green & Brock, 2000).
- Feedback: Es refereix a la informació constant sobre l'acompliment del jugador que el joc utilitza per a reforçar l'aprenentatge. Pot prendre nombroses formes, com per exemple recompenses, reconeixement i ànims, indicadors d'acompliment i són crucials per a la transmissió de coneixement (Huang et al., 2026).
- Avatars: Representacions del propi jugador que actuen com a models de rol positius i personalitzables. Convé que aquests avatars servisquen com a model positiu per al jugador, ja que així és més probable que el comportament siga emulat (Sparapani et al., 2019; Thompson, Baranowski, Buday, & Arch, 2010).
- Simulacions: Es refereix a l'exploració i l'experimentació en un entorn de joc controlat i són molt importants, ja que fan possible practicar les habilitats que el joc tracta de potenciar (Finneran & Zhang, 2015).
- Metes: Són desafiaments progressius que mantenen al jugador centrat en l'experiència de joc. Han de ser prou simples com per a no frustrar el jugador, però prou difícils com per a aconseguir mantindre l'interés i provocar l'estat de "flow" en el jugador (Annetta, 2010; el Arroum et al., 2020).
- Nivells: És la mecànica que ens permet establir metes assolibles a curt termini, i serveixen per a estructurar el coneixement en fites assolibles a curt termini (Lieberman, 2001; Nørlev et al., 2022; Thompson, Baranowski, Buday, & Arch, 2010).

· Interaccions socials: Es tracta de qualsevol interacció o comunicació que el jugador tinga amb altres jugadors o personatges no jugables (Annetta, 2010; Nørlev et al., 2022).

En conclusió, l'èxit dels serious games no depèn de la seua qualitat visual, sinó de la seua capacitat per a integrar aquestes mecàniques amb principis psicològics que tenen un profund ancoratge en marcs teòrics robustos de la psicologia conductual, cognitiva i de l'aprenentatge (Sarasma et al., 2024).

Com hem vist, els serious games constitueixen una eina d'intervenció idònia en integrar-se de manera natural en l'oci digital de l'adolescent (Andrew et al., 2022). Aquests sistemes transformen la recerca de recompenses pròpia d'aquesta etapa en un motor per a l'automanetge de la salut, substituint la psicoeducació passiva per una assimilació activa que millora l'autoeficàcia, la motivació intrínseca i l'ajust psicològic (Zeiler et al., 2025; Facchino et al., 2025).

En l'àmbit específic de la DMT1, l'evolució des de precedents històrics com Captain Novolin (1992) ha derivat en programes que potencien la resiliència i l'autoregulació, afavorint un canvi conductual que impacta positivament en l'adherència i en la qualitat de vida percebuda (de Cássia Sparapani et al., 2017; Sarasma et al., 2024). Encara que l'impacte sobre indicadors biològics com l'HbA1c presenta resultats heterogenis, la literatura científica actual reafirma que el valor d'aquests entorns virtuals resideix en la seua capacitat per a enfortir les competències socioemocionals necessàries per a gestionar la cronicitat a llarg termini (Martos-Cabrera et al., 2020; Wu et al., 2024).

4.2. El desenvolupament d'emoTICare

A partir d'aquesta informació, partint com a base teòrica del model MAEPI que hem vist anteriorment i recolzant-se en les mecàniques per a aconseguir un canvi conductual, desenvolupem el serious game "emoTICare". El desenvolupament d'aquesta plataforma aborda els indicadors de qualitat de vida a través d'una narrativa immersiva d'aventura gràfica en primera persona, on l'usuari ha de restaurar el rellotge del temps viatjant a través de diferents llocs i diferents èpoques amb l'ajuda d'Alura, la IA del Centre de Control temporal.

La intervenció s'estructura en les següents sis àrees fonamentals:

- Psicoeducació sobre DMT1: Centrada en el benestar físic, el coneixement de la patologia, el control dietètic i l'exercici.

- **Consciència emocional:** Orientada a la identificació i comprensió de les emocions pròpies i alienes.
- **Regulació emocional:** Entrenament en tècniques de relaxació, respiració abdominal i estratègies d'afrontament de l'estrés.
- **Afrontament cognitiu:** Enfocada en la resolució de problemes, l'ús d'autoinstruccions i la reestructuració cognitiva.
- **Identitat:** Espai de reflexió sobre l'autopercepció, l'autoestima, els valors personals i l'autoconcepte.
- **Desenvolupament social i comunicació:** Treball de l'assertivitat, l'escolta activa i la resolució de conflictes interpersonals.

Complementant aquestes àrees, el joc compta amb un reforç de l'aprenentatge al qual el jugador pot optar en forma de minijocs dinàmics que permeten la pràctica repetida de conceptes clau. Aquests minijocs, que es troben en les pauses entre les àrees principals del joc, inclouen activitats sobre coneixements de la diabetis, identificació d'emocions, tècniques de relaxació, anàlisi de punts clau i modificació de creences irracionals relacionades amb la identitat. Per a una descripció més detallada de les característiques de la intervenció, pot consultar-se el seu registre com a assaig clínic en el sistema PRS (Protocol Registration and Results System) de “ClinicalTrials.gov” (ID: NCT06331429). Aquesta eina també es troba registrada com a propietat intel·lectual (UV-SW-202481R), © University of Valencia & Polytechnic University of Valencia (2024),

5. Objectius de la tesi doctoral i estudis realitzats

Basant-se en la revisió teòrica i els antecedents empírics presentats anteriorment, aquesta tesi doctoral té com a objectiu general analitzar la qualitat de vida, el benestar psicològic, el desenvolupament socioemocional i l'ajust a la malaltia en adolescents amb diabetis mellitus tipus 1, integrant l'evidència científica existent i avaluant l'eficàcia d'una intervenció digital basada en un serious game (emoTICare) dissenyada per a millorar aquests indicadors.

Per a això, es van realitzar 4 estudis, dels quals es compon aquesta tesi doctoral per compendi d'articles:

Estudi I. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Pérez-Marín, M., & Valero-Moreno, S. (2025). Bibliometric analysis of health-related quality of life in adolescents with type

1 diabetes. *Frontiers in Pediatrics*, 13, 1539116.
<https://doi.org/10.3389/fped.2025.1539116>

El primer dels articles va examinar l'evolució, tendències i característiques de la investigació científica sobre qualitat de vida relacionada amb la salut en adolescents amb diabetis mellitus tipus 1 mitjançant una anàlisi bibliomètrica.

Aquesta anàlisi es va realitzar utilitzant la plataforma Web of Science, la qual va permetre identificar 231 articles sobre la temàtica de QVRS en adolescents amb DMT1 publicats entre 2003 i 2024. A través d'aquestes dades, es van avaluar el ritme de publicació, la distribució geogràfica de la investigació i l'evolució de les temàtiques principals mitjançant l'estudi de paraules clau.

Les troballes mostren un creixement recent en la producció acadèmica, destacant els Estats Units i Alemanya com els països amb major activitat en aquest camp, en concentrar quasi el 40% del total de les publicacions. Així mateix, l'anàlisi va revelar un canvi de paradigma en la investigació: s'ha passat d'una visió purament clínica a un enfocament multidimensional que prioritza els factors psicosocials, les dinàmiques familiars i les estratègies d'autogestió. Aquesta tendència evidencia una comprensió més integral de la complexa interacció entre el maneig de la malaltia i el benestar general dels adolescents que viuen amb DT1.

Estudi II. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2026). Psychological intervention strategies in adolescents with type 1 diabetes mellitus: A literature review. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 124(1), e202510641. <https://doi.org/10.5546/aap.2025-10641.eng>

El segon dels articles tenia com a objectiu sintetitzar l'evidència disponible sobre intervencions psicològiques dirigides a adolescents amb diabetis mellitus tipus 1, identificant: components més eficaços, variables diana (emocionals, conductuals, adherència, etc.) i limitacions metodològiques existents. Per a això, es va realitzar una revisió narrativa que va incloure un total de 38 articles que detallen protocols de tractament dirigits específicament a la població adolescent amb DMT1. Les troballes van revelar una marcada heterogeneïtat tant en les metodologies aplicades com en les variables objecte d'estudi. Un aspecte crític identificat és que la gran majoria de les investigacions manca d'un marc teòric explícit que structure i fonamente les propostes d'intervenció. Aquesta absència d'una base conceptual sòlida no sols dificulta la validació

dels mecanismes de canvi, sinó que suposa un obstacle significatiu per a la replicabilitat dels protocols i la generalització dels seus beneficis en contextos clínics reals. En conseqüència, els resultats subratllen una llacuna metodològica important en aquest camp, evidenciant la urgència de desenvolupar estudis futurs que seguiscuen directrius més rigoroses i fonamentades per a garantir que el suport psicològic siga veritablement eficaç i transferible.

Estudi III. Martín-Ávila J, Rodríguez-Jiménez E, Valero-Moreno S, Gil-Gómez J-A, Montoya-Castilla I, Pérez-Marín M. (2025). Intervention through an intelligent technological platform for socio-emotional development and health promotion in adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus (emoTICare): A study protocol for randomized controlled trial. PLoS One, 20(6):<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0325763>

Una vegada revisat l'estat de la qüestió, el tercer estudi va tindre com a objectiu establir el protocol de desenvolupament i fonamentar la intervenció digital a través del serious game (emoTICare) per a adolescents amb DMT1, així com avaluar la viabilitat i aplicabilitat del programa emoTICare en població adolescent. Per a això, el disseny metodològic contempla el reclutament de 372 adolescents amb DMT1, amb edats compreses entre els 12 i 16 anys. Els subjectes se sotmetran a la intervenció mitjançant el programa emoTICare durant sis setmanes. El registre de les dades s'estructurarà en tres fases: una avaluació inicial de referència (T1), una segona presa de dades en concloure les sis setmanes (T2), i un mesurament de seguiment transcorreguts sis mesos des de la finalització (T3). Respecte a les projeccions de l'estudi, la hipòtesi principal suggereix que els usuaris mantindran o potenciaran els seus indicadors de salut general després del seu pas pel programa. Concretament, s'anticipen millores estadísticament significatives en diverses dimensions clau, mesurades amb els següents instruments:

- Qualitat de vida relacionada amb la salut: Versió validada i adaptada a l'espanyol pel grup Kidscreen del qüestionari KIDSCREEN-27 (Raven-Sieberer et al., 2007).
- Habilitats socials i capacitat de comunicació à última versió validada per Caballo et al. (2017) del Qüestionari d'Habilitats Socials (CHASO).
- Consciència emocional: Qüestionari "Emotion Awareness Questionnaire" (EAQ-30) de Rieffe et al. (2008), en la seua versió validada i adaptada a l'espanyol de Samper-García et al. (2017).

- Capacitat d'afrontament i resolució de problemes: versió curta del qüestionari Social Problem Solving Inventory – Revised (SPSI-R) de Zurilla i Nezu (D'Zurilla & Nezu, 1990).
- Resiliència: escala reduïda de 10 ítems Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) (Connor & Davidson, 2003) en la seua versió espanyola validada per Notario-Pacheco et al. (2011)
- Autoconcepte: última versió del Qüestionari d'Autoconcepte de Garley (CAG), elaborat a Espanya per García Torres (2001).

De forma complementària, es preveu una reducció igualment significativa de les següents variables:

- Presència de psicopatologia: qüestionari Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) de Goodman (2001), en la seua versió adaptada al castellà (Cuestionario de Fortalezas y Dificultades, SDQ) validada per Ortuño-Sierra et al. (2016).
- Percepció d'amenaça de malaltia: qüestionari Brief Illness Perception Questionnaire (BIP-Q) desenvolupat per Broadbent et al. (2006), i adaptat a adolescents hispanoparlants (Valero-Moreno et al., 2020),

En conjunt, s'espera que el grup sotmés al tractament evidencie un progrés substancial en totes aquestes variables, tant si contrastem les seues avaluacions en els diferents moments temporals de la intervenció, com en comparar-les de manera directa amb els resultats del grup control en llista d'espera.

Estudi IV. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Gil-Gómez, J. A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2025). The impact of the emoTICare program on socioemotional adjustment and psychological well-being in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1668398. <https://doi.org/10.3389/FENDO.2025.1668398> examina l'evolució, tendències i característiques de la investigació científica sobre qualitat de vida relacionada amb la salut en adolescents amb diabetis mellitus tipus 1 mitjançant una anàlisi bibliomètrica.

L'últim dels estudis que componen aquesta tesi doctoral (estudi IV) es va centrar a analitzar, en una mostra pilot, l'impacte del programa d'intervenció emoTICare en variables clau: QVRS, percepció d'amenaça de la malaltia, psicopatologia, habilitats socials, resiliència, autoconcepte i consciència emocional, comparant canvis pre i post intervenció. Mitjançant un disseny quasiexperimental amb una mostra de 44 joves de

nacionalitat panamenya, es van comparar els indicadors de qualitat de vida i benestar en tres moments temporals (T1, T2 i T3). Les avaluacions T1 i T2 van funcionar com una mesura de control per a tots els participants en relació amb les variables avaluades, mentre que l'última d'elles va examinar el canvi d'aquestes variables post-intervenció (T3). Les troballes inicials van subratllar una vulnerabilitat significativa, caracteritzada per una baixa qualitat de vida i una alta percepció d'amenaça de la malaltia. Els xics presentaven nivells superiors de benestar psicològic i major capacitat de resolució de problemes que les xiques. Pel que fa a la valoració de l'eficàcia del programa, es va registrar una reducció estadísticament significativa en la percepció d'amenaça de la malaltia així com en l'expressió verbal de les emocions. A més d'aquests beneficis, després de la realització d'emoTIChealth, es va observar en els participants una tendència de millora favorable en les mesures de resiliència, autoconcepte i habilitats socials. En conclusió, l'estudi aporta evidència sobre com emoTICare és un recurs tecnològic valuós que no sols educa en salut, sinó que mitiga l'impacte psicològic negatiu de la diabetis, facilitant una gestió més adaptativa de la condició crònica en l'etapa adolescent.

6. Discussió i conclusions

Aquesta tesi representa un avanç significatiu en la psicologia de la salut en abordar de manera integral el benestar dels adolescents amb Diabetis Mellitus Tipus 1 (DMT1) des d'un doble vessant teòric i pràctic. En el pla conceptual, la investigació aprofundeix en l'ajust a la malaltia crònica i la qualitat de vida relacionada amb la salut, basada en un model integrador de construcció pròpia (Rodríguez-Jiménez et al., 2024), que es recolza al seu torn en diversos dels principals models contrastats d'ajust a la malaltia, aconseguint integrar conceptes teòrics per a abordar de manera conjunta el benestar físic, el benestar emocional, l'afrontament cognitiu, el desenvolupament de la identitat o autoconcepte, les habilitats i el suport social.

Des d'una perspectiva pràctica, aquesta tesi presenta emoTICare, un programa d'intervenció psicoeducativa que utilitza la metodologia de serious games per a connectar amb les preferències digitals de la població adolescent. L'avaluació empírica d'aquest programa mitjançant un estudi pilot ha demostrat resultats prometedors, destacant una reducció estadísticament significativa en la percepció d'amenaça de la malaltia i una millora substancial en la consciència emocional i l'expressió verbal dels sentiments. Així mateix, la intervenció ha mostrat una influència positiva en l'enfortiment de la resiliència, l'autoconcepte i les competències socials, consolidant-se com un recurs clínic validat i

complementari als tractaments tradicionals que afavoreix el desenvolupament socioemocional transversal enfront de l'impacte del diagnòstic crònic.

Malgrat complir els objectius proposats, els estudis que componen aquesta tesi doctoral presenten limitacions metodològiques. En l'àmbit de la revisió (Estudis I i II), s'identifiquen biaixos derivats de la selecció exclusiva de fonts en anglés de la base de dades Web of Science, així com la falta d'anàlisi de contingut profund i els riscos de replicabilitat propis d'una revisió narrativa enfront d'una sistemàtica. Si parlem de la fase experimental (Estudis III i IV), podem dir que l'ús d'un mostreig per conveniència i la reduïda grandària de la mostra final limiten la generalització dels resultats i augmenten la possibilitat d'errors estadístics. A més, la investigació va dependre d'autoinformes, no va incorporar la participació activa de l'entorn familiar i es va veure afectada per la mortaldat experimental, un repte comú en intervencions longitudinals dirigides a mostra adolescent. Finalment, el breu període de seguiment de sis setmanes impedeix confirmar la consolidació dels beneficis emocionals i conductuals a llarg termini, subratllant la necessitat de futurs estudis longitudinals amb mostres més àmplies i diverses.

En definitiva, aquesta tesi i els seus resultats preliminars basats en una mostra pilot, aporta evidència sobre la utilitat potencial d'una intervenció digital basada en un serious game per a donar suport a l'ajust psicològic i socioemocional d'adolescents amb DMT1, al mateix temps que assenyala la necessitat de continuar avaluant la seua eficàcia mitjançant estudis amb major grandària mostral, seguiment longitudinal i indicadors clínics complementaris.

Capítulo I

Estructura de la tesis doctoral

1.1. Organización de la tesis doctoral

La presente tesis doctoral se articula bajo la modalidad de compendio de publicaciones, conforme a la normativa vigente de la Universitat de València. Esta estructura organizativa obedece a criterios tanto científicos como expositivos, permitiendo una presentación lógica, secuencial y escalonada de las diferentes fases y estudios empíricos que conforman este proyecto de investigación.

Para facilitar la lectura y comprensión del manuscrito, el documento se divide de la siguiente manera:

Capítulo I: En estricto cumplimiento con el Reglamento de Depósito de Tesis Doctorales de 2024, este apartado expone tres resúmenes descriptivos de la obra. Cada uno cuenta con una extensión mínima de 4.000 caracteres y se presentan en lengua inglesa, así como en los dos idiomas oficiales de la Universitat de València.

Capítulo II: Constituye la introducción formal del documento. En él se definen las variables centrales de estudio, se examinan sus interacciones y se despliega una revisión exhaustiva de la literatura previa. De este modo, se contextualiza la temática abordada dentro de su área disciplinar, argumentando la necesidad y pertinencia de la investigación frente a las demandas actuales del estado del conocimiento.

Capítulo III: Desarrolla la justificación teórica y empírica de la tesis. A modo de síntesis del marco conceptual precedente, este apartado asienta las bases de los estudios posteriores. Al identificar las relaciones fundamentales entre las variables y señalar las lagunas científicas existentes en la literatura, se construyen los cimientos para el planteamiento del problema.

Capítulo IV: Actuando como eslabón conector entre el sustrato teórico y el diseño metodológico, en esta sección se detallan los objetivos generales y específicos, así como las hipótesis y preguntas de investigación que vertebran el trabajo empírico.

Capítulo V: Alberga los cuatro artículos publicados e incluye un breve resumen, introducción, metodología, resultados, discusión y las referencias utilizadas en cada uno de ellos.

Capítulo VI: Comprende la discusión general de los resultados. Aquí se triangulan y cohesionan los hallazgos de los distintos estudios con la literatura preexistente. Asimismo, se reflexiona sobre las contribuciones teóricas y prácticas de la tesis,

detallando con transparencia sus limitaciones metodológicas y proponiendo directrices para futuras líneas de investigación.

Capítulo VII: Agrupa las conclusiones definitivas del proyecto. Este cierre sintetiza el valor, la innovación y la trascendencia de las aportaciones para la comunidad científica.

Capítulo VIII: Finalmente, el documento concluye con el apartado de referencias bibliográficas, donde se consignan de manera exhaustiva todas las fuentes académicas consultadas y citadas a lo largo de la redacción del manuscrito.

1.2. Referencias de las publicaciones

Estudio I. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Pérez-Marín, M., & Valero-Moreno, S. (2025). Bibliometric analysis of health-related quality of life in adolescents with type 1 diabetes. *Frontiers in Pediatrics*, 13, 1539116. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1539116>

Estudio II. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2026). Psychological intervention strategies in adolescents with type 1 diabetes mellitus: A literature review. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 124(1), e202510641. <https://doi.org/10.5546/aap.2025-10641.eng>

Estudio III. Martín-Ávila J, Rodríguez-Jiménez E, Valero-Moreno S, Gil-Gómez J-A, Montoya-Castilla I, Pérez-Marín M. (2025). Intervention through an intelligent technological platform for socio-emotional development and health promotion in adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus (emoTICare): A study protocol for randomized controlled trial. *PLoS One*, 20(6):<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0325763>

Estudio IV. Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Gil-Gómez, J. A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2025). The impact of the emoTICare program on socioemotional adjustment and psychological well-being in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1668398. <https://doi.org/10.3389/FENDO.2025.1668398>

Capítulo II

Introducción y antecedentes teóricos

2.1. La diabetes mellitus tipo 1: Definición y características

Una enfermedad física crónica (EC) suele definirse como una condición no autolimitada, de evolución prolongada, que requiere atención continua y suele asociarse a problemas persistentes o recidivantes de salud, más que a un episodio agudo único (Bernell & Howard, 2016; R. A. Goodman et al., 2013; Skojec et al., 2025). Estas enfermedades se mantienen de manera persistente a lo largo de varios años, progresando lentamente y afectando a la calidad de vida de las personas que las padecen, así como necesitando una gran monitorización y habilidades de manejo de la enfermedad (Lu et al., 2025).

Como señala la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2022a), dentro de esta categoría de enfermedades se encuentra la diabetes mellitus tipo 1 (DMT1), que es una enfermedad autoinmune progresiva caracterizada por la destrucción mediada por células T CD4⁺ y CD8⁺ de las células β pancreáticas productoras de insulina. Este proceso se conoce como insulitis (infiltración inflamatoria de los islotes pancreáticos). Como consecuencia, el organismo pierde la capacidad de regular adecuadamente los niveles de glucosa en sangre, lo que conduce a hiperglucemia persistente y a la necesidad de administración exógena de insulina de por vida (Magliano et al., 2021). La DMT1 no es el único tipo de diabetes, sino que también existe la diabetes tipo 2. Esta enfermedad se diferencia de la DMT1 en que es más común y con frecuencia se asocia a obesidad o incremento en la grasa visceral.

La diabetes tipo 2 suele producirse por una resistencia a la acción de la insulina en el organismo, que disminuye su capacidad para permitir la entrada de glucosa dentro de las células, condicionando, así, un incremento de la producción de insulina que, a largo plazo, lleva a una sobrecarga de las células β , lo que reduce la segregación de insulina y da comienzo a la enfermedad (Debán-Miguel, 2026). En la tabla 1 se puede observar un resumen de las principales diferencias entre estas enfermedades:

Tabla 1.*Diferencias entre Diabetes Tipo 1 y Diabetes Tipo 2*

Diabetes Tipo 1	Diabetes Tipo 2
El páncreas no es capaz de producir insulina por sí mismo	La producción de insulina resulta insuficiente
Normalmente se da en personas de peso normal	Suele estar asociada al sobrepeso y al sedentarismo
El debut se suele producir en la niñez y adolescencia	El debut se produce predominantemente después de los 40 años
El tratamiento siempre incorpora suministro de insulina externa inyectada	El tratamiento se centra en potenciar el control de la dieta y el suministro de antidiabéticos orales
Mayor probabilidad de cetoacidosis y otras complicaciones	Menor probabilidad de cetoacidosis y otras complicaciones

Nota: Elaborada a partir de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022a)

Debido a que hoy en día no existe todavía una cura para esta enfermedad, su tratamiento se centra, principalmente, en mejorar la calidad de vida de estas personas, así como reducir los factores de riesgo y el número de posibles complicaciones asociadas (Knoll et al., 2023; Organización Mundial de la Salud, 2022b). Este tratamiento consiste en llevar a cabo un riguroso control en la monitorización de la glucosa, la administración de insulina, la educación diabetológica, el tratamiento farmacológico, el ejercicio físico y la dieta alimenticia (Farfel et al., 2020; M. D. Núñez-Baila et al., 2021). Si no se controla correctamente, la DMT1 puede acabar provocando complicaciones en diferentes órganos y sistemas, así como un mayor riesgo de padecer problemas de salud graves y potencialmente mortales (Hatzir et al., 2023; Zorena et al., 2022).

2.1.1. Epidemiología

La diabetes mellitus tipo 1 (DMT1) es una de las enfermedades crónicas que posee una mayor prevalencia en el mundo (Bell & Lain, 2025). Según la International Diabetes Federation (IDF), en el año 2021, la cifra mundial de DMT1 en niños y adolescentes menores de 15 años ascendía a 651.700 casos (International Diabetes Federation, 2021).

En los últimos años, además, según los resultados recogidos en la última edición del “International diabetes Federation Atlas” (Ogle et al., 2025), ha habido un incremento del 13% en los casos de diabetes en el mundo, pasando de un total estimado de 8,4 millones de personas con DMT1 en el año 2021 a 9,5 millones en 2025 (G. A. Gregory et al., 2022). De estos 9,5 millones de personas, además, alrededor de un 20% son menores de 20 años (Bell & Lain, 2025; Ogle et al., 2025).

Si ponemos la mirada en Europa, podemos decir que es el continente que cuenta con el mayor número de niños y adolescentes que padecen diabetes, con 295 mil casos registrados (Base de Datos clínicos de atención Primaria. Ministerio de Sanidad, 2017).

España es el segundo país de Europa con mayor prevalencia de la enfermedad, con un total de 3.479.417 personas que sufren diabetes de algún tipo, siendo el 9,41% de ese dato pacientes que sufren DMT1 (Fundación Diabetes Cero, 2024). Desde el año 2000 a la actualidad, España ha presentado un ritmo de crecimiento de casos de DMT1 del 2,5%, dato muy superior si nos fijamos en el ritmo normal de crecimiento de la población española, que se sitúa en el 0,6 %. (Fundación Diabetes Cero, 2024). Para establecer una imagen de la distribución de estos casos en España, en la tabla 2 podemos observar las comunidades autónomas con mayor prevalencia de esta enfermedad.

Tabla 2

Comunidades autónomas con mayor número de pacientes con DMT1

Comunidad autónoma	Población Total	NºPersonas con DMT1
Madrid	6.751.251	26.124
Cataluña	7.763.362	25.967
Andalucía	8.472.407	23.825
Galicia	2.695.645	17.961
Comunidad Valenciana	5.058.138	15.260

Recuperado de Instituto Nacional de Estadística (INE) (2024)

Si hablamos sólo de menores, los datos estimados en España hablan de una prevalencia de 1,96 casos/1000 habitantes, en el caso de los menores de 15 años (Conde Barreiro et al., 2025), un dato que sitúa a España en la cabeza de Europa, si hablamos sólo de esta muestra de pacientes con DMT1 (Magliano et al., 2021).

Si miramos a otras regiones, como América Central y América del Sur, los datos concretos y objetivos son más difíciles de discernir puesto que hay menos registros, pero podemos decir que el número absoluto de personas con diabetes se sitúa cerca de los 35 millones de personas según estimaciones de la International Diabetes Federation (IDF) (2021). Si nos centramos en países concretos, se estima que Panamá podría ser de los países de esta región con mayor prevalencia, aunque los datos objetivos son muy recientes y han sido recopilados a través de la Encuesta Nacional de Salud de Panamá (ENSPA) (Quintana et al., 2023). Si hablamos solo de DMT1, los datos son aún menos fiables por la carencia de registros oficiales previos, aunque algunos reportes sugieren que el número podría ser de alrededor de 900 adolescentes diagnosticados con DMT1, aunque probablemente haya muchos casos no documentados en estos informes (Tvn Panamá, 2025.)

Si hablamos de la incidencia de la enfermedad, pese a que puede aparecer a cualquier edad (Norris et al., 2020), su inicio suele estar más asociado a la etapa infanto-juvenil (Haris et al., 2021; Nadeem et al., 2019; Predieri et al., 2020; Yahaya & Salisu, 2020), siendo la enfermedad endocrinológica más frecuente en la infancia y una de las más comunes en la adolescencia (Borus et al., 2013; Corbett & Smith, 2020; Sociedad Española de Diabetes, 2019). La enfermedad presenta dos picos de aparición: entre los 5 y 9 años (Hormazábal-Aguayo et al., 2024); y en la preadolescencia y adolescencia, entre los 10 y 14-15 años (Hatzir et al., 2023; Norris et al., 2020). La incidencia global aumentó en 2025 un 2,4%, llegando a 513.000 casos, de los cuales 164.000 eran de menores de 14 años y 58 mil de entre 15 y 19 años (Ogle et al., 2025).

La región de Europa es la región con mayor incidencia del mundo si nos fijamos en los pacientes con DMT1, con unas estimaciones de 21.600 nuevos casos anuales (Fundación Diabetes Cero, 2024). La incidencia global de la enfermedad en España se sitúa en 12,50 casos por cada 100.000 habitantes, aumentando hasta 18,80 por cada 100.000 habitantes para menores de 14 años y 17,99 para menores de 19 años. Esto supone que en la franja de menos de 15 años hay un estimado de 1200 a 1500 jóvenes que son diagnosticados con DMT1 cada año en España (Fundación Diabetes Cero, 2024).

En cuanto a la incidencia de la enfermedad en Centro América y América del Sur, nos encontramos una situación similar a la que ocurría con los datos de prevalencia, es decir, no hay un registro objetivo fiable, como ocurre en el caso europeo. Aunque no existen estos datos fiables, la IDF estima que el número de personas con diabetes en esta zona aumentará un 46% alcanzando los 52 millones para 2050 (Magliano et al., 2021).

Por lo tanto, y, si observamos los datos, podemos llegar a la conclusión de que el número de casos anuales de DMT1 sigue aumentando debido a la alta incidencia de la enfermedad y a la reducción en la mortalidad, como consecuencia de los nuevos métodos de control y tratamiento (The International Diabetes Federation, 2021).

2.1.2. Tratamiento de la DMT1

Como se ha comentado anteriormente, el tratamiento principal de la DMT1 es tratar de mantener un control del nivel de glucosa en sangre que se aproxime a normalidad, lo que resultaría en un mínimo de complicaciones derivadas de la enfermedad, y permitiría a los pacientes llevar un estilo de vida normal. Para lograr este objetivo, el tratamiento combina un estricto control de la dieta, el ejercicio físico y un suministro constante de insulina externo (Snaith et al., 2026). La DMT1 requiere de un tratamiento continuo y multimodal, en donde el propio individuo tiene que ser el responsable de tomar decisiones y llevar un automanejo estricto del nivel de glucosa, al mismo tiempo que planifica la administración de diferentes dosis de insulina para reducir estos niveles.

El tratamiento de la DMT1 ha evolucionado considerablemente en las últimas décadas gracias a los avances en la terapia con insulina y los sistemas de monitorización continua, así como la integración de estrategias interdisciplinarias. Actualmente, el abordaje terapéutico se basa en un enfoque multidisciplinario que involucra a profesionales de diversas áreas de la salud (Bajaj et al., 2026). De esta manera, el tratamiento de la DMT1 se sustenta en los siguientes pilares: monitoreo de glucosa, insulinoterapia, manejo de la dieta, ejercicio físico, y educación diabetológica (Bajaj et al., 2026; Snaith et al., 2026).

2.1.2.1. Monitorización de glucosa

La monitorización de la glucosa es el pilar esencial del manejo de esta enfermedad, pues determina las decisiones que el individuo con DMT1 debe tomar para mantener unos niveles saludables de glucosa en el organismo (Cebada et al., 2024).

El objetivo principal es que los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en sangre, en el rango de los 2-3 últimos meses, sean menores al 7% (<53 mmol/mol) (Gerhardsson et al., 2021). Con los últimos avances en los dispositivos capaces de monitorizar la glucosa, se debería incluso intentar reducir ese dato a un porcentaje de HbA1c menor que 6,5% (<48 mmol/mol) (Bajaj et al., 2026). Sin embargo, aunque el dato principal a la hora de identificar un manejo correcto de la enfermedad siga siendo el HbA1c, en los últimos años, el indicador del manejo de glucosa en tiempo real (“GMI” por sus siglas en inglés)

ha sido crucial para determinar el tiempo que pasa cada individuo con un rango de glucosa saludable. Este dato se obtiene al calcular la media de glucosa captada por el sensor en los últimos 14 días, lo que se aproxima a la medición de laboratorio obtenida a través del HbA1c (Holt et al., 2021).

El avance en la tecnología ha supuesto un impacto esencial en lo que respecta a la precisión y la disponibilidad de las mediciones de glucosa. La monitorización continua de glucosa (MCG), por ejemplo, es un método de monitoreo mediante un sensor adherido a la piel de manera constante, que mide la cantidad de glucosa intersticial (que guarda una buena correlación con la glucosa en plasma con un breve retardo) y que ha sido de gran ayuda frente a métodos de medición de glucosa intermitentes, presentando menor riesgo de hipoglucemia y menores niveles de HbA1c (Cebada et al., 2024; Visser et al., 2021). Esto ocurre debido a que el monitoreo continuo de glucosa aporta un flujo de datos estables (aunque con un leve retardo de 5 a 15 min), lo que permite al paciente tener toda la información sobre la variabilidad de sus niveles de glucosa a lo largo del día. Con el monitoreo intermitente, por ejemplo, un paciente que mide sus niveles de glucosa al despertarse y antes del almuerzo, puede llegar a obtener unos valores que están dentro del rango glucémico perfecto, pero, sin embargo, puede que entre ambas mediciones haya existido un pico o un valle en los niveles de glucosa que el paciente ha pasado por alto al no contar con la MCG. A este flujo continuo de datos también se le suma la dirección y velocidad o las alarmas que despiertan al paciente durante el sueño si sus niveles de glucosa se acercan al umbral de riesgo. Por lo tanto, con esta información adicional el paciente podrá tomar mejores decisiones respecto a su consumo de glucosa y así mantenerse en el rango correcto (American Diabetes Association, 2021; Holt et al., 2021).

2.1.2.2. Insulinoterapia

La insulina es esencial para facilitar la entrada de glucosa a las células y mantener niveles adecuados de glucemia en el organismo. Por ello, las personas con DMT1 requieren la administración exógena de insulina de manera continua a lo largo de su vida (J. Huang et al., 2022). El objetivo principal de la insulinoterapia es mantener los niveles de glucosa dentro de rangos adecuados y evitar tanto la hiperglucemia como la hipoglucemia. Para lograrlo, las dosis de insulina deben ajustarse continuamente considerando factores como la alimentación, la actividad física, el estrés, la enfermedad intercurrente y otros aspectos individuales del paciente.

Existen diferentes opciones a la hora de administrar insulina, aunque una de las más utilizadas es el esquema de múltiples inyecciones diarias, que combina insulina basal de acción prolongada para cubrir las necesidades metabólicas entre comidas y durante la noche, con insulina de acción rápida o ultrarrápida administrada antes de las comidas para controlar los aumentos de glucosa posteriores a la ingesta (Foster et al., 2019; Michels et al., 2022).

Otra alternativa terapéutica más reciente es el uso de bombas de insulina, dispositivos que administran insulina de forma continua mediante una infusión subcutánea. Estos sistemas permiten ajustar con mayor precisión las dosis de insulina y pueden combinarse con sistemas automatizados de administración de insulina, que utilizan algoritmos para modificar la liberación de insulina según los niveles de glucosa detectados por sensores. Estas tecnologías han demostrado mejorar el control glucémico y facilitar el manejo de la enfermedad en algunos pacientes (Cebada et al., 2024; Elsayed et al., 2023b; Snaith et al., 2026).

2.1.2.3. Manejo de la dieta

El manejo de una correcta nutrición es esencial para prevenir las subidas o bajadas del nivel glucémico que puedan producirse, es decir, afecta directamente al “tiempo en rango” (*time in range*, “TIR”) glucémico adecuado. La alimentación saludable, por lo tanto, es uno de los pilares fundamentales para el manejo efectivo de la DMT1 (Novo Pantín et al., 2025).

La dieta recomendada para una persona con DMT1 se centra en una ingesta equilibrada de carbohidratos, proteínas y grasas, y en reducir el consumo de alimentos ultra procesados o que contengan un elevado índice glucémico, que es la medida más importante a la hora de juzgar que alimentos puede consumir una persona diabética con qué frecuencia puede hacerlo. El índice glucémico se define como la medida del aumento de la concentración de glucosa en sangre como resultado del consumo de un alimento específico en comparación con el consumo de una cantidad normal de glucosa. Los alimentos con alto índice glucémico liberan la glucosa rápidamente y causan un pico de glucosa en sangre (Soczewka et al., 2023). Las personas con DMT1 pueden seguir comiendo estos tipos de alimentos de manera ocasional, pero se recomienda evitarlos, ya que conllevan grandes fluctuaciones del nivel de glucosa del organismo (Patton, 2011). Las principales recomendaciones nutricionales a la hora de seguir una dieta adecuada

según la International Society of Paediatric and Adolescent Diabetes se recogen en la tabla 3.

Tabla 3.

Recomendaciones del porcentaje de macronutrientes de la dieta diabetológica

Recomendaciones nutricionales	
Carbohidratos	40-50% ET
Proteínas	15-20% ET
Grasas no saturadas	30-40% ET
Grasas saturadas/grasas trans	<10% ET
Sodio	Recomendado a la población general

%ET= Porcentaje de energía total. Recuperado de (Soczewka et al., 2023)

Es fundamental que la dieta de una persona con diabetes aporte los nutrientes adecuados para un crecimiento y desarrollo adecuados, especialmente en niños y adolescentes, y que también mantenga el índice de masa corporal dentro de rangos saludables. Estas recomendaciones nutricionales son generales, puesto que siempre debe primar la adaptación concreta de estos porcentajes al individuo concreto y sus necesidades puntuales (ADA, 2026). El elemento clave a la hora de adaptar la dieta es el del conteo de carbohidratos, ya que permite ajustar de forma precisa la dosis de insulina a la cantidad de hidratos de carbono consumidos. Para facilitar este proceso se utiliza el concepto de “ración”, definida como la cantidad de alimento que aporta aproximadamente 10 g de hidratos de carbono, lo que permite calcular las raciones necesarias a lo largo del día y distribuirlas entre las distintas comidas, manteniendo cierta flexibilidad mediante el intercambio entre alimentos que aporten una cantidad equivalente de carbohidratos (Evert et al., 2019; Patton, 2011; Soczewka et al., 2023).

2.1.2.4. Ejercicio físico

El ejercicio físico ejerce un impacto muy positivo en la salud metabólica, y está íntimamente relacionado con el aumento y la disminución del nivel de glucosa en sangre, así que es fundamental que el paciente con DMT1 disponga de una práctica regular de actividad física (Ferreira et al., 2023). Esta práctica se asocia con mejoras en el control glucémico, la sensibilidad a la insulina y la salud cardiovascular, además de contribuir al bienestar general y a la calidad de vida de las personas con diabetes. Diversos estudios

han demostrado que los pacientes con DMT1 que realizan actividad física con regularidad presentan mejores parámetros metabólicos en comparación con aquellos que mantienen estilos de vida sedentarios (Ferreira et al., 2023).

La mayoría de las personas con DMT1 son igual de sedentarias que la población normal, por lo que no alcanzan la recomendación de realizar ejercicio físico de al menos 150 minutos acumulados a la semana (Riddell et al., 2017), a lo que se le suma el reto específico de la enfermedad, que lleva a algunos de ellos a manifestar el miedo a una hipoglucemia como la razón por la que no tienen un modo de vida más activo físicamente, especialmente en población joven (Chetty et al., 2019).

El ejercicio físico, sin embargo, es un factor crucial en el tratamiento de la DMT1, ya que, como la evidencia científica indica, puede mejorar el control de la glucosa en sangre al aumentar la captación de glucosa por el músculo y mejorar la sensibilidad a la insulina (Ferreira et al., 2023). Un estudio observacional en pacientes con DMT1 mostró que quienes realizaban ejercicio físico presentaban mayor tiempo en rango (TIR) y menor tiempo en hiperglucemia y que incluso pequeños periodos de actividad física vigorosa pueden mejorar el control de la glucemia en las horas posteriores al ejercicio (Zaharieva et al., 2025).

2.1.2.5. Psicoeducación diabetológica

El manejo de todos los puntos clave anteriores pasa porque el paciente adquiera y comprenda los conocimientos y habilidades adecuados para controlar los niveles de glucosa en sangre, y mantenerse en un rango glucémico adecuado de la forma más autónoma posible (Romero-Castillo et al., 2022).

Debido al impacto inicial y la complejidad que conlleva el tratamiento de la DMT1, es necesario que el paciente siga un programa de educación diabetológica que le instruya y que sirva como uno de los pilares centrales desde el que cimentar un adecuado control de la enfermedad (Hill-Briggs et al., 2020). No existe un programa único a la hora de abordar esta necesidad, pero sí que se pueden distinguir ciertos criterios con los que debe contar dicho programa:

a) Estar basado en evidencia científica y guías clínicas. Un programa diabetológico serio debe diseñarse a partir de recomendaciones basadas en la evidencia y seguir estándares internacionales de educación en diabetes, como los establecidos por la American Diabetes Association para los programas de Diabetes Self-Management

Education and Support (DSMES) (National Standard for DSMES, (DSMES, 2024; Powers, 2021).

c) Individualizar el contenido educativo. Es de suma importancia que la educación diabetológica se adapte a factores como la edad, el estilo de vida, el tipo de tratamiento y las necesidades personales del paciente, lo que aumenta la adherencia al tratamiento y la eficacia de la intervención (Bajaj et al., 2026; Beck et al., 2017).

d) Promover el desarrollo de habilidades de autocuidado. Los programas deben centrarse en enseñar habilidades prácticas relacionadas con el control de la enfermedad, como la monitorización de la glucemia, el ajuste de la insulina, la planificación de la alimentación y la prevención de complicaciones (Beck et al., 2017).

e) Fomentar la participación activa del paciente. Los programas educativos eficaces promueven el empoderamiento del paciente y su implicación en la toma de decisiones relacionadas con el tratamiento, favoreciendo el autocontrol y la autogestión de la enfermedad (Beck et al., 2017)

f) Incluir seguimiento y apoyo continuado. La evidencia muestra que los programas que incorporan refuerzo educativo y apoyo continuo logran mejores resultados en el control glucémico y en los comportamientos de autocuidado en comparación con intervenciones educativas aisladas. Los profesionales encargados deberán monitorear la salud tanto física como psicológica del paciente y actuar de manera acorde a sus dificultades (Bajaj et al., 2026; Beck et al., 2017).

g) Contar con un enfoque multidisciplinar. La educación diabetológica y psicosocial sobre la enfermedad debe ser impartida por profesionales sanitarios de diversidad multidisciplinar; como médicos, enfermeras, dietistas y psicólogos; siempre teniendo en cuenta las necesidades y disponibilidad con las que cuente el sujeto (ADA, 2026; Robinson et al., 2018).

2.1.3. Principales complicaciones

2.1.3.1. Complicaciones agudas

Como hemos visto anteriormente, la DMT1 es una enfermedad complicada de manejar, que requiere atención y disciplina para cumplir con el tiempo en rango (“TIR” por sus siglas en inglés) y el objetivo recomendado de glucosa en sangre. El TIR es la cantidad de tiempo que la persona con DMT1 pasa dentro del rango objetivo de glucosa (entre 70

y 180 mg/dl para la mayoría de la población) (ADA, 2026). Si alguno de los pilares que se han descrito anteriormente se desatiende, la DMT1 puede causar varios tipos de complicaciones tanto agudas como crónicas (Silva et al., 2024). Entre las complicaciones agudas más comunes podemos encontrar:

- **Hiperglucemia:** Se define como un elevado nivel de glucosa en sangre, superior a 140 mg/dL (Román-Gonzalez et al., 2018). Suele producirse debido a un incumplimiento de los criterios dietéticos o por el olvido puntual a la hora de administrarse la insulina inyectada, sedentarismo o periodos de estrés excesivo (Zanoni Ramos et al., 2021). Los síntomas comunes de una hiperglucemia conllevan: sed constante, necesidad frecuente de orinar, visión borrosa y náuseas o vómitos. El tratamiento más común implica la administración de insulina, o un ajuste de la dosis, si el problema es recurrente (ADA, 2026; Román-Gonzalez et al., 2018).
- **Hipoglucemia:** La hipoglucemia aparece cuando el nivel de glucosa en sangre es demasiado bajo, durante un tiempo determinado. Es la complicación más frecuente que aparece durante el tratamiento de la diabetes (Zanoni Ramos et al., 2021). La Asociación Americana de Diabetes (ADA, 2023a) considera hipoglucemia un nivel de glucosa en plasma venoso menor de 70mg/dl., aunque el criterio puede variar. Esta situación puede desencadenarse por diferentes factores, entre los que se incluyen una administración excesiva de insulina, periodos prolongados de ayuno, una ingesta insuficiente o inadecuada de carbohidratos, el consumo elevado de alcohol o la realización de ejercicio físico intenso o no planificado. Muchas veces la hipoglucemia no presenta síntomas notables, por lo que es más peligrosa que la hiperglucemia. (Kaur & Seaquist, 2022). El tratamiento a seguir depende del nivel de conciencia del paciente, ya que, si el paciente está consciente se debe dar una ingesta de alimentos ricos en hidratos de carbono de absorción rápida mientras que, si el paciente tiene el nivel de conciencia afectado, será necesaria administración intravenosa de 1 mg de glucagón (Ávila et al., 2023).
- **Cetoacidosis diabética:** Es la principal causa de ingresos hospitalarios en pacientes con DMT1 y representa la mayor causa de muerte en pacientes diabéticos menores de 25 años (Ávila et al., 2023). Se produce por un déficit absoluto de insulina y un aumento de las hormonas contrarreguladoras que

provocan lipólisis y cetogénesis en un proceso que suele darse en 12 a 36 horas y que se confirma si la glucemia plasmática es superior a los 250mg/dL y hay presencia de cuerpos cetónicos en la orina. Los síntomas suelen ser náuseas y vómitos, poliuria, polidipsia, pérdida de peso y dolor abdominal (Ávila et al., 2023; Elsayed et al., 2023a). Los pacientes con sospecha de estar sufriendo cetoacidosis deben ser derivados urgentemente a un hospital donde tienen el equipamiento necesario para reducir la glucemia y corregir la acidosis y los trastornos hidroelectrolíticos producidos (Ávila et al., 2023).

2.1.3.2. Complicaciones crónicas

Por otra parte, la diabetes conlleva una serie de complicaciones crónicas que pueden dividirse en dos grandes grupos: complicaciones microangiopáticas y macroangiopáticas. La hiperglucemia crónica es el factor crucial que da lugar a estas complicaciones, ya que ese nivel alto de azúcar en sangre de manera prolongada provoca daños en los pequeños vasos sanguíneos (Silva et al., 2024).

Complicaciones microangiopáticas

- **Retinopatía diabética:** Es la más frecuente y se debe al daño de pequeños vasos sanguíneos en la retina, que llevan a la pérdida progresiva de visión e incluso la ceguera. La prevalencia de esta complicación ronda el 30% después de una media de 10 años con la enfermedad (Jansson et al., 2018).
- **Neuropatía diabética:** Es un grupo heterogéneo de desórdenes que pueden afectar tanto al sistema nervioso somático como autónomo. Los factores de riesgo son un mal control metabólico y la duración de la diabetes y se asocia con una morbilidad importante (Silva et al., 2024). Las más frecuentes son la polineuropatía diabética y la neuropatía cardíaca autónoma (Selvarajah et al., 2019).
- **Nefropatía diabética:** Es una complicación frecuente cuya prevalencia varía del 15 al 40%, siendo bastante frecuente en adolescentes (Karguppikar et al., 2022). Es la causa más frecuente de enfermedad renal terminal a nivel mundial y se caracteriza por la hiperfiltración y la albuminuria en las fases tempranas, la cual va seguida de una disminución progresiva de la función renal (Silva et al., 2024).

Complicaciones macroangiopáticas

- **Enfermedad arterial coronaria:** Es la de mayor predominancia en este subtipo y sus principales factores de riesgo son la duración de la diabetes (cuanto más tiempo pasa la persona conviviendo con la enfermedad más probabilidades tiene de desarrollar una enfermedad arterial coronaria) y el control glucémico, además del consumo de tabaco. La fisiopatología de la DMT1 complica la disfunción endotelial debido a la consecución de hiperglucemias, que afectan al endotelio vascular (Silva et al., 2024).
- **Enfermedad vascular cerebral:** Los factores de riesgo que lo provocan son los mismos que para la enfermedad arterial coronaria, dado que las enfermedades tienen una fisiopatología similar (Silva et al., 2024). El riesgo de padecer esta enfermedad se incrementa si ya padeces DMT1, especialmente en los jóvenes (Sundquist & Li, 2006).
- **Enfermedad arterial periférica:** Es una enfermedad que se caracteriza por la disminución del flujo sanguíneo arterial distal del arco aórtico principalmente producido por arteriosclerosis (Fabián-Darío et al., 2022). Los factores de riesgo en pacientes con DMT1 son la edad, el consumo de tabaco, el empeoramiento del control metabólico y los antecedentes de enfermedad cardiovascular previa. Esta enfermedad suele asociarse con el riesgo de amputaciones no traumáticas (Silva et al., 2024).

2.2. Calidad de vida relacionada con la salud y adaptación a la enfermedad física crónica

Una vez revisadas las principales características de una enfermedad física crónica tan demandante como la DMT1, se analizarán los factores relevantes sobre los que incidir para realizar una correcta adaptación ante dicha enfermedad y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

En primer lugar, se conceptualizarán dos de los términos más importantes a la hora de evaluar y cuantificar la adaptación a la enfermedad y la evaluación general del estado vital de un individuo. Estos conceptos son: calidad de vida (CDV) y calidad de vida relacionada con la salud (CVRS).

2.2.1. Calidad de vida (CDV) y Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS): Definición y evolución histórica

El concepto de Calidad de Vida (CDV) es intrínsecamente subjetivo, multidimensional y dinámico, lo que ha generado una vasta literatura dedicada a su clarificación conceptual y operacionalización (Ravens-Sieberer et al., 2005). La definición de calidad de vida más aceptada proviene de la Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2022b) que la define como la percepción de un individuo sobre su propia posición en la vida, teniendo en cuenta el contexto y la cultura en las que se halla envuelto, y con relación a sus metas, expectativas, estándares y preocupaciones (Oles, 2016).

Así, esta dimensión conforma uno de los indicadores fundamentales de efectividad de tratamientos en pacientes enfermos y que permite facilitar la elección de estrategias terapéuticas en diferentes poblaciones, con el fin de realizar intervenciones en salud pública. En el ámbito de la salud, la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) surge como una categoría específica que busca evaluar cómo el estado de salud de un individuo, su tratamiento y las políticas sanitarias influyen en su percepción de bienestar y funcionalidad (Ravens-Sieberer et al., 2005).

La evolución de la CVRS refleja un cambio de paradigma en la medicina moderna: del enfoque exclusivo en la supervivencia y la patología hacia la valoración de la experiencia humana de estar enfermo (Sirgy et al., 2006). Históricamente, el concepto de salud y la definición de lo que era estar sano se asociaba a conceptos ausencia de enfermedad, es decir, que el sujeto no tuviese dañadas sus estructuras anatómicas o sufriese alteraciones de sus principales funciones corporales (Orlova et al., 2022). El primer punto de inflexión con respecto a esta concepción de la salud tuvo lugar en 1946, cuando la Organización Mundial de la Salud definió la salud como el “completo estado de bienestar mental, físico y no solamente la mera ausencia de enfermedad” (Organización Mundial de la Salud, n.d.).

Esta definición fue objeto de numerosas críticas ya que algunos consideraban que, bajo ese prisma, la mayoría de la población se podría catalogar como enferma, y que, según la definición, tener una buena salud podría ser indistinguible del concepto de felicidad. Entonces, a mediados del siglo XX, con la intención de separar estos dos conceptos, surgió el concepto de CDV, que era un término paraguas para numerosos factores que influían en el bienestar general de las personas (Conti, 2018; Orlova et al., 2022). Fue en

la década de los 70 cuando, para diferenciar si un tratamiento mejoraba realmente la vida del paciente sin tener en cuenta otros factores recogidos en la CDV y que podrían impactar en esa mejora en el bienestar (por ejemplo, un entorno seguro, ingresos adecuado, libertad política) se desarrolló el concepto actual de CVRS, reconociendo que la percepción subjetiva del paciente es tan válida como los indicadores clínicos objetivos a la hora de juzgar una mejora relacionada con el estado de salud del paciente (Karimi & Brazier, 2016; Orlova et al., 2022; Sirgy et al., 2006).

2.2.2. Calidad de Vida Relacionada con la Salud y Calidad de Vida en la adolescencia

La conceptualización de la calidad de vida en la adolescencia ha experimentado una transformación profunda en las últimas décadas, pasando de una visión estrictamente biomédica a un enfoque biopsicosocial y holístico (Meyer et al., 2016). Este cambio no es meramente terminológico, sino que refleja una comprensión más sofisticada de la adolescencia como un periodo crítico de desarrollo neurobiológico, social y emocional. En el centro de este debate se encuentran dos grandes marcos de referencia: el modelo de salud óptima propuesto por el proyecto europeo KIDSCREEN y la Academia Nacional de Ciencias, Ingeniería y Medicina (NASEM) (Graham & Kahn, 2020; Ravens-Sieberer et al., 2005). Ambos, aunque con orígenes y metodologías distintas, convergen en la necesidad de entender el bienestar del adolescente desde una perspectiva multidimensional que integre el funcionamiento físico, emocional y social (Graham & Kahn, 2020; Ravens-Sieberer et al., 2005)

2.2.2.1 El proyecto KIDSCREEN

La aplicación de la CVRS a la población pediátrica presenta desafíos metodológicos únicos, ya que debe adaptarse a los ritmos de desarrollo cognitivo, emocional y social del niño y el adolescente. A diferencia de los adultos, los menores viven en contextos de dependencia y desarrollo constante, lo que obliga a considerar dimensiones específicas como el entorno escolar y la relación con los padres (Bruil & Detmar, 2005).

En la infancia y adolescencia, la CVRS se conceptualiza como un constructo que abarca el bienestar y el funcionamiento en diversas esferas. El proyecto europeo KIDSCREEN ha sido pionero en definir estas dimensiones basándose en la literatura, la opinión de expertos y en los propios niños a través de grupos focales (Ravens-Sieberer et al., 2005). El objetivo principal de este proyecto, iniciado en 2001, fue la creación de un instrumento

estandarizado y transcultural para evaluar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en la población infanto-juvenil europea de 8 a 18 años.

El proyecto se estructuró en tres fases fundamentales que garantizan su solidez científica y aplicabilidad clínica (Ravens-Sieberer, 2007):

- 1) Desarrollo del instrumento: Basado en una revisión sistemática de la literatura (1985-2000), entrevistas Delphi con expertos y grupos focales con niños y adolescentes para identificar dimensiones relevantes desde su propia experiencia.
- 2) Administración y validación: Aplicación del cuestionario a muestras representativas de 13 países europeos, utilizando análisis de Rasch para asegurar la equivalencia conceptual entre diferentes lenguas y culturas.
- 3) Implementación: Difusión de la herramienta en contextos sanitarios y sociosanitarios, creación de manuales internacionales y normas de referencia para facilitar la interpretación de los resultados.

Después de este desarrollo, el grupo extrajo diez dimensiones detalladas, aunque los manuales y las aplicaciones de screening suelen resumir estas áreas para facilitar la intervención en salud pública y escolar, por lo que finalmente son seis las áreas o dimensiones comúnmente extraídas para evaluar y promover la calidad de vida en adolescentes (Ravens-Sieberer et al., 2005). Estas dimensiones pueden observarse en la tabla 4.

Tabla 4.*Dimensiones de CVRS de KIDSCREEN*

Áreas	Dimensiones específicas evaluadas	Descripción
Bienestar Físico	Actividad física, energía y salud percibida.	Explora el nivel de vitalidad, el cansancio y la percepción general del estado físico.
Bienestar Emocional	Estado de ánimo, sentimientos y satisfacción vital.	Evalúa la presencia de emociones positivas, alegría y la ausencia de tristeza o soledad.
Autopercepción	Autoestima, imagen corporal y autoconcepto.	Analiza cómo el joven se ve a sí mismo, su satisfacción con el aspecto físico y su valor personal.
Autonomía y Familia	Relación con los padres y atmósfera en el hogar.	Mide la calidad del apoyo familiar, la comunicación con los progenitores y la independencia percibida.
Apoyo Social y Amigos	Relaciones con pares y apoyo social.	Investiga la integración en el grupo de amigos, la confianza en los compañeros y el sentido de pertenencia.
Entorno Escolar	Percepción cognitiva y sentimientos hacia la escuela.	Examina el interés por el aprendizaje, la relación con los profesores y el bienestar en el aula.

Nota. Adaptado de Ravens-Sieberer et al., 2005.

2.2.2.2 El marco de la Academia Nacional de Ciencias, Ingeniería y Medicina (NASEM)

Pese a que la situación de los adolescentes con enfermedades físicas crónicas difiere de aquellos sanos, pudiendo esto influir en su calidad de vida, las necesidades de desarrollo de ambos son en muchas circunstancias las mismas, por lo que cabría esperar que existiese una estructura similar entre ambos grupos (Oles, 2014).

El marco propuesto por la Academia Nacional de Ciencias, Ingeniería y Medicina (NASEM) surge de una necesidad imperativa por definir qué constituye una salud "ideal" o "positiva" más allá de la simple ausencia de enfermedad. Se trata de una organización privada sin ánimo de lucro, compuesta por tres academias estadounidenses que trabajan de manera conjunta para aportar evidencias científicas sólidas que ayuden a resolver algunos de los mayores problemas actuales (Graham & Kahn, 2020). El Comité sobre la Aplicación de las Lecciones de la Salud Óptima del Adolescente para mejorar los resultados del comportamiento de los Jóvenes, liderado por Graham y Kahn (2020), realizó una revisión sistemática de metaanálisis y revisiones previas para consolidar un modelo robusto que guiara las intervenciones destinadas a mejorar la salud percibida y los resultados conductuales de los jóvenes.

En el informe resultante, la salud óptima se define como un equilibrio dinámico de cinco dimensiones fundamentales: física, emocional, intelectual, social y espiritual. Este concepto de equilibrio es crucial, ya que reconoce que la salud no es un punto estático de perfección, sino un proceso continuo de búsqueda de balance frente a circunstancias cambiantes y desafíos propios del desarrollo adolescente (Graham & Kahn, 2020). Estas dimensiones pueden verse en más detalle en la tabla 5.

Tabla 5.*Dimensiones de CDV del grupo NASEM*

Áreas	Dimensiones específicas evaluadas	Descripción
Salud Física	Desarrollo normativo, maduración de los sistemas respiratorio y circulatorio, consumo de sustancias y salud sexual	Se define primariamente como la condición del cuerpo. Durante la adolescencia, este dominio está dominado por los cambios puberales
Salud Emocional	Autorregulación, comportamientos internalizantes (ansiedad, depresión) y externalizantes (problemas de conducta y violencia)	Se conceptualiza como la capacidad del adolescente para afrontar o evitar el estrés y otros desafíos de carácter emocional.
Salud Intelectual	Compromiso escolar y capacidad de aplicar conocimientos	Se refiere a la adquisición de las habilidades necesarias para los logros académicos, el desarrollo de una carrera profesional, la participación en pasatiempos y las búsquedas culturales.
Salud Social	Comunicación y resolución de conflictos, asertividad, relaciones íntimas saludables y comportamiento prosocial.	La habilidad para formar y mantener relaciones nutritivas y productivas con la familia, amigos, compañeros de clase, vecinos y otros miembros de la sociedad.
Salud Espiritual	Valores personales, compromiso e identidad personal.	Se define por poseer un sentido de propósito, amor, esperanza, paz y caridad. Está relacionada con la formación de una brújula moral y un sistema de valores que guíe las acciones del adolescente

Nota. Adaptado de Graham & Kahn, 2020.

2.2.2.3. Implementación y retos de la evaluación de la CVRS en adolescentes

La aplicación práctica de estos modelos ha sido especialmente fructífera en el contexto europeo y español. La Fase 3 del proyecto KIDSCREEN se centró precisamente en la implementación del instrumento en diferentes entornos para mejorar la detección precoz de jóvenes en riesgo. En España, el uso de cuestionarios como el KIDSCREEN-27 ha permitido pasar de una evaluación clínica subjetiva a una medición estandarizada que puede ser utilizada tanto por médicos como por psicólogos y trabajadores sociales (Ravens-Sieberer et al., 2007; Urpí-Fernández et al., 2020) . Los manuales de interpretación proporcionan normas de referencia que permiten saber si un adolescente tiene una calidad de vida significativamente inferior a la de sus iguales, lo que facilita la derivación a servicios (Tebe et al., 2008).

La implementación de los programas de la NASEM subraya la importancia de la colaboración intersectorial. No basta con intervenciones médicas; se requiere la participación de escuelas y organizaciones comunitarias para fomentar la salud intelectual y social. Los programas de Aprendizaje Socioemocional (SEL), que promueven competencias como la autoconciencia y la toma de decisiones responsable, se han revelado como el vehículo ideal para alcanzar los objetivos de salud óptima en todas las dimensiones (Greenberg et al., 2017).

A pesar de los avances, la evaluación de la calidad de vida en adolescentes enfrenta desafíos persistentes. Uno de ellos es el acuerdo entre los informadores (padres vs. hijos). Las investigaciones con KIDSCREEN en España y Colombia (Tebe et al., 2008; Vélez et al., 2012) han mostrado niveles de acuerdo de moderados a buenos , pero subrayan que la percepción del adolescente siempre debe ser la fuente primaria de información, ya que los padres tienden a sobreestimar o subestimar ciertos aspectos emocionales y sociales. Además, factores como el estatus socioeconómico (SES) influyen de manera transversal. Los jóvenes de entornos menos favorecidos suelen reportar peores puntuaciones en las dimensiones de KIDSCREEN, lo que indica que la calidad de vida relacionada con la salud es sensible a las desigualdades sociales estructurales. Consecuentemente, cualquier programa de promoción de la salud óptima debe integrar un enfoque de equidad para ser efectivo (Lopes et al., 2025; Von Rueden et al., 2006).

Una vez explicados los conceptos de CDV y CVRS, y expuestos dos de los principales marcos e instituciones que tratan de acotar las características o factores que influyen en

el aumento del bienestar físico, psicológico y social en población adolescente, necesitamos realizar una revisión de los principales modelos de adaptación a la enfermedad crónica, para analizar como estos modelos pueden ayudarnos a comprender los procesos implicados en la búsqueda del bienestar psicosocial así como de la CVRS.

2.2.3 Modelos de adaptación a la enfermedad física crónica (EC)

La adaptación psicosocial a la enfermedad crónica es un proceso dinámico a través del cual el paciente busca alcanzar un estado óptimo y de homeostasis entre su nueva realidad personal y el entorno que lo rodea (Livneh, 2022). Este proceso no es lineal ni estático, sino que se basa en la participación activa en roles sociales, la negociación efectiva de las limitaciones físicas y la conciencia de las fortalezas persistentes frente a las pérdidas funcionales (Livneh & Antonak, 2005). Para comprender cuáles son las características o herramientas que se deben potenciar para tener un mejor ajuste a la enfermedad física crónica, es importante considerar los marcos teóricos que previamente han intentado operativizar el concepto de ajuste y adaptación a la enfermedad.

2.2.3.1. Modelo de creencias de la salud

El Modelo de Creencias de la Salud (MCS) (“Health Belief Model”) es uno de los marcos más utilizados para explicar el comportamiento de salud a través de la percepción individual de la amenaza y los beneficios esperados de la acción. El modelo comprende 6 constructos cognitivos primarios o dimensiones (Alyafei & Easton-Carr, 2024; Hochbaum, 1958):

- **Susceptibilidad percibida:** Se refiere a la percepción subjetiva del individuo sobre su vulnerabilidad o riesgo personal de contraer una enfermedad o padecer una condición de salud adversa. A mayor percepción de riesgo, mayor es la probabilidad de que el sujeto adopte conductas preventivas.
- **Severidad percibida:** Alude a la valoración sobre la gravedad de las consecuencias médicas (dolor, discapacidad o muerte) y sociales (impacto en la vida laboral y familiar) derivadas de una afección. La combinación de la susceptibilidad y la severidad configura la "amenaza percibida" de la enfermedad.
- **Beneficios percibidos:** Representa la creencia en la eficacia de las acciones de salud recomendadas para reducir la amenaza percibida. El individuo evalúa si la medida propuesta es un medio viable y efectivo para mitigar el riesgo o la gravedad del padecimiento.

- **Barreras percibidas:** Constituye la evaluación de los aspectos negativos o impedimentos asociados a la ejecución de una conducta de salud. Estas pueden incluir costos económicos, efectos secundarios, inconvenientes logísticos, dolor físico o barreras de carácter psicológico y social.
- **Autoeficacia:** Define la convicción del individuo en su propia capacidad para ejecutar con éxito el comportamiento necesario que produzca el resultado deseado. Este constructo es determinante para la iniciación y el mantenimiento de cambios conductuales complejos a largo plazo.
- **Claves para la acción:** Son los estímulos o desencadenantes que activan el proceso de toma de decisiones. Estos pueden ser de origen interno, como la manifestación de síntomas físicos, o externo, tales como las recomendaciones de profesionales sanitarios, campañas de salud pública o la influencia del entorno social (Menon et al., 2007).

El MCS destaca por ser uno de los modelos de adaptación más antiguos, por lo que ha sido utilizado como criterio diagnóstico para identificar barreras cognitivas individuales, incluso en población diabética (Strodel et al., 2019). Su énfasis en la percepción subjetiva de la amenaza, junto con la incorporación de la autoeficacia, facilita el diseño de estrategias de intervención focalizadas y teóricamente fundamentadas que permiten abordar la adherencia al tratamiento desde la perspectiva del paciente (Alyafei & Easton-Carr, 2024). No obstante, el modelo ha sido criticado por la literatura posterior al estimarse que no incluye, o que no presta la suficiente atención a los determinantes socioestructurales y los factores emocionales del individuo, y que posee un carácter estático que restringe su capacidad predictiva en procesos de cambio conductual complejos y dificulta la medición sistemática de las claves para la acción, lo que compromete su precisión en entornos de investigación empírica (Alyafei & Easton-Carr, 2024; Harrison et al., 1992).

En adolescentes, se ha observado que la percepción de barreras y los beneficios-costes son los constructos más fuertemente relacionados con la adherencia al tratamiento. A medida que los jóvenes ganan independencia, las "claves para la acción" externas (ej. recordatorios de los padres) deben ser reemplazadas por una motivación interna basada en estas creencias (Bond et al., 1992).

2.2.3.2. El Modelo Salutogénico de Antonovsky

En su modelo de adaptación a la enfermedad, Aaron Antonovsky se alejó de la medicina tradicional (que establece el foco en los factores de riesgo de la enfermedad) y propuso el paradigma de la salutogénesis. Utilizando este criterio formuló el conocido como Modelo Salutogénico de Antonovsky (Antonovsky, 1987), en el que se pregunta por qué algunas personas, a pesar de estar expuestas a estresores masivos, como es el caso de una enfermedad crónica, logran mantener su salud y bienestar. Antonovsky conceptualiza la salud como un movimiento continuo a lo largo de un eje que va desde la “des-salud” hasta el bienestar total (continuo ease/dis-ease) (Eriksson, 2016).

El constructo principal que integra este modelo es el Sentido de Coherencia (SOC), definido por su autor como: “Una orientación general que expresa el grado en que una persona tiene una sensación de confianza generalizada y estable, aunque dinámica, de que: (1) los estímulos procedentes de los entornos internos y externos a lo largo de la vida son comprensibles, estructurados, predecibles y explicables; (2) los recursos son manejables y están disponibles para hacer frente a las exigencias que el individuo encontrará derivadas de dichos estímulos; y (3) esas exigencias son estimulantes, significativas y merecen la inversión y el compromiso”(Antonovsky, 1987).

El SOC se descompone en tres componentes interrelacionados, que son los siguientes (Antonovsky, 1987) :

- **Comprensibilidad (“Comprehensibility”)**: La percepción de que los estímulos derivados de los entornos internos y externos son predecibles, estructurados y explicables. Por ejemplo, un adolescente con alta comprensibilidad entiende la lógica de sus fluctuaciones glucémicas y no las vive como eventos caóticos.
- **Manejabilidad (“Manageability”)**: La creencia de que se dispone de los recursos adecuados para satisfacer las demandas planteadas por los estímulos. Esto se vincula directamente con la autoeficacia percibida frente al desarrollo de la enfermedad (Hourzad et al., 2018).
- **Significatividad (“Meaningfulness”)**: El componente motivacional; la convicción de que las demandas de la vida son desafíos que valen la pena el compromiso y la inversión emocional.

La literatura científica ha proporcionado evidencia que sugiere que niveles altos de SOC se relacionan con una mejor salud mental y calidad de vida (Hourzad et al., 2018),

mientras que un SOC bajo predice dificultades en el manejo de enfermedades complejas y mayor riesgo de depresión (Colomer-Pérez et al., 2022). Aplicado a la enfermedad crónica, y más concretamente a la diabetes, un SOC robusto permite al adolescente con DMT1 movilizar en mejor medida los recursos que posea para adaptarse correctamente a ella (denominados Recursos Generales y Específicos de Resistencia, GRR) (Eriksson, 2016) y, por tanto, mejorar su calidad de vida, ya que guarda una estrecha relación con el afrontamiento (“coping”) a la enfermedad (Kristofferzon et al., 2018).

2.2.3.3. El Modelo de Resiliencia de Wallander y Varni

Específicamente desarrollado para la pediatría, el modelo de Discapacidad-Estrés-Afrontamiento de Wallander y Varni (“disability-stress-coping model”) utiliza un enfoque de riesgo-resistencia para explicar las diferencias individuales en el ajuste psicológico. El modelo postula que los resultados de ajuste a la enfermedad (problemas emocionales o conductuales) dependen del equilibrio entre los factores de riesgo y los factores de resistencia, que se explican a continuación (Wallander & Varni, 1992):

- Factores de Riesgo: Incluyen parámetros de la enfermedad (severidad, independencia funcional), el estrés psicosocial derivado de los eventos vitales y los problemas diarios asociados al manejo de la condición. En la diabetes, estos factores de riesgo son especialmente relevantes dada la cronicidad y la supervisión constante que requiere la enfermedad.
- Factores de Resistencia:
 - **Intrapersonales**: Son los que se refieren a habilidades o características inherentes a la persona que padece la enfermedad. Por ejemplo: temperamento, autoestima, locus de control y competencia social.
 - **Socio-ecológicos**: Se refiere a los factores que dependen del entorno que rodea al individuo. Por ejemplo: la cohesión familiar, apoyo de los pares y recursos comunitarios.
 - **Procesamiento del estrés**: Engloban aquellas estrategias que posee el individuo que le permiten oponerse al estrés que le produce la situación adversa (enfermedad). Por ejemplo: estrategias de afrontamiento (coping) y valoraciones cognitivas del individuo.

Este modelo enfatiza la importancia de la resiliencia, definida aquí como la capacidad de mantener un funcionamiento psicosocial positivo a pesar de la adversidad crónica,

argumentando que no es únicamente la severidad médica objetiva de la enfermedad crónica lo que determina el bienestar; si no que son los recursos y factores de resistencia que se oponen a dicha enfermedad los que actúan como amortiguadores críticos (Shin & Cho, 2012; Wallander & Varni, 1992).

2.2.3.4. Modelo de Autorregulación de la Enfermedad de Leventhal

El Modelo de Sentido Común o de Autorregulación de Leventhal (Leventhal, 2012) ofrece un punto de vista cognitivo e individualizado sobre cómo los pacientes perciben y responden a las amenazas de salud. Este modelo postula el proceso que siguen los pacientes a la hora de elaborar creencias, es decir, representaciones subjetivas de su enfermedad, que guían sus planes de acción e impactan sobre su capacidad de afrontamiento (M. S. Hagger & Orbell, 2022). Mediante la evaluación de las consecuencias de los afrontamientos que se producen durante la enfermedad, el paciente actualiza sus creencias y mejoran sus capacidades de adaptación a dicha enfermedad (Cameron et al., 2020). De estas evaluaciones se extraen dos tipos de creencias: cognitivas y emocionales, que actúan en conjunto para determinar el proceso de afrontamiento ideal (M. S. Hagger & Orbell, 2022). Las creencias cognitivas se dividen en cinco tipos diferentes (Cameron et al., 2020; Leventhal et al., 2012):

- **Identidad:** Se refiere a la etiqueta diagnóstica ("soy diabético") y los síntomas que el individuo asocia a la enfermedad (ej. fatiga, sed).
- **Causa:** Creencias sobre el origen del trastorno, que en la DMT1 pueden variar desde la herencia genética hasta percepciones erróneas sobre la dieta previa.
- **Cronología (Timeline):** Percepción de la duración de la enfermedad. En la DMT1, la comprensión de su naturaleza crónica de por vida es crucial para la adherencia a largo plazo.
- **Consecuencias:** Evaluación del impacto esperado que tendrá la enfermedad en su día a día, incluyendo ámbitos como su círculo social, ámbito emocional y ámbito físico. En la DMT1, varios de estos ámbitos pueden verse afectados debido a las nuevas tareas de manejo asociadas a la enfermedad.
- **Control/Curabilidad:** Grado en que el paciente cree que la enfermedad puede ser controlada por sus propias acciones (control personal) o por el tratamiento médico.

Este modelo ha sido muy influyente a la hora de dar a conocer constructos clave como el de percepción de amenaza de enfermedad, que trata de medir, normalmente a través de instrumentos de evaluación, la representación mental que el paciente realiza de su enfermedad, de manera coherente con las creencias cognitivas que se extraen de este modelo (Leventhal & Brissette, 2003). Un ejemplo concreto es el IPQ-R (Moss-Morris et al., 2002), muy utilizado para medir este constructo, que ha incorporado dimensiones como control de enfermedad y coherencia de enfermedad similares a los constructos teóricos presentes en este modelo. Respecto a la aplicación de este modelo a la diabetes, aquellos individuos que cuentan con un mejor control metabólico suelen tener representaciones más sofisticadas y plausibles de la causa y la fisiopatología de su enfermedad, así como una percepción de control más personal y menos dependiente del entorno (Scollan-Koliopoulos et al., 2011).

2.2.3.5. El modelo Integrativo de adaptación de Livneh

El modelo de Livneh ha sido fundamental para estructurar la comprensión de las reacciones psicológicas tras el inicio de una condición crónica. Su modelo integrativo propone que la investigación del proceso adaptativo debe considerar tres clases de variables que interactúan de manera constante. De este modo, el Modelo de Livneh es un intento de encontrar una estructura común al desarrollo de la enfermedad crónica y al proceso de ajuste a la misma, reconociendo la existencia de un gran número de enfermedades crónicas, cada una con sus particularidades.

La estructura del Modelo de Livneh puede diferenciarse en tres estadios o fases principales, que transcurren gradualmente en el tiempo (Livneh, 2001, 2016, 2022):

1. Fase 1 – Antecedentes

En esta fase se describen las condiciones y circunstancias presentes con anterioridad al diagnóstico de la enfermedad crónica. Puede estructurarse en dos categorías principales:

- **Factores desencadenantes:** hacen referencia a aquellos elementos directamente vinculados con la aparición o diagnóstico de la enfermedad crónica, tales como predisposición genética, traumatismos, accidentes, entre otros.
- **Contexto general del individuo:** engloba las características biofisiológicas (edad, estado general de salud, género, etc.), psicológicas (aspectos cognitivos, emocionales y conductuales), los rasgos de personalidad (por ejemplo, tendencias al optimismo o pesimismo), el entorno sociocultural (apoyo familiar, nivel de

integración social, etc.) y los factores ambientales que rodean a la persona (disponibilidad de recursos, situación económica).

2. Fase 2 – Proceso

Se fundamenta en tres ejes conceptuales principales:

- **Condición médica asociada a la enfermedad crónica (EC):** Se distinguen, por una parte, las variables clínicamente objetivables —como la mortalidad, la evolución de la enfermedad, el dolor o la sintomatología— y, por otra, el impacto psicológico derivado de la EC, que incluye aspectos como la incertidumbre respecto al futuro, el estigma asociado o la percepción de falta de control sobre los acontecimientos vitales. Ambos componentes interactúan de manera dinámica con los mecanismos y las respuestas psicológicas del individuo.
- **Respuestas psicológicas derivadas de la EC:** El diagnóstico inicial da lugar a un conjunto de reacciones de carácter psicodinámico comunes a diversas enfermedades crónicas. Tradicionalmente, estas respuestas se han analizado desde modelos de adaptación basados en etapas o fases. Sin embargo, ante la ausencia de evidencia empírica concluyente que respalde una secuencia uniforme, se ha adoptado una perspectiva clínica más flexible, centrada en la fenomenología subjetiva del paciente. En este marco, las respuestas más relevantes se agrupan en cinco categorías clínicas principales: ansiedad, depresión, negación, ira y aceptación (Livneh & Antonak, 1997; Scott et al., 2013; Vandereyken, 2005).
- **Modalidades psicológicas activadas por la EC:** Este componente engloba los mecanismos y estrategias mediante los cuales el individuo procesa la enfermedad, incluyendo diversas percepciones, valoraciones y esfuerzos de afrontamiento, que integran tanto dimensiones estables (rasgos) como situacionales (estados). Su función principal es amortiguar, modular y canalizar el impacto psicológico asociado al diagnóstico.

3. Fase 3 – Resultados

El modelo propuesto por Livneh adopta una concepción continua de los resultados, alejándose de una clasificación dicotómica (ajuste positivo vs. negativo). En su lugar, plantea un continuo que abarca desde un ajuste deficiente hasta un ajuste óptimo. Para su evaluación, se proponen tres dominios fundamentales:

- **Dominio intrapersonal:** Incluye tanto la salud física y biomédica como la salud psicológica. Estas características se consideran relativamente estables en el tiempo, a diferencia de las reacciones propias del proceso, que son de carácter transitorio.
- **Dominio interpersonal:** Se estructura en torno a las relaciones familiares o de pareja y las relaciones sociales. Su evaluación puede basarse en indicadores objetivos de funcionalidad (cumplimiento de responsabilidades, mantenimiento de vínculos sociales, apoyo a otros, calidad de las relaciones familiares, etc.) y en experiencias subjetivas (como ansiedad social, sentimientos de hostilidad o malestar emocional en contextos sociales).
- **Dominio Extrapersonal:** Abarca factores de carácter comunitario y ambiental, incluyendo el ámbito vocacional (situación laboral, ingresos, productividad), las condiciones de vida (grado de autonomía y capacidad para realizar actividades cotidianas), el contexto educativo (rendimiento académico) y el ámbito recreativo (participación en actividades de ocio, deporte o intereses personales).

En la primera formulación de su modelo (2001), Livneh describe la adaptación como un trayecto que atraviesa fases de choque, ansiedad, negación y depresión, hasta alcanzar un estado de reconocimiento y aceptación. La aceptación se define no como una resignación ante la enfermedad, sino como la integración de la condición en el estilo de vida global del sujeto, permitiendo que el sentido de valía personal trascienda las limitaciones físicas impuestas por una enfermedad crónica como la diabetes (Livneh, 2001). A lo largo del tiempo, Livneh ha ido incorporando conceptos teóricos y evidencia empírica que apoya este modelo de adaptación. Entre esta nueva evidencia, se encuentran los indicadores empíricos de una adaptación exitosa a la enfermedad, como son el apoyo social, la autoestima, el manejo del estrés y la ausencia de sintomatología depresiva, factores que actúan como amortiguadores de los eventos negativos de la vida (Livneh, 2016, 2022).

2.2.3.6. El Modelo de Ajuste a la Enfermedad desde una Perspectiva Integradora

A raíz de la revisión de la literatura científica previa sobre los modelos de adaptación a la enfermedad se ha desarrollado el Modelo de Ajuste a la Enfermedad desde una Perspectiva Integradora (MAEPI) (Rodríguez-Jiménez et al., 2024). Este modelo nace con el objetivo de facilitar el diseño, la justificación y el desarrollo de intervenciones psicológicas que estén enfocadas en promover el ajuste a la enfermedad física crónica durante la adolescencia y prevenir las dificultades psicológicas, a partir de la integración

de las principales ideas de modelos teóricos ya existentes, aprovechando su complementariedad y sus puntos compartidos. La base sobre la que se configura el Modelo MAEPI es el Modelo Integrativo de Livneh (Livneh, 2022), quien trató de aunar los diferentes componentes, estructuras y procesos que conllevan un ajuste adecuado a la enfermedad crónica para ofrecer un marco de referencia en disciplinas de la salud. A este Modelo de Livneh, se incorpora de una manera integrada elementos de esencia del Modelo Salutogénico de Antonovsky (Antonovsky, 1987), que aporta los conceptos de “sentido de coherencia” (SOC) y “recursos generales de resistencia” que hemos visto con anterioridad a las estrategias de afrontamiento del modelo de Livneh. Las dimensiones cognitivas del modelo de Leventhal (Leventhal et al., 2012), a su vez, se integran a las modalidades psicológicas del modelo de Livneh, que agrupan las percepciones del individuo sobre la enfermedad, profundizándose, así, en el componente cognitivo de estos recursos. El modelo de creencias de la salud (Hochbaum, 1958) también aporta sus 6 constructos cognitivos primarios a las percepciones de influencia de la enfermedad crónica del modelo de Livneh, ya que son conceptos compatibles teóricamente.

Por último, los resultados de evaluación de ajuste del modelo de Livneh, que son aquellos sobre los que se juzgará si el ajuste a la enfermedad ha sido o no adaptativo son conceptos que se refieren a constructos muy similares tanto con las dimensiones de CVRS descritas por el proyecto KIDSCREEN (Ravens-Sieberer et al., 2005) como los criterios para una salud adolescente óptima reportados por el grupo NASEM (Graham & Kahn, 2020), así que se han unido en cinco áreas clave sobre las que se debe actuar si se quiere conseguir un ajuste a la enfermedad crónica lo más adaptativo posible. Estas áreas son:

1. Área de bienestar físico

Engloba todo lo referido a la salud física del individuo, tanto movilidad, nivel de actividad física, energía, forma o capacidad física, como las dolencias o quejas de mala salud. Tiene también en cuenta características propias de la persona como la edad, altura, etc. Asimismo, hace referencia a aspectos relacionados con la adaptación del individuo a la enfermedad y la psicoeducación respecto a la misma. Esta área comprende tanto características de *Salud física* del ‘Dominio intrapersonal’ del Modelo de Livneh (Livneh, 2022), como de la *Salud física* dentro del Modelo de Kahn y Graham (Graham & Kahn, 2020) y del *Bienestar físico* de la propuesta del Proyecto Kidscreen (Ravens-Sieberer, 2006; Ravens-Sieberer et al., 2004).

2. Área de bienestar emocional

Hace referencia al estado emocional del individuo, así como a las reacciones desadaptativas que puedan derivarse de este. Tiene en cuenta también la presencia de preocupaciones, estrés experimentado, o trastornos del estado de ánimo como la depresión o la ansiedad. En general, engloba todo aquello relacionado con la conciencia emocional que posee el individuo, junto con las habilidades de regulación emocional.

Esta área aúna características del factor *Salud física* del Modelo de Livneh (Livneh, 2022), así como de los factores *Salud emocional* y *Salud espiritual* del Modelo de Kahn y Graham (Graham & Kahn, 2020) y del factor *Bienestar psicológico* de la propuesta del Proyecto Kidscreen (Ravens-Sieberer, 2006; Ravens-Sieberer et al., 2004).

3. Área de afrontamiento

Se refiere a la capacidad del individuo para afrontar o manejar las consecuencias de sus propias adversidades, así como a la cantidad de herramientas/estrategias de afrontamiento que este posee para lograrlo. Más específicamente, se centra en el afrontamiento cognitivo, la toma de decisiones y la resolución de problemas.

Reúne características del factor *Salud psicológica* del Modelo de Livneh (Livneh, 2022), de los factores de *Salud emocional*, *Salud espiritual* y *Salud intelectual* del Modelo de Kahn y Graham (Graham & Kahn, 2020), así como de los factores de *Percepción de sí mismo*, *Bienestar psicológico* y *Funcionamiento cognitivo y escolar* de la propuesta del Proyecto Kidscreen (Ravens-Sieberer, 2006; Ravens-Sieberer et al., 2004).

4. Área Identidad

Reconoce el sistema de valores y creencias del individuo, así como la percepción que este tiene de sí mismo. Examina lo seguro y satisfecho que se siente la persona consigo misma y con su aspecto (imagen corporal), incluyendo tanto si la apariencia del cuerpo es vista como positiva o negativa. También evalúa sus intereses, metas e inquietudes (estudio, tiempo de ocio, etc.). En cuanto al entorno escolar, se tiene en cuenta la percepción que tiene el individuo de su capacidad cognitiva, de aprendizaje y de concentración, así como sus sentimientos hacia la escuela, incluyendo la satisfacción con su capacidad y rendimiento escolar. De manera general, esta área se centra en factores relacionados con la autoestima y el

autoconcepto (social, familiar, escolar/académico, emocional y físico) que posee la persona.

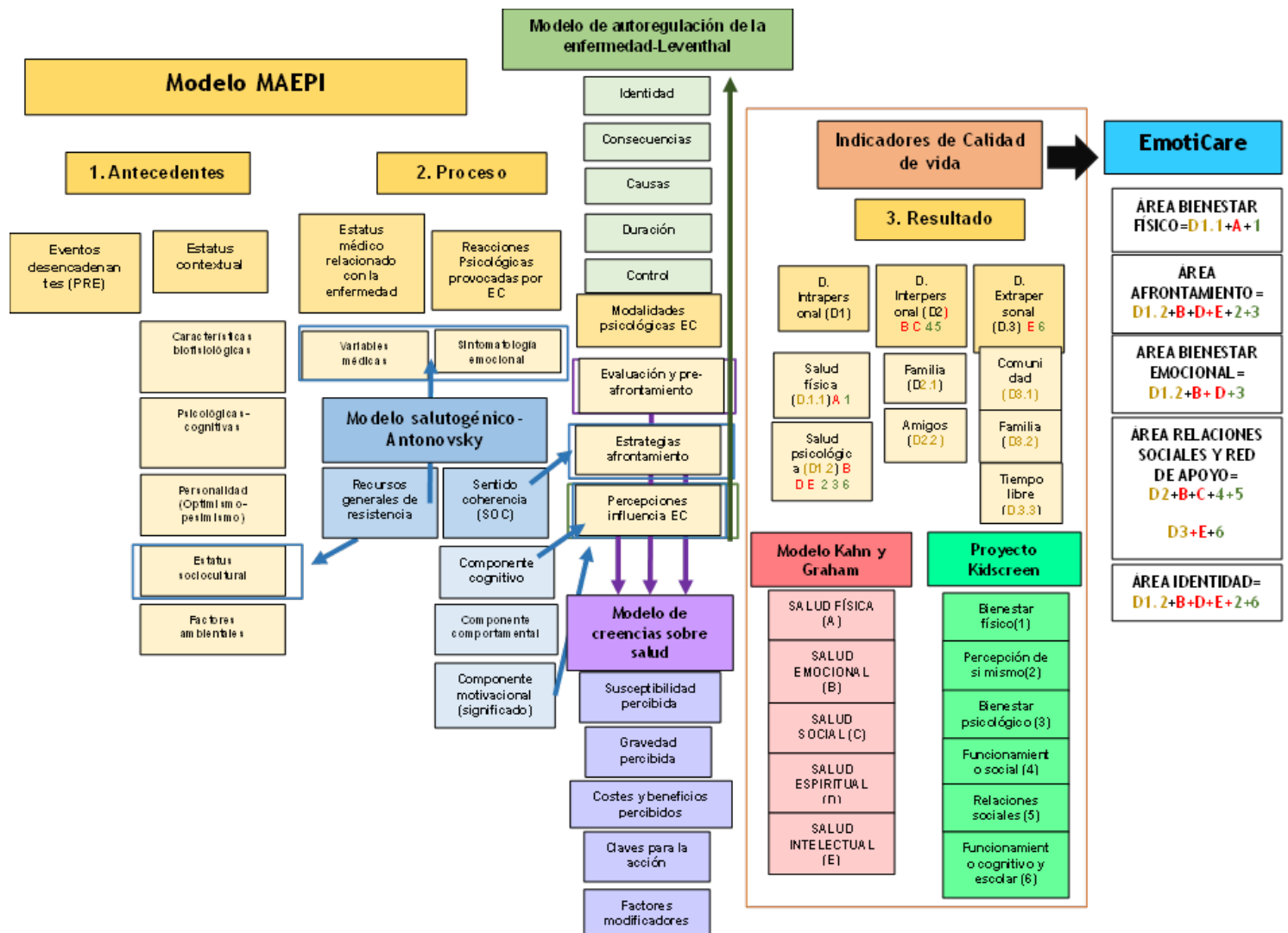
Esta área recoge características del factor de *Salud psicológica* del ‘Dominio intrapersonal’ del Modelo de Livneh (Livneh, 2022), de los factores de *Salud emocional*, *Salud espiritual* y *Salud intelectual* del Modelo de Kahn y Graham (Graham & Kahn, 2020), así como de los factores de *Percepción de sí mismo* y *Funcionamiento cognitivo y escolar* de la propuesta del Proyecto Kidscreen (Ravens-Sieberer, 2006; Ravens-Sieberer et al., 2004).

5. Área de relaciones sociales y red de apoyo

Comprende el compendio de relaciones sociales que rodean al individuo, ya sea con su círculo de iguales o con la relación paternofilial. Se tienen en cuenta las relaciones sociales con amigos y compañeros, así como el apoyo que perciben de ellos. También explora en qué medida la persona experimenta sentimientos de grupo positivos y hasta qué punto se siente parte de un grupo respetado por sus compañeros y amigos. En cuanto a la relación con los padres y el entorno familiar, esta dimensión explora la calidad de dicha interacción entre el individuo y sus padres o cuidadores, así como si este se siente querido y apoyado por su familia. Por tanto, en esta área se exploran los diferentes aspectos relacionados con la comunicación con el entorno, las habilidades sociales y la resolución de conflictos a nivel social. Esta área reúne características de los ‘Dominios interpersonal y extrapersonal’ del Modelo de Livneh (Livneh, 2022), así como de los factores *Salud emocional*, *Salud social* y *Salud intelectual* del Modelo de Kahn y Graham (Graham & Kahn, 2020) y de los factores de *Funcionamiento social*, *Relaciones sociales* y *Funcionamiento cognitivo y escolar* recogidos en la propuesta del Proyecto Kidscreen (Ravens-Sieberer, 2006; Ravens-Sieberer et al., 2004).

Figura 1.

Modelo de Ajuste a la Enfermedad desde una perspectiva Integradora (MAEPI)



Nota. Recuperado de Rodríguez-Jiménez et.al. (202)

2.3. La adolescencia y la enfermedad crónica

Una vez revisadas las características de los principales modelos de adaptación a la enfermedad, así como los factores sobre los que es crucial incidir para lograr un ajuste adecuado a dicha enfermedad, necesitamos trasladar estos factores psicosociales al contexto de una etapa crucial como es la adolescencia. De esta manera podremos llegar a comprender las dificultades que atraviesan estos adolescentes con el impacto añadido que les conlleva padecer una enfermedad crónica, en concreto, la DMT1, y cómo estas dificultades impactan en las áreas que determinan el bienestar social y físico.

2.3.1. Características de la adolescencia desde una perspectiva psicosocial

La adolescencia constituye una etapa clave en el ciclo vital humano, caracterizada por demandas específicas en términos de salud, desarrollo y adaptación psicosocial (Bueno, 2022). Este periodo es el más relevante en lo relacionado con la consolidación de conocimientos, habilidades y competencias emocionales y sociales fundamentales, que permiten no solo el bienestar presente, sino también la adecuada asunción de los roles propios de la vida adulta (Bueno, 2022; Güemes-Hidalgo et al., 2017). En este sentido, la adolescencia no debe entenderse únicamente como una fase de transición, sino como un periodo con valor intrínseco dentro del desarrollo humano.

Desde una perspectiva evolutiva, se trata de un intervalo relativamente breve, pero de gran intensidad, en el que se producen transformaciones rápidas y profundas tanto a nivel físico como psicológico y social, marcando el paso de la infancia a la adultez (Dalzell & Cavanagh, 2021). Aun así, la pubertad temprana ha acelerado su fecha de inicio en casi todas las poblaciones, lo que sumado a conceptos como el “crecimiento continuado” ha alargado su fin en algunos casos hasta más allá de los 20 años (Dalzell & Cavanagh, 2021). Esta dilatación combinada con el retraso en la transición de roles (progresión de etapa escolar a laboral y de vínculos emocionales estables) podría hacernos pensar que este periodo ocupa una mayor porción de la vida de lo que antiguamente se creía (Sawyer et al., 2018). Este periodo implica un reajuste continuo entre el desarrollo biológico y la maduración cognitiva, en un contexto social dinámico que exige la reorganización de las relaciones familiares (Dalzell & Cavanagh, 2021; Sawyer et al., 2018). Así, se observa una tendencia hacia una mayor autonomía respecto a los progenitores, junto con una creciente necesidad de aceptación social y de construcción de la identidad en relación con los pares (Bueno, 2022).

Tal como señalan autores como Sawyer (2012) estos procesos de adaptación configuran trayectorias de salud y bienestar a largo plazo, lo que convierte a la adolescencia en una etapa crítica desde el punto de vista preventivo.

2.3.1.1. Etapas de la adolescencia

Aunque ningún esquema puede describir adecuadamente a cada uno de los adolescentes, puesto que no se trata de un grupo homogéneo y existe una gran variabilidad en cuanto al desarrollo biológico y psicosocial, sí que se puede esquematizar la adolescencia en

función de sus características principales (Güemes-Hidalgo et al., 2017). De manera general, la literatura científica sitúa la adolescencia temprana entre los 10 y los 13 años, la adolescencia media entre los 14 y los 17 años y la adolescencia tardía entre los 18 y los 21 años (American Academy of Pediatrics, 2023). Sin embargo, otros autores como Bueno (2022) introducen diferencias según el sexo, atendiendo al distinto ritmo madurativo entre chicas y chicos:

- a) Adolescencia temprana: Abarca aproximadamente desde los 10 a los 13 años en las chicas y de los 13 a 15 en los chicos. Se caracteriza eminentemente por los cambios físicos notables, aunque la evolución se produce de forma desigual. El adolescente de esta etapa se caracteriza por ser espontáneo y trata de agradar a su grupo de iguales (Bueno, 2022).
- b) Adolescencia media: Comienza a los 13-16 años en chicas y 15-18 en chicos. Se caracteriza por la toma de autonomía con respecto a sus padres y el mundo adulto. Es el periodo más introspectivo, en el que se comienza a formar una personalidad distintiva y se forman lazos sentimentales más profundos con algunos de los iguales. En esta etapa se suelen dar la mayoría de las conductas de riesgo (Bueno, 2022; Güemes-Hidalgo et al., 2017).
- c) Adolescencia tardía: Se extiende desde los 16-19 años en chicas y 18-21 en chicos. En este punto el adolescente comienza a reaceptar valores paternos y su responsabilidad de tareas propias. Es una etapa de transición a la edad adulta, donde el adolescente y sus decisiones comienzan a ser más maduras (Bueno, 2022).

Debe tenerse en cuenta que algunos rangos de edad propuestos presentan solapamientos, como en el caso de los 13 años en las chicas, los 15 años en los chicos o los 16 y 18 años en etapas posteriores, lo que puede interpretarse como “edades puente” o periodos transicionales entre etapas evolutivas. Esto se debe a que el desarrollo adolescente no ocurre de forma rígida ni homogénea, sino que depende de múltiples factores biológicos, psicológicos y sociales. Por ello, dichas edades pueden compartir características propias de dos etapas consecutivas, reflejando la variabilidad individual en el proceso madurativo (Bueno, 2022).

2.3.1.2. Desarrollo psicosocial y construcción de la identidad

Afrontar los cambios propios de la adolescencia puede resultar complejo si no se dispone de los recursos personales y sociales adecuados. En este sentido, resulta fundamental adoptar una perspectiva ecológica que contemple la interacción entre el individuo y su entorno (Moreno & Jurado, 2022).

Factores como la familia, el contexto educativo y el grupo de iguales desempeñan un papel determinante en el desarrollo de competencias emocionales y sociales. La evidencia reciente subraya que el apoyo social y familiar actúa como un importante factor protector frente a conductas de riesgo y problemas de salud mental durante esta etapa (Organización Mundial de la Salud, 2022b).

Durante la adolescencia, los individuos se enfrentan a múltiples aprendizajes que influyen de manera decisiva en la construcción de su identidad y personalidad (Güemes-Hidalgo et al., 2017). Este proceso se desarrolla en un contexto social cambiante que exige la adaptación continua a nuevas demandas relacionales, tanto en el ámbito familiar como en el grupo de iguales.

Una de las características más comunes en esta etapa es la búsqueda de autonomía, que se combina con la necesidad de pertenencia y aceptación social, generando una dinámica compleja en la que el adolescente debe equilibrar su independencia con la integración en su entorno social. En este sentido, el grupo de pares adquiere un papel especialmente relevante como referente social y emocional, influyendo en la toma de decisiones, la conducta y la construcción de la identidad (Sawyer et al., 2018).

La literatura científica destaca que los patrones de ajuste desarrollados durante esta etapa tienen un impacto duradero en la salud mental y el bienestar en la vida adulta (Bhutta et al., 2023; Sawyer et al., 2012). Por ello, la adolescencia se configura como un periodo especialmente sensible para la implementación de intervenciones preventivas y de promoción de la salud.

Por otro lado, el contexto sociocultural actual, caracterizado por la globalización y el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación, influye de manera significativa en la construcción de la identidad y en los patrones de comportamiento de los adolescentes (Sawyer et al., 2012, 2018). Estas herramientas, a priori, facilitan la interacción social pero, si no son usadas correctamente, pueden llegar a complicar el modo de relacionarse y afectar de manera negativa a la salud mental (Smith et al., 2021).

2.3.2. Diabetes Mellitus Tipo 1: Impacto sobre la salud física y psicológica

Tras la descripción de las principales características de la adolescencia, a continuación, se analizará el impacto que una enfermedad crónica como la DMT1 puede tener sobre la salud física y psicológica de los adolescentes que la padecen.

2.3.2.1. Impacto en el bienestar físico

El bienestar físico del adolescente con DMT1 suele verse condicionado por la carga del tratamiento y la respuesta fisiológica a las variaciones de la glucemia (Hung et al., 2020). Como hemos visto anteriormente, el automanejo incluye múltiples inyecciones diarias de insulina o el uso de aparatos externos, como las bombas de insulina, así como el conteo de carbohidratos y la monitorización capilar o intersticial de la glucosa. Estos procesos, aunque vitales, pueden influir sobre la percepción de salud física y la vitalidad diaria (Matías-Córdova et al., 2019).

Entre las alteraciones físicas más relevantes derivadas de la DMT1 estaría la que suele afectar a la rutina de sueño. Se estima que entre el 40% y el 50% de las personas con diabetes presentan una calidad de sueño deficiente (Jaser & Ellis, 2016). Otras revisiones más recientes rebajan estos porcentajes, pero siguen sugiriendo problemas en lo relativo a un aumento en el sueño irregular, y una peor calidad del sueño (Ji et al., 2021). En adolescentes con DMT1, la duración promedio del sueño se sitúa en aproximadamente 7,4 horas, cifra inferior a las 8-10 horas recomendadas para este grupo de edad (Bombaci et al., 2024; Jaser & Ellis, 2016). Esto podría deberse a las alteraciones sufridas por hipo o hiper glucemias durante la noche, que pueden llevar a poliuria o sudoración y pesadillas, provocando una disrupción del sueño. Otra posible causa se encuentra en el monitoreo continuo de glucosa, cuyas alarmas pueden ser una fuente de estrés a la hora de descansar (Janneke & Deacon, 2025).

El bienestar físico en el adolescente con DMT1 no puede dissociarse de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c), parámetro que clásicamente ha reflejado el control metabólico de los sujetos en el último trimestre (Hung et al., 2020). Sin embargo, la literatura científica indica que la relación entre la salud física y psicológica es bidireccional, es decir, un buen control metabólico se asocia con una mejor calidad de vida percibida, mientras que el malestar psicológico actúa como un predictor de complicaciones físicas (Cristina et al., 2023; Snoek et al., 2015). La aparición de la DMT1 en la adolescencia no solo implica un régimen de tratamiento intensivo y

permanente, sino que interfiere con tareas evolutivas fundamentales como la consolidación de la identidad, la búsqueda de autonomía y la integración en el grupo de pares (de Souza, de Freitas, de Lima, dos Santos, et al., 2019).

La adolescencia introduce una complejidad adicional debido a los cambios hormonales. El aumento de la hormona del crecimiento y de las hormonas sexuales durante la pubertad reduce la sensibilidad a la insulina de manera fisiológica, lo que obliga a ajustes drásticos en las dosis (Shah et al., 2022). En las adolescentes, el ciclo menstrual añade otra capa de variabilidad; la resistencia a la insulina puede aumentar drásticamente de tres a cuatro días antes de la menstruación, requiriendo planes de adaptación específicos y paciencia ante la falta de "perfección" en las cifras (de Souza, de Freitas, de Lima, dos Santos, et al., 2019; Herranz et al., 2016; Levy et al., 2022)

La sintomatología física recurrente, como la fatiga crónica, es uno de los aspectos menos atendidos por los clínicos, pero de mayor impacto en la vida diaria del adolescente. La fatiga afecta la motivación, la capacidad de concentración en el entorno académico y la disposición para realizar las tareas de autocuidado, creando un ciclo de descompensación (García et al., 2023). Además, la presencia de comorbilidades físicas como el hipotiroidismo o el asma, presentes en una minoría significativa de pacientes, añade una capa adicional de complejidad al bienestar físico (Koerner & Rechenberg, 2023).

2.3.2.2. Impacto en el bienestar emocional y la presencia de psicopatología

El impacto de una enfermedad crónica como la DMT1 puede conllevar desafíos adicionales a los que ya hace frente un adolescente normativo y que pueden tener un impacto sobre su salud psicológica y, en algunos casos, derivar en cuadros clínicamente significativos de ansiedad y depresión (Gregory et al., 2022).

La evidencia científica indica que los adolescentes con DMT1 tienen una mayor susceptibilidad a padecer ansiedad y depresión en comparación con sus pares sanos (de Wit et al., 2022; Munkácsi et al., 2018). La vulnerabilidad psicológica en adolescentes con DMT1 es significativamente mayor que en la población general (Silina et al., 2025). La prevalencia de síntomas depresivos clínicamente significativos se presenta de 2 a 3 veces más en el caso de los adolescentes con DMT1 (Buchberger et al., 2016). Estos síntomas no solo afectan el estado de ánimo, sino que tienen consecuencias fisiológicas directas: la depresión se asocia con niveles elevados de HbA1c y un aumento en el riesgo de hospitalizaciones por cetoacidosis diabética (Jaser et al., 2025).

Es fundamental distinguir entre la depresión clínica y el "distrés por diabetes" (DD), un constructo emocional que describe las preocupaciones, miedos y sentimientos de estar abrumado por la carga diaria de la enfermedad (Hagger et al., 2016). El DD es una respuesta emocional esperada ante una condición crónica y no necesariamente una patología psiquiátrica. Se estima que uno de cada tres adolescentes experimenta DD elevado, lo cual se relaciona con una menor autoeficacia y un autocuidado deficiente (Byrne et al., 2012; J. W. Gregory et al., 2022) . Los factores que exacerban el DD incluyen el miedo a las complicaciones a largo plazo, el estigma social y la complejidad del régimen de insulina (de Wit et al., 2022).

La investigación reciente ubica la prevalencia de la depresión mayor y la sintomatología depresiva clínicamente significativa en adolescentes con DMT1 en un rango alarmante que oscila entre el 10% y el 26% (Bombaci et al., 2024). En una revisión sistemática reciente llevada a cabo por Malkawi et al. (2025) se ha evidenciado que los adolescentes con DMT1 y sus familias están significativamente más predispuestos a presentar síntomas de depresión grave en comparación con cohortes de niños normativos o sanos.

En un estudio reciente se ha concluía que, aunque tanto el distrés diabético como la depresión estaban asociados con un control glucémico deficiente en las mediciones iniciales, la sintomatología depresiva actuó como el mejor predictor de un deterioro progresivo, continuo y sostenido en el control de la diabetes a lo largo del tiempo (Damilano et al., 2025).

Si nos fijamos en las diferencias de género, podemos decir que algunos estudios apuntan a que las adolescentes presentan una trayectoria psicológica y un control glucémico mucho más adversos durante la pubertad que sus homólogos masculinos (Goncerz et al., 2023; Rodríguez-Rubio et al., 2025).

Además de la clínica depresiva, el meta-análisis llevado a cabo por Buchberger et al (2016), también presenta tasas elevadas de ansiedad en la población de adolescentes con DMT1, alcanzando hasta un 32% de prevalencia en la muestra de pacientes analizada.

Una manifestación específica de la ansiedad en esta población es el miedo a la hipoglucemia (van Duinkerken et al., 2019). Para evitar los síntomas desagradables y el riesgo social de una hipoglucemia en público, muchos adolescentes mantienen sus niveles de azúcar intencionadamente altos, comprometiendo su salud cardiovascular futura. El bienestar psicológico, por tanto, depende de una transición exitosa desde el manejo de la

enfermedad y la carga compartida con los padres hacia una adquisición de autonomía que permita al adolescente hacerse cargo de (de Wit et al., 2022).

2.3.2.3. Impacto en Autoestima/Autoimagen/Autoconcepto

La autoestima es un factor mediador crítico; un adolescente con una autoestima sólida presenta una mejor dinámica familiar y una mayor adherencia al tratamiento (de Wit et al., 2022). La formación de la identidad es la tarea central de la adolescencia, y la DMT1 añade una dimensión de complejidad a este proceso. Los adolescentes deben integrar su condición de "enfermo crónico" en una autoimagen global positiva si quieren tener una adaptación positiva a la enfermedad (de Wit et al., 2022; van Duinkerken et al., 2019).

La baja autoestima en jóvenes con DMT1 se correlaciona con una mayor percepción de amenaza de la enfermedad y una menor calidad de vida (Lacomba-Trejo et al., 2019). El sentimiento de tener un cuerpo "defectuoso" que requiere mantenimiento constante puede socavar la confianza en uno mismo. Además, las fluctuaciones glucémicas afectan directamente el autoconcepto: un nivel de azúcar fuera de rango suele ser interpretado por el adolescente no como un dato clínico, sino como un "fracaso personal" o una falta de voluntad, lo que alimenta sentimientos de culpa y vergüenza (Ortiz-Domenech & Cumba-Avilés, 2021).

Otro de los posibles impactos de la DMT1 tiene que ver con el uso de dispositivos visibles como sensores de MCG, o bombas de insulina, que pueden impactar la imagen corporal del adolescente. Este impacto puede ocasionar un sentimiento de "diferencia" (Cecilia-Costa et al., 2021; Hagger et al., 2016). La visibilidad de estos aparatos de medición puede generar ansiedad social y temor a ser "marcado" y estigmatizado, lo que puede llevar a comportamientos evitativos, como quitarse el dispositivo de monitorización temporalmente, comprometiendo su manejo de la DMT1 y la adaptación a la enfermedad (Garrido-Bueno et al., 2025).

En adolescentes mayores, el temor al desprendimiento del dispositivo durante el contacto físico o la vergüenza por las marcas en la piel (lipohipertrofias, cicatrices) puede limitar la expresión sexual y la satisfacción en las relaciones íntimas (Cecilia-Costa et al., 2021)

2.3.2.4. Impacto en las relaciones sociales y el grupo de iguales

La adolescencia es una etapa donde la validación social se desplaza desde el núcleo familiar hacia el grupo de pares. Para un joven con DMT1, esta transición social está mediada por la visibilidad de su tratamiento (M. de los Á. Núñez-Baila et al., 2021).

La necesidad de pertenencia puede entrar en conflicto directo con las demandas del autocuidado; muchos adolescentes optan por omitir inyecciones o pruebas de glucosa en público para no ser percibidos como "diferentes" o para evitar preguntas incómodas de sus compañeros (Núñez-Baila et al., 2021).

El estigma relacionado con la diabetes es una realidad para el 60-80% de los niños y adolescentes en entornos escolares (Janneke & Deacon, 2025). Este estigma se manifiesta a menudo como desinformación: compañeros o docentes pueden confundir la administración de insulina con el uso de drogas ilícitas, o juzgar las necesidades alimentarias del estudiante. El acoso escolar (bullying) y la exclusión social son factores de riesgo que predicen un mal control metabólico y un aumento en los niveles de ansiedad y depresión (Janneke & Deacon, 2025).

2.3.2.5. Conciencia y regulación emocional

La conciencia emocional podría definirse como la capacidad de atender, identificar, comprender y etiquetar de forma precisa las emociones propias y ajenas. No se trata solo de "sentir", sino de la habilidad cognitiva de saber qué se está sintiendo, por qué se está sintiendo y cómo esa emoción se manifiesta físicamente en el cuerpo y en los pensamientos (Wang et al., 2023).

Las exigencias continuas que impone el tratamiento médico de una EC como la diabetes, sumado al impacto del estigma de la enfermedad, pueden generar un aumento en la vulnerabilidad psicológica del adolescente (Janneke & Deacon, 2025). Esta convergencia de demandas asistenciales y estresores sociales somete al adolescente a una elevada carga psicosocial que requiere del uso de competencias de autorregulación y conciencia emocional que todavía se encuentran en desarrollo (Hughes et al., 2012).

La literatura científica remarca que un procesamiento emocional adecuado y la capacidad de identificar estados afectivos, tanto positivos como negativos, son determinantes para el ejercicio del autocontrol en jóvenes con DMT1 (Hughes et al., 2012). Además, se ha evidenciado que la falta de claridad emocional y las deficiencias en la modulación

afectiva correlacionan directamente con el estrés diabético, precipitando cuadros de desgaste emocional o burnout frente a la enfermedad (Skojec et al., 2025)

El impacto de estas variables trasciende la esfera puramente subjetiva, afectando de manera directa las conductas de salud y el control metabólico del paciente (Baszyńska–Wilk et al., 2022). Un estudio llevado a cabo por Küçükdağ et al. (2025) encontró una asociación entre bajas habilidades de regulación emocional con un deterioro en la calidad de vida, la adopción de estilos de afrontamiento evitativos y una mayor incidencia de sintomatología ansioso-depresiva, así como un peor control glucémico (Miller et al., 2020). Ante este escenario, la importancia de abordar y promocionar habilidades como la conciencia emocional o la capacidad de autorregulación en el tratamiento rutinario de la DMT1 resulta prioritario (Miller et al., 2020).

La evidencia reciente apoya firmemente la integración de programas específicos de entrenamiento en habilidades emocionales directamente en el ámbito hospitalario, garantizando así un acceso precoz y un seguimiento interdisciplinar (Ruiz-Aranda et al., 2019). En definitiva, promover la conciencia y regulación emocional en adolescentes con diabetes no constituye únicamente una medida de confort psicológico, sino una intervención clínica basal y esencial para optimizar la trayectoria del tratamiento, mitigar el impacto psicopatológico y promover una transición hacia un control autónomo de la DMT1 (Ruiz-Aranda et al., 2019; Skojec et al., 2025).

2.3.2.6. La percepción de enfermedad

Las representaciones de la enfermedad se definen como aquellas convicciones implícitas y nociones de sentido común que los individuos construyen en torno a su propio estado de salud (McGrady et al., 2014). Este constructo teórico se encuentra estructurado mediante cinco dimensiones elementales que permiten al paciente organizar su experiencia personal. Este concepto junto con la percepción del grado de peligrosidad que el paciente percibe de su enfermedad se ha convertido uno de los procesos cognitivos más importantes en lo que respecta la experiencia de enfermedad (González, 2017).

En el contexto de las enfermedades crónicas pediátricas, la percepción subjetiva de la patología emerge como un determinante clínico fundamental tanto para la adherencia terapéutica como para el ajuste psicosocial (Deacon, 2023). Al respecto, la evidencia reciente subraya las complejidades de este proceso durante la adolescencia; por ejemplo, la investigación desarrollada por Deacon (2023) en adolescentes con DMT1 revela que la

percepción de la cronicidad de la enfermedad genera una profunda disonancia con la necesidad de pertenencia y normalidad que los adolescentes suelen tener, incrementando el sentimiento de desconexión y la vulnerabilidad o angustia emocional.

Esta percepción de la enfermedad, además, actúa como un gran predictor de la adherencia al tratamiento de la DMT1 en adolescentes, por lo que es necesario tratar de cambiar estas percepciones si queremos que el adolescente siga de manera correcta un el plan de tratamiento pautado (McGrady et al., 2014).

En otros estudios, concretamente en el llevado a cabo por Novales Amado et al. (2015), se encontró que estas percepciones sobre su enfermedad resultaban un predictor de la adherencia mayor que los factores objetivos de la enfermedad, lo que reafirma la importancia de estas. Otro estudio, publicado por Lipińska et al. (2022), encontró que una mayor percepción negativa de la enfermedad correlacionaba negativamente con el autocontrol personal de la enfermedad, mientras que manifestaba una correlación positiva con síntomas que pueden causar un impacto en la CVRS, como la ansiedad, depresión e irritabilidad.

2.3.2.7. El afrontamiento cognitivo y la resiliencia

Los adolescentes diagnosticados con DMT1 desarrollan una arquitectura compleja de estrategias cognitivas y conductuales para procesar el estrés que se deriva de la experiencia de una enfermedad crónica que requiere tal grado de monitoreo constante. Estas respuestas no son homogéneas ni estáticas; fluctúan en respuesta al contexto ambiental, la maduración biológica y las demandas terapéuticas concurrentes (Straton et al., 2024).

El repertorio de respuestas a este estrés en adolescentes se estructura en tres dimensiones principales de afrontamiento: el de control primario (con una prevalencia del 13 % al 28 % y una media de 0.20), orientado a la modificación activa del entorno o del estresor mediante la resolución instrumental de problemas y la asertividad emocional; el de control secundario, que se erige como la estrategia predominante en esta etapa evolutiva (abarcando del 20 % al 36 % de las respuestas, con una media de 0.28) y facilita la adaptación interna del individuo a realidades patológicas a través de la aceptación, el pensamiento positivo y la reestructuración cognitiva; y, finalmente, el afrontamiento de desvinculación (11 % al 25 %), caracterizado por tácticas de evitación cognitiva o

conductual, que buscan escapar de la fuente de estrés y que se correlacionan de forma consistente con un peor pronóstico (Jaser & White, 2010; Straton et al., 2024).

Otras investigaciones recientes apuntan a que vivir con DMT1 requiere una adaptación que conlleve múltiples niveles entre los que se encuentra también el nivel conductual, es decir, el método de afrontamiento ante la enfermedad que utilizan estos adolescentes (C. B. Moreno et al., 2026; Quiñonez-Mora & Bueno-Robles, 2024).

La evidencia científica también respalda que el estilo de afrontamiento cognitivo empleado influye en el control de la glucemia (Mutluer et al., 2023). Específicamente, el "estilo evitativo" correlacionó significativamente con unos peores niveles de HbA1c y el "estilo de monitoreo" (aquel que representa la habilidad de un sujeto de observar y meditar las posibles soluciones antes, durante y después de que se presente un problema) correlacionó con unos mejores niveles de HbA1c (Mutluer et al., 2023).

La resiliencia puede definirse como la habilidad de sobreponerse o superar eventos difíciles o adversidades (Ang et al., 2022), también es una de las variables más importantes si hablamos del afrontamiento adaptativo a la enfermedad crónica.

Bajo el marco del modelo de resiliencia de Hilliard (Luo et al., 2019) se detalla cómo el proceso adaptativo impacta en los resultados clínicos de quienes viven con diabetes, se establece que las conductas resilientes (como un monitoreo más constante de la glucosa) inciden directamente en indicadores de salud física, tales como mantener la hemoglobina glicosilada en niveles óptimos (Wu et al., 2022). Asimismo, diversas investigaciones observacionales respaldan que una mayor resiliencia psicológica favorece el control glucémico al potenciar las conductas de autocuidado en adolescentes con diabetes tipo 1 y tipo 2 (Luo et al., 2019; Wu et al., 2022).

Otras investigaciones, como la llevada a cabo por Luo et al. (2022) elevan la importancia de esta habilidad a la esfera familiar, ya que encontró que la resiliencia parental de una muestra de adolescentes con DMT1 exhibía una correlación negativa significativa con la incidencia de depresión propia y angustia diabética intrafamiliar. Aún más crítico desde el punto de vista endocrinológico, el grado de resiliencia cognitiva y emocional presente en los cuidadores predice de forma positiva e independiente un mejor control glucémico pediátrico en el adolescente, incluso tras controlar estadísticamente otros factores de riesgo psicológico (Luo et al., 2022).

2.3.2.8. Calidad de vida relacionada con la salud

Como hemos comprobado a lo largo de los apartados anteriores, el término CVRS es un constructo multidimensional que cubre los aspectos físicos, emocional y social del bienestar (Huebner et al., 2004; Merianos et al., 2016; Oles, 2014).

Así, las habilidades y constructos que aparecen en los apartados anteriores (bienestar psicológico y físico, afrontamiento, resiliencia, autoestima, conciencia emocional y habilidades sociales) y el impacto producido en ellos por la DMT1 pueden ser susceptibles de afectar también a la CVRS, ya que contribuyen indirectamente a este concepto.

El impacto de la presencia de una EC como la DMT1 en la adolescencia se ha asociado tanto con un aumento de la presencia de psicopatología como de una disminución de la CVRS (Munkácsi et al., 2018; Rodríguez-Rubio et al., 2022) y de una desregulación de los niveles glucémicos (Study et al., 2006).

En relación con ello, se ha visto que aquellos adolescentes que informan de mayor número de síntomas emocionales tienen más probabilidad de presentar dificultades a la hora de afrontar el tratamiento que requiere esta enfermedad (Munkácsi et al., 2018).

Tratar de incidir en la CVRS tanto directamente como indirectamente (actuando sobre los factores que la determinan) mediante intervenciones en adolescentes con DMT1 es un punto crítico si buscamos que el adolescente con DMT1 realice una transición segura hacia un manejo de la enfermedad responsable y adulto (Bronner et al., 2020; de Souza, de Freitas, de Lima, dos Santo, et al., 2019).

2.3.2.9. Impacto en otras áreas relevantes

- **Dinámicas Familiares y la Transición de la Responsabilidad del Cuidado**

La familia es el contexto principal donde se gestiona la DMT1 durante la infancia y adolescencia (Azar et al., 2024). El estrés que puede generar el diagnóstico y la vigilancia que conlleva la DMT1 puede contribuir a un conflicto familiar que está fuertemente establecido como uno de los factores que pueden conducir a unos niveles subóptimos de control glicémico, y a baja adherencia al tratamiento (Goethals et al., 2017). El estilo de crianza es un predictor potente de los resultados de salud: el estilo autoritativo, caracterizado por una alta receptividad (calidez y apoyo) y una alta exigencia (límites y

supervisión), se asocia con una mejor calidad de vida y un control metabólico más estable. En contraste, los estilos permisivos o autoritarios tienden a exacerbar el conflicto y reducir la adherencia (Ashraff et al., 2013; Azar et al., 2024; Trudeau et al., 2019).

El traspaso de la responsabilidad de las tareas del autocuidado es un hito crítico y a menudo conflictivo (Campbell et al., 2019). Muchos padres ceden el control a sus hijos de forma prematura, basándose en la competencia técnica (saber inyectarse) pero subestimando la inmadurez cognitiva del adolescente para resolver problemas tan complejos, lo que puede llevar a un "vacío de supervisión", que puede ser una causa común del deterioro glucémico en la adolescencia (Trudeau et al., 2019)

El estrés parental y la depresión materna también influyen en el adolescente; los hijos de padres con distrés elevado tienen 2.6 veces más probabilidades de desarrollar trastornos depresivos. Esto señala la trascendencia de un abordaje psicológico sistémico, proporcionando herramientas de afrontamiento a los cuidadores para evitar que la ansiedad parental se traduzca en conductas intrusivas o "nagging" (regaños constantes), que solo sirven para alienar al adolescente y fomentar el secretismo sobre sus glucemias (S. H. Goodman et al., 2011; Overgaard et al., 2020).

- **Trastornos de la Conducta Alimentaria y la Manipulación de la Insulina**

La intersección entre la DMT1 y los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) constituye una de las complicaciones psicosociales más graves de la enfermedad (Vanderhaegen et al., 2024). Las adolescentes con DMT1 tienen un riesgo 2.4 veces mayor de desarrollar un TCA en comparación con sus pares sin diabetes (Navarro-Falcón et al., 2020). Esta vulnerabilidad se debe, en parte, al enfoque constante en la comida, el peso y las calorías que exige el tratamiento de la diabetes (Hanlan et al., 2013; Navarro-Falcón et al., 2020).

Un fenómeno único y altamente peligroso en esta población es la "diabulimia" o la omisión deliberada de insulina para perder peso (Cecilia-Costa et al., 2021; Goddard et al., 2022). Al reducir o eliminar las dosis de insulina, el cuerpo entra en un estado de hiperglucemia que fuerza la eliminación de glucosa a través de la orina (glucosuria), resultando en una pérdida de peso rápida pero extremadamente nociva (Goddard et al., 2022; Navarro-Falcón et al., 2020). Los estudios longitudinales, como el de Colton et al. (2015) han demostrado que la omisión de insulina es común y persistente, reportándose en el 30% de las pacientes al inicio del estudio y asociándose con un riesgo de mortalidad

triplicado y una aparición temprana de retinopatía y nefropatía. Otros estudios más recientes, como el de Troncone et al. (2020) han concluido que los jóvenes con DMT1 que reportan una actitud desordenada en lo relacionado a la nutrición y la ingesta suelen tener un peor control glicémico. Este peor control glicémico conlleva que una alta variabilidad en los niveles de HbA1c se correlacione con un mayor riesgo de trastornos de la conducta alimentaria en esta población (Chou et al., 2023).

La detección de estos trastornos es compleja debido a que las conductas de "dieta" pueden confundirse con el manejo médico legítimo. Sin embargo, signos como una HbA1c persistentemente superior al 9.0%, la pérdida de peso inexplicable y los episodios frecuentes de cetoacidosis deben alertar al equipo de salud. La internalización del estigma relacionado con el cuerpo y la presión social por la delgadez exacerban estas conductas, especialmente en la transición hacia la adultez temprana (Colton et al., 2015; Goddard et al., 2022).

- **La Transición a la Vida Adulta: Desafíos del Sistema de Salud**

Otro de los puntos cruciales que pueden verse afectados por la presencia de una enfermedad como la DMT1 es la transición de los servicios de pediatría a los de atención del adulto. Esta transición suele coincidir con otros cambios vitales importantes: el inicio de la universidad o el trabajo, el cambio de residencia y la búsqueda de relaciones íntimas. Un fracaso en este proceso se asocia con un aumento en las complicaciones agudas, hospitalizaciones y un deterioro marcado del control glucémico (Vanzi et al., 2026).

Los adolescentes a menudo describen esta transición como entrar en un "limbo", donde pierden la relación de confianza a largo plazo con su pediatra y se enfrentan a un sistema de adultos que perciben como frío, burocrático y excesivamente centrado en los números (Ahmed et al., 2025). La preparación para dicha transición, por lo tanto, sería conveniente comenzarla años antes del traslado formal, enfocándose en desarrollar habilidades de que les sean útiles en los siguientes años en el sistema de salud. Estas habilidades pueden ser: pedir citas, gestionar recetas y comunicarse eficazmente con nuevos profesionales (Ahmed et al., 2025).

2.4. Intervenciones psicológicas en población adolescente con DMT1

En el apartado anterior hemos revisado el impacto que puede causar esta enfermedad en el bienestar integral del adolescente, así como en sus factores contextuales. Tras realizar

un recorrido por las principales áreas que suelen verse afectadas por la DMT1 y por qué es importante intervenir en estas para promover tanto la adaptación a la enfermedad como las posibles complicaciones que puedan derivarse de la misma, este apartado tratará de arrojar algo de luz sobre algunas de las intervenciones psicológicas diseñadas para mejorar el ajuste a la DMT1 en esta población.

Revisiones sistemáticas recientes sobre este tipo de intervenciones, como la de Luque et al. (2022) evidencian que el impacto de las intervenciones psicoeducativas dirigidas a esta población (adolescentes con DMT1) presenta una considerable heterogeneidad. Aunque algunos de los estudios documentan mejoras significativas en los niveles de HbA1c, la evidencia actual no sustenta la existencia de un modelo de intervención único y universal que garantice una mejora significativa en el ajuste a la DMT1 (Luque et al., 2022). De esta manera, el éxito de estas intervenciones se apoya más en una rigurosa adaptación a las particularidades contextuales de la población objetivo, más que en un modelo concreto de actuación (Charalampopoulos et al., 2017).

En la tabla 6 podemos ver un desglose resumido de algunas de estas intervenciones, las principales variables que miden y algunas de sus características más relevantes. Esta tabla y el contenido de este punto será expuesto en mucho mayor detalle en el segundo de los cuatro artículos que se incluyen en el compendio de esta tesis doctoral, y que pueden observarse en el capítulo IV de la misma. En concreto, tanto la tabla ampliada como las principales conclusiones sobre la revisión realizada sobre las intervenciones dirigidas a adolescentes con DMT1 pueden encontrarse en el Estudio II incluido en la presente tesis por compendio (Martín-Ávila et al., 2026).

Desde una perspectiva psicoeducativa, la evaluación del éxito de estas intervenciones no debe circunscribirse exclusivamente a variables fisiológicas. Aunque el control glucémico es uno de los parámetros principales que tienen en común estas intervenciones, el objetivo principal de las intervenciones es el de mejorar el bienestar de los adolescentes con DMT1. Para llevar a cabo este fin, es crucial que se actúe sobre variables psicosociales y motivacionales, tales como la autoeficacia, la CVRS, o resiliencia, las cuales actúan como mediadoras fundamentales en la adherencia terapéutica a largo plazo (Luque et al., 2022; Resurrección et al., 2021).

Tabla 6. Características de las intervenciones psicoeducativas dirigidas a adolescentes con DMT1

Autor	Año	País	Edad	Descripción	Variables	Administración	Áreas Calidad de Vida
De Wit <i>et al.</i>	2008	Países Bajos	13-17	Intervención. Comparación entre el grupo de control y el grupo experimental. Adolescentes con diabetes tipo I.	Control glucémico (Hb1Ac) Calidad de vida (PedsQL, y módulo específico de diabetes PedsQIDM).	Solicitud en línea y consulta presencial.	Bienestar físico, bienestar emocional, relaciones y apoyo.
Waller <i>et al.</i>	2008	Reino Unido	11-16	Programa educativo "Kick off" para adolescentes con diabetes tipo I.	HbA1c, calidad de vida (PedsQL 4.0, PedsQL Diabetes Module), adherencia al régimen (Diabetes treatment satisfaction questionnaire), conflicto familiar (diabetes family responsibility questionnaire) diabetes family conflict Scale, autoeficacia para la diabetes.	Presencial.	Bienestar físico, afrontamiento, relaciones y apoyo social, identidad.
Mulvaney <i>et al.</i>	2010	EE. UU.	13-17	La intervención en línea se centró en la resolución de problemas y el apoyo a la autogestión, a diferencia del tratamiento estándar.	Control glucémico (HbA1c). Resolución de problemas (Escala de resolución de problemas en diabetes). Cumplimiento.	En línea.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo.
García <i>et al.</i>	2010	España	11-18	Seminario educativo en un campamento de verano, con el objetivo de promover un comportamiento más sano y ajustado.	Nivel glucémico AC1, síntomas de ansiedad y estrés (STAI, TAMAI).	Grupal, presencial.	Bienestar físico, bienestar emocional.

Whitte more <i>et al.</i>	2010	EE. UU.	11-14	Teens Connect. Programa de intervención en línea con sesiones interactivas para ayudar a mejorar la calidad de vida de los adolescentes con DMT1.	Autoeficacia relacionada con la diabetes (Escala de Autoeficacia para la Diabetes), autocuidado (SCI), estrés percibido (PSS), sintomatología depresiva (CDI).	En línea.	Bienestar físico, bienestar emocional, identidad.
Verbeek <i>et al.</i>	2011	Países Bajos	11-16	Programa psicoeducativo sobre diabetes tipo I para adolescentes y sus padres.	Control glucémico (HbA1c).	Grupal. Presencial.	Bienestar físico.
Whittemore <i>et al.</i>	2012	EE. UU.	11-14	Comparación entre dos programas. CST y programa de educación general.	HbA1c, calidad de vida (PedsQ versión adolescente), aceptación social, conflicto familiar (Diabetes family conflict scale), depresión (Children's depression inventory), autoeficacia (Self-Efficacy for diabetes scale), estrés (Perceived stress Scale), afrontamiento. (Responses to stress Questionnaire), autogestión (Self-Management of type 1 Diabetes in adolescence).	En línea.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional.
Hanberger <i>et al.</i>	2013	Suecia	3-18	Portal en línea "Diabit" con información sobre diabetes y situaciones relacionadas.	HbA1c, número de casos de hipoglucemia y número de controles de glucemia. CVRS con DISABKIDS y módulo específico para la diabetes. QPP, empoderamiento con 'Swedish Diabetes Empowerment Scale'.	En línea.	Bienestar físico, relaciones y apoyo social.

Hackworth <i>et al.</i>	2013	Australia	13-18	Protocolo del programa " <i>Nothing Ventured Nothing Gained</i> ". Programa educativo que pretende mejorar la autoeficacia de los adolescentes y mejorar su relación con la familia y los compañeros.	Salud mental del adolescente (CDI-S; RCMAS-S), autocuidado (SCI-R), calidad de vida (DQoLY-S), asunción de riesgos (ASQ), autoeficacia (SDSES), carga beneficiosa (BBSC), resiliencia (ARS), HbA1c, CHQ-PF50. En los padres, sentido de competencia (PSoc), experiencia con la enfermedad del niño (PECI). En la familia, comunicación para la resolución de problemas (FPSCI), gestión familiar (FaMM), conflicto familiar (DFCS).	En línea.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional, relaciones y apoyo social.
Jasser <i>et al.</i>	2014	EE.U.U.	13-17	Afecto positivo frente a programa de intervención de control. Programa " <i>Check It</i> ".	Control glucémico, escala de afecto (Escala de afecto positivo y negativo), depresión, autoayuda (SCI). Escala de conflicto familiar en diabetes, calidad de vida: PedsQDL.	En línea.	Bienestar físico, bienestar emocional, relaciones y apoyo social.
Jaser <i>et al.</i>	2014	E.E.U.U.	11-14	2 intervenciones psicoeducativas: TEENCOPE (estrategias de afrontamiento) y gestión de la diabetes (educativa).	HbA1c, calidad de vida (PedsQL, versión adolescente), afrontamiento (RSQ), autoeficacia relacionada con la diabetes (SEDS), autogestión de la diabetes (self-management of diabetes-adolescents), competencias sociales (social acceptance subscale of Self-Perception Profile for Adolescents Scale) y conflictos familiares relacionados con la diabetes (Diabetes Family Conflict Scale).	En línea.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional, relaciones y apoyo social.
Christi e <i>et al.</i>	2016	Reino Unido	8-16	Programa de competencias " <i>CASCADE</i> ". Compuesto por 4 módulos.	HbA1c, calidad de vida (PedsQL, versión para adolescentes), afrontamiento (RSQ), autoeficacia relacionada con la diabetes (SEDS), autocontrol de la diabetes-adolescentes, competencias sociales (subescala de aceptación social de la Escala de Perfil de Autopercepción para Adolescentes) y conflictos familiares relacionados con la diabetes (Escala de Conflictos Familiares relacionados con la Diabetes).	Presencial.	Bienestar físico, bienestar emocional, relaciones y apoyo social.

Altun dang <i>et al.</i>	2016	Turquía	12-14	Intervención educativa con interacción grupal para promover la adaptación a la enfermedad.	Control glucémico (HbA1c), autoestima (escala de autoestima de Coopersmith), apoyo social, conocimientos sobre la diabetes.	Grupal. Presencial.	Bienestar físico, relaciones y apoyo social, identidad.
Serlachius <i>et al.</i>	2016	Australia	13-16	El programa modificado " <i>Best of Coping programme (BOC)</i> ". Intervención cognitivo-conductual para mejorar el control glucémico y el bienestar psicosocial en adolescentes con DMT1.	Control glucémico (Hb1Ac), estrés relacionado con la diabetes (DSQ), autoeficacia (Escala SED), calidad de vida (DQOL).	Grupal, presencial.	Afrontamiento cognitivo, bienestar emocional.
Duke <i>et al.</i>	2016	EE. UU.	12-19	" <i>BFST-D (Behavioral Family System Therapy- Diabetes)</i> ". Intervención basada en terapia sistémica que pretende mejorar la adaptación a la diabetes y el control glucémico.	Hb1Ac. adherencia (DSMP), control glucémico, ayuda recibida (HHI), conflicto familiar (CBQ), aceptación de la enfermedad (AIS).	Presencial y en línea.	Afrontamiento cognitivo, bienestar emocional, relaciones y apoyo social.
Blake <i>et al.</i>	2016	Reino Unido	9-12	Intervención " <i>STAK-D</i> " (combina estrategias educativas, conductuales y cognitivo-conductuales para fomentar la autoeficacia y la actividad física).	En niños: frecuencia de actividad física (PAQ), autoeficacia para la actividad física (CSAPPA), miedo a la hipoglucemia (CHFS), calidad de vida relacionada con la salud (CHU9D), HbA1c, dosis de insulina, composición corporal. En los padres: miedo a la hipoglucemia (PHFS), calidad de vida relacionada con el niño (CHQ-PF28).	En línea.	Bienestar físico, relaciones y apoyo social.

Price <i>et al.</i>	2016	Reino Unido	11-16	Programa "Kick- Off". Curso psicoeducativo que pretende mejorar la gestión de la diabetes y aumentar los conocimientos sobre la enfermedad.	Control glucémico (HbA1c), calidad de vida relacionada con la salud (PedsQL) (Peds-QL- D). Autoeficacia, miedo a la hipoglucemia.	Grupal. Presencial.	Bienestar físico, bienestar emocional, identidad.
Mauri <i>et al.</i>	2017	Italia	6-16	Educación pediátrica para la diabetes de tipo I "(PED)".	HbA1C. Conocimientos sobre la diabetes (GUISED). Calidad de vida, locus de control (Diabetes Locus of control Scale), calidad de vida relacionada con la diabetes (DQoL), afrontamiento (Coping Questionnaire for Children).	Presencial.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional.
Mayer- Davis <i>et al.</i>	2018	EE. UU..	13-16	Intervención "FLEX". Intervención conductual para mejorar la adaptación a la diabetes en adolescentes.	Motivación (cuestionario de motivación e intención adaptado para la T1D), intencionalidad respecto al autocontrol de la diabetes (basado en el Intention Measurement for Adherence Studies), habilidades cognitivas, afectivas y conductuales para la resolución de problemas (SPSI-R:S), autocontrol de la diabetes (DSMP-SR), sintomatología depresiva (CES-D), calidad de vida (PedsQL genérico), conflicto familiar relacionado con la diabetes (DFCS).	Presencial.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional, relaciones y apoyo social.

Hood <i>et al.</i>	2018	EE. UU.	14-18	Programa "STePS" (dos grupos: intervención de promoción de la resiliencia [PRP T1D] frente a intervención de educación diabetológica [IE] sobre el malestar emocional y los síntomas depresivos específicos de la diabetes).	Angustia asociada a la diabetes (PAID-T), sintomatología depresiva (CDI), resiliencia, autocontrol de la diabetes (SCI-R) y control glucémico (HbA1c).	Presencial.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional.
Castensoe <i>et al.</i>	2018	Dina marca	14- 22	Intervención en línea, aplicación "mHealth" para mejorar el control de la diabetes.	HbA1c. Competencia percibida con la Escala de Competencia Percibida en Diabetes. Percepción del clima hospitalario (HCCQ) y percepción de las dificultades relacionadas con la diabetes (PAID- 20).	En línea.	Bienestar físico, relaciones y apoyo social.
Stanger <i>et al.</i>	2018	EE. UU.	13- 17	Intervención en línea que incluye TCC, entrevista motivacional y un programa de entrenamiento de la memoria para adolescentes con diabetes tipo I.	Control emocional (BRIEF-SR), autocontrol de la glucemia, control glucémico (HbA1c), control inhibitorio (Stroop), conflicto familiar. Memoria de trabajo (Rapport computerised test).	En línea.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional, relaciones y apoyo social.
Klee <i>et al.</i>	2018	Suiza	10- 18	"Webdia". Programa web. Portal con herramientas psicoeducativas para el control de la diabetes. .	HbA1c, calidad de vida (Diabetes QoL). Satisfacción con la herramienta y episodios de hipoglucemia <i>ad hoc</i> .	En línea, acceso libre.	Bienestar físico, bienestar psicológico, identidad.

Ellis <i>et al.</i>	2018	EE. UU.	16-20	Intención de mejorar la calidad de vida relacionada con la diabetes. Comparación entre tres grupos experimentales : control, <i>mindfulness</i> y cognitivo-conductual.	Control glucémico, estrés (escala de estrés percibido), depresión (CES- D). Cumplimiento del régimen (escala de gestión de la diabetes).	Presencial.	Afrontamiento cognitivo, bienestar emocional.
Brorsson <i>et al.</i>	2019	Suecia	12-18	Intervención para mejorar la autoeficacia y el control de la diabetes tipo I. Basada en la teoría autodeterminación guiada- Young (GSD- Y).	Control glucémico (HbA1c), calidad de vida relacionada con la salud (DISABKIDS), salud emocional y física autopercebida y calidad de vida general (medidas check your health), gestión de tareas relacionadas con la diabetes (DFCS), autoeficacia psicosocial (Swe-DES 23).	Presencial.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional, identidad.
Hawkes <i>et al.</i>	2019	EE. UU.	12-18	Programa estructurado de educación diabética T1Y1.	Control glucémico (HbA1c).	Presencial.	Bienestar físico.
Jaser <i>et al.</i>	2019	EE. UU.	13-17	Intervenciones educativas (EDU) o de afecto positivo (PA) a través de material educativo sobre la diabetes tipo I.	Nivel glucémico (HbA1c), adherencia al tratamiento (LME y control de la glucemia), afecto (Escala de afecto positivo y negativo para niños), calidad de vida (PedsQL, módulo de diabetes), estrategias de afrontamiento (RSQ), síntomas depresivos (PHQ- 9).	En línea.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional.

Jaser <i>et al.</i>	2020	EE. UU..	13-17	"¡TR1VE!" Intervención de psicología positiva para reducir el estrés relacionado con la diabetes y mejorar el afrontamiento de la enfermedad.	Afecto positivo (PANAS-C), angustia relacionada con la diabetes (PAID-T), autocuidado relacionado con la diabetes (SCI), conflicto familiar (DFCS), afrontamiento (RSQ), resiliencia (DSTAR- Teen), calidad de vida relacionada con la diabetes (T1DAL), control glucémico (Hb1Ac), afecto positivo y negativo (C-PANAS-SF).	En línea.	Bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional, relaciones y apoyo social.
Ayar <i>et al.</i>	2021	Turquía	EE. U U.	Intervención basada en una plataforma en línea que contiene educación diabetológica.	Control glucémico (HbA1c), calidad de vida (PEDQOL 3.0), escala de autoeficacia diabética (escala de autoeficacia para el control de la diabetes).	En línea.	Bienestar físico, bienestar emocional, afrontamiento cognitivo.
Versloot <i>et al.</i>	2022	Canadá	13-17	Programa diseñado para identificar y abordar las preocupaciones y dificultades que experimentan los adolescentes con diabetes.	Control glucémico (AC1) Calidad de vida relacionada con la diabetes (MY- Q, cuestionario Mind Youth). Depresión (PHQ- A).	Presencial.	Bienestar emocional.
Alho <i>et al.</i>	2022	Finlandia	12-16	Programa de intervención ACT, terapia de aceptación y compromiso y libro de trabajo.	HbA1c, flexibilidad psicológica (DAAS), <i>mindfulness</i> (CAMM), calidad de vida (KINDL), depresión y ansiedad (RBDI), satisfacción con el tratamiento (<i>ad hoc</i>).	Presencial.	Bienestar emocional, afrontamiento cognitivo, relaciones y apoyo social.

Irwin <i>et al.</i>	2022	EE. U U.	13-16	Programa de intervención "Flex". Entrevista motivacional, psicoeducación y formación en resolución de problemas. También formación en <i>mindfulness</i> .	HbA1c, <i>mindfulness</i> CAAM, conducta alimentaria ('Diabetes eating problem survey' y DEBQ), impulsividad (Escala de Impulsividad de Barrat).	Presencial y en línea.	Bienestar físico, bienestar psicológico, afrontamiento cognitivo.
Boggis <i>s et al.</i>	2022	Nueva Zelanda	12-16	Intervención breve de autocompasión. Programa centrado en la autocompasión y el autoconocimiento	Conductas alimentarias desordenadas (DEPS-R), adherencia a conductas de autocuidado relacionadas con la diabetes (Inventario de Autocuidado-Versión Revisada), angustia relacionada con la diabetes (Encuesta de Áreas Problemáticas en la Diabetes), autocompasión (Escala de Autocompasión, forma corta), estrés (Escala de Estrés Percibido), control	Presencial.	Bienestar físico, bienestar emocional, identidad.
Kaushal <i>et al.</i>	2022	EE. U U.	12-18	Intervención basada en el envío diario de mensajes de texto con contenido psicoeducativo relacionado con la diabetes.	HbA1c, adherencia al tratamiento (SCI).	En línea. Mensajes de texto individuales.	Bienestar físico.
Dover <i>et al.</i>	2023	Canadá	12-17	Protocolo de intervención basado en la enseñanza de la autocompasión para reducir el estrés relacionado con la diabetes.	Hb1Ac, estrés relacionado con la diabetes (Problem Areas in Diabetes-Teen version [PAID-T]), escala de autocompasión para jóvenes, depresión y riesgo de suicidio, cuestionario de salud del paciente (PHQ-9), ansiedad (Escala de ansiedad generalizada de 7 ítems), problemas de alimentación (Diabetes Eating Problem Survey- Revisedversion).	En línea.	Bienestar físico, bienestar emocional.

Maeve B. O'Donnell <i>et al.</i>	2023	EE. U U.	13-18	Protocolo del Programa de Intervención PRISM. Promueve la resiliencia y la gestión del estrés en adolescentes con diabetes tipo I, abordando el malestar emocional asociado a la enfermedad.	HbA1c, angustia diabética (PAID-T), resiliencia (CD- RISC y DSTAR) y adherencia (DSMQ y SCI- R), calidad de vida relacionada con la diabetes (T1DAL-Teen).	Presencial.	Bienestar físico, bienestar emocional, afrontamiento cognitivo.
Stefanescu <i>et al.</i>	2024	Rumanía	10-18	Investigar el impacto de una breve intervención de terapia de aceptación y compromiso (ACT) sobre la gestión del estrés, la aceptación de la diabetes, la flexibilidad psicológica y la relación médico paciente.	Estrés (Escala de Estrés Percibido para Niños), Cuestionario de Aceptación y Acción en Diabetes, Cuestionario de Flexibilidad Psicológica Infantil y Relación Paciente-Médico (PDR).	En línea (67 %) y presencial (33 %)	Bienestar emocional, afrontamiento cognitivo.
Alho <i>et al.</i>	2024	Finlandia	12 a 16	Evaluar la aceptabilidad de una intervención grupal siguiendo la metodología de la terapia de aceptación y compromiso.	HbA1c, flexibilidad psicológica (DAAS), aceptación (CAMP).	Presencial.	Bienestar físico, bienestar emocional, afrontamiento cognitivo.

2.5. El “serious game” como herramienta de intervención psicológica

2.5.1. Propiedades y definición de los serious games

El panorama contemporáneo de la psicología clínica y de la salud ha experimentado una profunda transformación epistemológica y metodológica durante las últimas décadas, impulsada en gran medida por la integración transversal de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los protocolos de prevención, evaluación y tratamiento (Goncalves Mo, 2015; Guillén et al., 2018; Harnisth Mosquera, 2024). Tradicionalmente, las intervenciones psicoeducativas y psicoterapéuticas, y en particular aquellas enmarcadas bajo el paraguas del modelo cognitivo-conductual (TCC), han demostrado una eficacia empírica sustancial en el abordaje de trastornos emocionales y en la facilitación de la adaptación a patologías crónicas (Fleming et al., 2017).

Sin embargo, la translación e implementación de estos protocolos clásicos, a menudo diseñados desde una perspectiva centrada en los adultos, al intentar llegar a la población infanto-juvenil se enfrenta frecuentemente a barreras estructurales y motivacionales de gran calado. Entre estas barreras destacan: una baja adherencia terapéutica, un compromiso con la intervención que fluctúa debido a una pérdida de la motivación, la percepción de estigmatización por acudir a dispositivos de salud mental y, consecuentemente, una elevada tasa de abandono prematuro de las intervenciones. (Mao et al., 2025).

En este contexto clínico, el "serious game" (SG) o “juego serio” emerge como una herramienta científicamente fundamentada, capaz de llevar a cabo intervenciones psicológicas complejas a través de un entorno interactivo, inmersivo y altamente motivador (Ling et al., 2022). A diferencia de los videojuegos de entretenimiento comercial cuyo fin último es el ocio, los serious games se definen académicamente como aplicaciones digitales interactivas que, utilizando las dinámicas, mecánicas y la estética propia del diseño de videojuegos, y tienen como propósito principal e intrínseco la consecución de un objetivo formativo, terapéutico, de entrenamiento o de modificación de conducta (Ling et al., 2022; Mitgutsch & Alvarado, 2013).

Estos juegos se han utilizado como modo de intervención y aprendizaje en numerosos contextos, debido a la naturaleza dinámica e interactiva que este medio posee, y que genera una alta motivación e involucración en los usuarios (Westera, 2015, 2019). Esta multitud de contextos también incluye la intervención psicológica para ayudar a pacientes

con enfermedades crónicas, para así mejorar su conocimiento de enfermedad y capacidad de ajuste (Ling et al., 2022; Watt & Smith, 2021).

2.5.2. Bases teóricas del desarrollo de los serious games

Para comprender la arquitectura de la eficacia de los serious games en la psicología de la salud debemos analizar tanto su anatomía estructural como las bases teóricas consolidadas que justifican su diseño. Un SG no es simplemente un repositorio de que contiene una intervención psicológica de manera digital, es un ecosistema virtual complejo que exige una integración meticulosa de principios pedagógicos, psicológicos, narrativos y lúdicos (Zeiler et al., 2025). Es de suma importancia, además, diferenciar de manera categórica el concepto de SG de la "gamificación". Mientras que la gamificación consiste en la aplicación de elementos aislados y extrínsecos del diseño de juegos (tales como puntos, medallas o tablas de clasificación) en contextos no lúdicos para incentivar una acción, el SG constituye un sistema experiencial completo y cerrado, un universo virtual con sus propias reglas internas, arcos narrativos y mecánicas de inmersión profunda que sustentan el objetivo terapéutico en su totalidad (Facchino et al., 2025). La creación de un SG aplicado a la salud exige un enfoque metodológico riguroso, iterativo y multidisciplinar, que conjuga los saberes de la ingeniería informática, el diseño gráfico, la medicina y la psicología clínica (Facchino et al., 2025).

2.6.2.1. Teoría de la autodeterminación de Ryan y Deci

La teoría de la autodeterminación (Deci & Ryan, 1985) es esencial a la hora de explicar cómo los SG pueden ser útiles a la hora de mejorar las habilidades y conocimientos de los jugadores. Esta teoría afirma que el ser humano está motivado hacia el crecimiento no sólo por promesas de recompensas externas, sino que también contamos con una motivación interna (motivación intrínseca) que está muy asociada al desarrollo de la tarea en sí, y modulada por impulsos internos que nos llevan a comportarnos de ciertas maneras (valores, intereses o moralidad).

Según la teoría de la autodeterminación, los individuos tienen tres necesidades psicológicas fundamentales (Deci & Ryan, 1985):

- ✓ Competencia: La necesidad de dominar las diferentes tareas y aprender nuevas habilidades.
- ✓ Conexión Social: Se refiere a la experiencia del sentido de pertenencia con otras personas.

- ✓ Autonomía: La necesidad de sentir que el propio individuo es que la toma sus propias decisiones, controla su comportamiento y decide sus objetivos.

No es casualidad que la mayoría de las mecánicas que sostienen los serious games se ocupen precisamente de satisfacer esas necesidades psicológicas, produciendo, así, un aumento en la motivación del usuario y la involucración de este en la actividad que está realizando, lo que contribuirá enormemente a la interiorización de los conocimientos que proporcione el SG (Facchino et al., 2025). De hecho, se ha comprobado que algunos de los elementos utilizados para medir la progresión del jugador o proporcionar feedback al mismo, cómo los puntos de experiencia, rankings o niveles de dificultad en incremento hace experimentar a los sujetos sentimientos de competencia y libertad (autonomía) (Bitrián et al., 2021). En cuanto a la conexión social, esta se experimenta a través de la interacción con otros jugadores cuando hablamos de entornos online (ya sea mediante la competición o la cooperación), o mediante la interacción con personajes diegéticos, es decir, personajes pertenecientes al contexto narrativo del SG (Bitrián et al., 2021; Koivisto & Hamari, 2019). Se ha comprobado también, que estos sentimientos de conexión social, competencia y autonomía se estimulan al realizar otras tareas características que proponen los SG, como construir tu propio avatar o completar retos propuestos al jugador.

2.5.2.2. Teoría del aprendizaje social

La teoría del aprendizaje social (Vygotsky, 1978) supone que el aprendizaje ocurre a través de la asimilación de las actividades observadas, por encima de las situaciones experimentadas por el propio sujeto. Esta asimilación depende de cuatro procesos interdependientes: procesos atencionales, procesos de retención, procesos de reproducción motor y procesos de refuerzo/motivacionales (Watt & Smith, 2021).

Los procesos atencionales son importantes ya que un requisito para que se produzca el modelado comportamental (la adquisición de conocimientos o comportamientos mediante la observación) es el hecho de que el sujeto que observa entienda y sea consciente de que el comportamiento está sucediendo. Los videojuegos son capaces de conseguir esta atención debido a su naturaleza interactiva, además de que permiten introducir diferentes representaciones o personajes que realicen el comportamiento a transmitir, facilitando el entendimiento del jugador (Watt & Smith, 2021).

En cuanto a los procesos de retención, el hecho de tener que aprender a jugar al juego, así como el despliegue visual que suelen conllevar los mismos también podrían ser de ayuda a la hora de generar un mayor recuerdo de la experiencia atencional (Watt & Smith, 2021). Por último, los SG presentan su objeto de conocimiento involucrando directamente al jugador, mediante el uso de actividades o minijuegos que pueden servir como metáfora para la adquisición de ciertas herramientas. Esto es necesario para que se produzcan los procesos de imitación necesarios para la correcta adquisición del conocimiento (Bitrián et al., 2021).

En cuanto a la motivación, ya hemos comprobado como los SG cuentan con numerosos mecanismos para mantener y fomentar una motivación intrínseca que anime a continuar jugando (Bitrián et al., 2021; Koivisto & Hamari, 2019; Watt & Smith, 2021).

2.5.3. Construcción del serious game y mecánicas clave

El desarrollo de software terapéutico distingue cuatro fases secuenciales que garantizan la solidez teórica, la usabilidad y la eficacia clínica de la herramienta (Ávila-Pesantez et al., 2017; el Arroum et al., 2020):

- **Fase de análisis:** Esta fase comprende el estudio exhaustivo de los requisitos clínicos y técnicos del proyecto. En esta fase se procede a la identificación precisa del problema psicológico o médico a resolver, la definición de los objetivos pedagógicos y terapéuticos específicos, la selección de la población diana (atendiendo a sus características evolutivas) y el establecimiento de las técnicas terapéuticas basadas en la evidencia (por ejemplo, reestructuración cognitiva, desensibilización sistemática, entrenamiento en habilidades sociales o psicoeducación) que serán posteriormente transmutadas en mecánicas de juego interactivas.

- **Fase de diseño:** En esta fase se plantearía la estructura narrativa que seguirá el jugador a lo largo del SG, así como el establecimiento de las diferentes mecánicas de juego que servirán para progresar en el mismo. Paralelamente, se inicia el desarrollo conceptual de los recursos digitales, incluyendo la interfaz de usuario, la estética visual, la sonorización, la composición musical y la concepción artística de los avatares y entornos virtuales.

- **Fase de desarrollo:** constituye el núcleo de la ingeniería de software y la programación informática. En este punto, se materializa la integración de todos los conceptos, narrativas y estéticas concebidos en las fases previas, traduciendo los algoritmos terapéuticos y las

mecánicas de juego en código ejecutable. El objetivo de esta fase es obtener un prototipo funcional (versiones alfa y beta) que integre los sistemas de interacción.

-Fase de Evaluación: El objetivo de esta fase es comprobar que se han conseguido las metas iniciales, a través de una validación o diferentes test que comprueben que el SG ha producido los resultados deseados. También, previo a la aplicación y perteneciente a esta fase, se hallarían las comprobaciones y controles de calidad necesarios para asegurar que el SG funciona correctamente y posee las cualidades planteadas en la fase de diseño.

El mecanismo de transmisión del contenido psicológico y el ecosistema del videojuego se logra mediante el despliegue de mecánicas de juego específicas. Una revisión sistemática realizada por Norlev et al. (Nørlev et al., 2022) identificó 7 mecánicas de juego comunes a todos los “serious game” revisados que trataban de enseñar estrategias de automanejo a niños con diabetes mellitus. Estas siete mecánicas son:

- **Contextos narrativos:** Se trata de la historia que rodea al contexto del SG, puede ser de diversos tipos, tanto realista o asociada directamente con la enfermedad, como ficticia. El contexto narrativo es importante a su vez, para otra de las mecánicas básicas, siendo esta la inmersión, ya que, como afirma la teoría de la transportación (Green & Brock, 2000), cuando el usuario está inmerso en un contexto narrativo es más probable que cambie sus creencias en el mundo real, debido a las experiencias vividas en el mundo ficticio.
- **Feedback:** Se refiere a cualquier “output” que proporcione el juego sobre la progresión o el desempeño del jugador durante el mismo. Este feedback puede tomar numerosas formas, como por ejemplo recompensas, reconocimiento y ánimos, indicadores de desempeño, o interacciones con otros personajes (cambios en su expresión facial o condiciones que manifiesten), así como mensajes directos. La importancia del feedback a la hora de transmitir conocimiento es esencial, especialmente sí el juego no cuenta con los recursos técnicos necesarios para lograr una inmersión completa del jugador (gráficos sofisticados, animaciones complejas...etc), lo que suele ser muy común a la hora de realizar serious games aplicados a la salud, ya que la intención es siempre llegar a la mayor cantidad de población posible (Huang et al., 2026).
- **Avatars:** Comprende la representación virtual del jugador dentro del SG. Estos pueden tomar diferentes formas, tanto similares a un humano como personajes de

fantasía o animales. Es conveniente que el avatar sirva como modelo de rol positivo para el jugador, ya que esto incrementará las posibilidades de que el sujeto emule el comportamiento de este (Sparapani et al., 2019; Thompson, Baranowski, Buday, & Arch, 2010). La personalización de estos avatares al gusto del jugador aumenta el disfrute al mismo tiempo que individualiza su experiencia de aprendizaje (Sparapani et al., 2019; Thompson, Baranowski, Buday, & Arch, 2010; Thompson, Baranowski, Buday, Baranowski., 2010b)

- **Simulaciones:** La simulación se refiere a la exploración y la experimentación en un entorno de juego controlado. Estas simulaciones son las que hacen posible practicar las habilidades que el juego intenta fomentar, proporcionando al jugador con resoluciones realistas a sus interacciones, pero que no afecten directamente a la vida real. Este mecanismo es muy útil a la hora de que los usuarios realicen conexiones entre los eventos del juego y la vida real, y las consecuencias que tienen sus decisiones. De esta manera, al experimentar un resultado positivo al tomar una decisión correcta, se produce un aumento en la confianza y la autoeficacia del jugador, lo que favorecerá a su motivación intrínseca a la hora de autogestionarse (Sparapani et al., 2019; Thompson, Baranowski, Buday, & Arch, 2010). Sería ideal que la inmersión del jugador estuviese lo suficientemente conseguida para que este entrase en un estado de “Flow” (Finneran & Zhang, 2015), ya que este es un estado caracterizado por una alta concentración y motivación, lo que provocaría una mejor adherencia y un mayor entendimiento de los conceptos presentados (Annetta, 2010).
- **Metas:** Definen la dirección y constituyen los desafíos a los que se enfrenta el jugador. Deben ser representativas del estado que queremos conseguir con la resolución del SG. Las metas de aprendizaje suelen comenzar siendo simples, para progresivamente irse desarrollando en una meta final más compleja, que se reservará para los momentos finales del SG (Arroum et al., 2020). La consecución de estas metas logra que el jugador se sienta victorioso, contribuyendo al disfrute del juego, además de mejorar la confianza del sujeto a la hora de superar las barreras de la vida diaria. Son esenciales para potenciar el estado de “Flow” que hemos visto anteriormente, ya que una meta demasiado alta para el jugador podría causar frustración, mientras que una demasiado simple causaría aburrimiento. Las metas planteadas deberían aumentar siempre con respecto al nivel de

conocimiento del jugador, creándose así una tensión dinámica entre los estados de aburrimiento y frustración (Annetta, 2010; el Arroum et al., 2020).

- **Niveles:** Haciendo uso de los niveles podemos establecer metas alcanzables a corto plazo, que lograrán un aumento progresivo del conocimiento que queramos transmitir. Los niveles deben ser conseguibles para el jugador, pero lo suficientemente difíciles para que solo puedan ser superados cuando el sujeto logre comprender el concepto que intenta transmitir. Experimentar un fracaso momentáneo seguido de éxito resulta en un aumento de la competencia, autoconfianza y motivación intrínseca (Lieberman, 2001; Nørlev et al., 2022; Thompson, Baranowski, Buday, & Arch, 2010)
- **Interacciones Sociales:** Se trata de cualquier interacción o comunicación que el jugador tenga con otros jugadores, o con personajes no jugables integrados en la simulación del SG, ya que los estudios demuestran que estas interacciones se asemejan a las que el sujeto realizaría con otros jugadores (Annetta, 2010; Nørlev et al., 2022).

Como hemos comprobado, el éxito clínico de los SG no obedece en ningún caso al azar técnico o a la mera sofisticación audiovisual, sino a su profundo anclaje en marcos teóricos robustos de la psicología conductual, cognitiva y del aprendizaje. La investigación destaca como los paradigmas teóricos específicos son los pilares que explican la eficacia persuasiva y educativa de los SG (Sarasmä et al., 2024).

2.5.4. Ventajas de la intervención mediante serious games

Desde una perspectiva sociológica, el uso extendido de los videojuegos como principal forma de ocio y socialización en este grupo hace que los SG sean una herramienta de intervención adecuada, ya que se integran de forma natural en el entorno digital del adolescente (Andrew et al., 2022). Los serious games explotan de manera estructurada y terapéutica estas características neurobiológicas mediante programas de refuerzo intermitente, feedback inmediato y sistemas de progresión, transformando la propensión adolescente hacia la búsqueda de recompensas en un motor intrínseco para la adquisición de competencias socioemocionales y el automanejo proactivo de la salud (Zeiler et al., 2025).

En el abordaje específico de las enfermedades crónicas, donde la carga sostenida del tratamiento exige una vigilancia constante que suele impactar negativa y progresivamente

en la calidad de vida y agotar los recursos de afrontamiento, los serious games han demostrado tener el potencial de provocar un cambio conductual (Andrew et al., 2022; Gómez-León, 2025). Esto lo logran transformando la psicoeducación pasiva clásica (a menudo percibida como tediosa y directiva) en una asimilación activa de conceptos, mejorando significativamente la autoeficacia percibida, la motivación intrínseca y, en última instancia, el ajuste psicológico integral a la enfermedad crónica (Facchino et al., 2025; Zeiler et al., 2025).

La literatura científica ha documentado el impacto clínico de los SG en diversas esferas del funcionamiento adolescente. Intervenciones como *SPARX* (Merry et al., 2012), diseñadas para el afrontamiento de la depresión adolescente, han evidenciado que un entorno virtual interactivo puede ser tan efectivo como la terapia presencial estándar para reducir sintomatología clínica y el desarrollo de la conciencia y regulación emocional. Asimismo, el entrenamiento en habilidades sociales mediante SG ha mostrado mejoras significativas en la empatía, la teoría de la mente y la resolución de conflictos interpersonales (Andrew et al., 2022; Zeiler et al., 2025).

Por último, programas como “*REThink*” (David et al., 2024) han demostrado eficacia en la mejora del reconocimiento emocional y la reducción de síntomas ansioso-depresivos a través de intervenciones basadas en la terapia cognitivo conductual.

2.5.5. El potencial de los Serious game para mejorar la CVRS y la adaptación a la DMT1 en adolescentes

Captain Novolin, el videojuego publicado por Nintendo en 1992 constituye el primer esfuerzo registrado por utilizar el medio de los videojuegos como herramienta educativa para el automanejo de la diabetes. Financiado por Novo Nordisk, el juego presentaba a un superhéroe con DMT1, cuya misión consistía en evitar alienígenas con forma de comida “basura” y responder preguntas que iban apareciendo sobre la enfermedad. Aunque su recepción crítica fue negativa debido a su rudimentaria jugabilidad, sentó un precedente histórico en la alfabetización médica digital (de Cássia Sparapani et al., 2017).

A lo largo de las últimas décadas, ha habido diversos antecedentes tecnológicos han intentado abordar estos retos psicosociales y educativos en la DMT1 mediante el uso de videojuegos y sistemas gamificados (Martos-Cabrera et al., 2020). Se han creado juegos que ponen el foco en el hábito de las autoinyecciones y tratan de familiarizar a los

adolescentes con ellas (Ebrahimpour et al., 2014), mientras que otros tratan de incrementar el conocimiento de enfermedad y factores tan importantes como la alimentación (Joubert et al., 2016).

En los últimos años, han aparecido estudios que tratan de analizar los resultados sobre las mejoras en la CVRS y la adaptación a la enfermedad a través de la gamificación y la mHealth. En esta línea estarían, por ejemplo, los incluidos en la revisión sistemática llevada a cabo por Martos-Cabrera (2020), en la que se concluye que los serious games son beneficiosos para la educación diabetológica y que aumentan la adherencia a hábitos de vida saludables, aunque no parecen disminuir significativamente indicadores objetivos de adaptación, como la HbA1c. Sin embargo, otras intervenciones centradas en programas educativos que pretenden transmitir habilidades como la resiliencia o potenciar la autorregulación y el automanejo (Charlier et al., 2016; Gómez-León, 2025; Sarasmita et al., 2024), sí que concluyen que los serious games son efectivos a la hora de realizar ese cambio conductual, lo que provocaría, a largo plazo, mejoras en otros indicadores de ajuste a la enfermedad crónica.

La literatura sobre serious games centrados en población adolescente con DMT1 sigue siendo todavía limitada, pero, como hemos visto, muchas de las propuestas no se orientan únicamente a transmitir conocimientos, sino a mejorar la adherencia, la autoeficacia, la motivación y, en algunos casos, la calidad de vida percibida (Wu et al., 2024).

En la tabla 7 podemos observar un resumen de algunas de las principales intervenciones recientes (realizadas en los últimos 5 años) que tratan de promocionar características relativas a la CVRS, como la autoeficacia o la resiliencia, además de proporcionar información de carácter psicoeducativo sobre la enfermedad de una manera lúdica y haciendo uso de las TICs en adolescentes con DMT1.

Tabla 7.

Intervenciones a través de serious games dirigidas a adolescentes con DMT1

Estudio	Población	Tipo de intervención	Objetivo principal	Resultados destacados
Agente +014 (García-Puig et al., 2021)	27 adolescentes de entre 12 a 18 años	Programa educativo gamificado basado en modelo Precede-Procede y enfoque salutogénico	Promoción de la salud y educación terapéutica	Se describe como una estrategia eficaz e innovadora para educación en salud adolescente relacionada con la DMT1
“WeCan” (Wu et al., 2024a)	61 con una media de 14 años con DMT1	Serious game para smartphone orientado a resiliencia	Mejorar resiliencia psicológica y percepción del manejo de la enfermedad	Factible, aceptable y bien valorado por los participantes a nivel cualitativo
“MyDiabetic” (Novak, 2024)	32 niños y adolescentes con DMT1 con una media de 10,2 años	Serious game móvil con diseño iterativo, que involucra minijuegos, narrativa, recompensas y contenidos educativos sobre DMT1	Educación sobre relación entre comida, insulina, actividad física y autocuidado	Buena aceptación; mejora educativa tras 1 semana; el juego se percibe útil para recién diagnosticados
“Şeker Çocuk” (Tinmaz & Altundağ, 2025)	55 niños con DMT1, con muestra mixta no exclusiva de adolescentes	Psicoeducación a través de un serious game digital	Mejorar calidad de vida y control metabólico	Mejora significativa de la calidad de vida; descenso de HbA1c en el grupo intervención
“ExerT1D” (Ash et al., 2026)	15 adolescentes de 14 a 19 años con DM1	Intervención virtual con la plataforma “ExerT1D”	Mejorar actividad física y autoeficacia para manejar la DMT1 durante el ejercicio	Aumento de la conciencia sobre el autocuidado, la autoeficacia y la motivación; alta aceptabilidad

2.6. Descripción de emoTICare

Los serious games que hemos explorado en el anterior apartado tratan de potenciar el ajuste a la DMT1 ya sea mediante la psicoeducación explícita de la enfermedad o tratando de potenciar otros factores de protección como la autoeficacia, la resiliencia o la calidad de vida (García-Puig et al., 2021; Tinmaz & Altundağ, 2025; Wu et al., 2024a). Sin embargo, como hemos apuntado en el apartado de las intervenciones, ninguno de ellos trata de intervenir en las 5 áreas clave designadas en el modelo MAEPI (Rodríguez-Jiménez et al., 2024).

Para tratar de ofrecer una intervención integral sobre los factores relevantes, el serious game que desarrollamos a lo largo del programa de doctorado, llamado “emoTICare” trata de abordar los 5 indicadores de calidad de vida que se postulan en el modelo MAEPI (bienestar físico, bienestar emocional, afrontamiento cognitivo y resolución de problemas, identidad/autoconcepto y habilidades sociales y apoyo) de manera individual, a través de diferentes segmentos a lo largo del juego.

emoTICare se ha creado siguiendo los principios de los *serious games*, que hemos desarrollado en el punto anterior. De esta manera, se necesita que, durante el juego, el jugador sienta un cierto grado de inmersión, puesto que esto aumenta las probabilidades de que cambie sus creencias y actitudes en el mundo real (Green & Brock, 2000). Por ello, tratamos de establecer un contexto narrativo que fomentase la inmersión, sobre el que se construiría posteriormente una trama ficticia y unas metas claras que definirían la dirección de los desafíos con los que interactuaría el jugador para completar la intervención.

En nuestro caso, tras una revisión de los posibles géneros y escenarios que podríamos utilizar, y una consulta a la población objetivo sobre sus preferencias, se llegó a la conclusión de que la trama y el *setting* deberían ser una aventura gráfica en primera persona en la que el jugador viaja a través del tiempo y el espacio en la búsqueda de los núcleos del reloj temporal.

El jugador despierta en el Centro de Control Temporal, donde conoce a una inteligencia artificial llamada Alura, que actúa como guía. Alura explica que ha ocurrido una ruptura temporal que ha detenido el tiempo y dispersado sus núcleos, alterando el mundo. La misión del jugador consiste en viajar por diferentes épocas y lugares para recuperar los núcleos y restaurar el orden temporal.

A lo largo del juego, el usuario recorre seis áreas principales:

- La **primera** área es la de psicoeducación sobre la diabetes tipo 1, centrada en el bienestar físico y el conocimiento de la enfermedad, incluyendo el uso del glucómetro, el control dietético, el ejercicio físico y conceptos básicos sobre la diabetes.
- La **segunda** área se centra en la conciencia emocional, ayudando a identificar y comprender emociones básicas y complejas en uno mismo y en los demás.
- La **tercera** área trabaja la regulación emocional, enseñando técnicas de relajación y estrategias de afrontamiento del estrés como respiración abdominal, distracción cognitiva o cambio ambiental.
- La **cuarta** área se dedica al afrontamiento cognitivo, donde se entrenan habilidades como la resolución de problemas, la auto-instrucción y la reestructuración cognitiva.
- La **quinta** área aborda la identidad, explorando la autopercepción, la autoestima, los valores personales y el autoconcepto mediante actividades de reflexión personal.
- La **sexta** y última área se centra en el desarrollo social y la comunicación, trabajando la asertividad, la escucha activa, la resolución de conflictos y las habilidades sociales para mejorar la interacción con los demás.

Además, el programa incluye minijuegos asociados a las distintas áreas, diseñados para reforzar el aprendizaje de forma repetida y dinámica mientras el usuario avanza en la intervención. Estos minijuegos incluyen actividades sobre conocimientos de la diabetes, identificación de emociones, técnicas de relajación, análisis de puntos clave y modificación de creencias irracionales relacionadas con la identidad.

Para una descripción más detallada de emoTICare y de su protocolo de evaluación e intervención, puede consultarse su registro como ensayo clínico en el sistema PRS (Protocol Registration and Results System) de ClinicalTrials.gov (ID: NCT06331429), así como el artículo publicado en PLOS One que desarrolla en mayo profundidad su diseño (Martín-Ávila et al., 2025). Dicho artículo está incluido como Estudio III en la presente tesis doctoral por compendio. Adicionalmente, el registro de emoTICare (UV-SW-202481R), © University of Valencia & Polytechnic University of Valencia (2024), está protegido por derechos de autor.

Capítulo III

Justificación de la tesis doctoral

Tras haber examinado la literatura científica para conocer en mejor medida el contexto alrededor del ajuste a la DMT1 en un periodo tan complejo de abordar como es la adolescencia, este capítulo sintetizará los aspectos más relevantes del anterior capítulo con el fin de justificar los estudios que se han realizado y que componen esta tesis doctoral.

Dentro las enfermedades crónicas (EC) se encuentra la diabetes mellitus tipo 1 (DMT1), una enfermedad autoinmune progresiva caracterizada por la destrucción mediada por células T CD4⁺ y CD8⁺ de las células β pancreáticas productoras de insulina. Este proceso se conoce como insulitis (infiltración inflamatoria de los islotes pancreáticos) (Organización Mundial de la Salud, 2022a). La DMT1 es una de las enfermedades más prevalentes en el mundo y la incidencia está subiendo con el paso del tiempo (Ogle et al., 2025). El tratamiento principal de esta enfermedad, que no tiene cura, consiste en mantener un nivel de glucosa en sangre que se aproxime a la normalidad, permitiendo al paciente llevar un estilo de vida prácticamente normal. Esto se consigue mediante una serie de tareas que impactan varias áreas del contexto del paciente (Snaith et al., 2026).

Para llegar a alcanzar un control adecuado sobre la enfermedad, el paciente debe realizar una serie de tareas que requieren un alto grado de atención y monitorización, como son: el monitoreo de los niveles de glucosa en sangre, la insulino terapia, el manejo de la dieta, el ejercicio físico y la psicoeducación diabetológica (Cebada et al., 2024; Ferreira et al., 2023; J. Huang et al., 2022; Novo Pantín et al., 2025).

Si alguna o varias de estas tareas no se realizan, la DMT1 puede generar una serie de complicaciones, tanto agudas como crónicas que tienen un gran impacto en la salud del paciente (Silva et al., 2024).

Necesitamos analizar los factores sobre los que es crucial incidir si queremos lograr una adaptación correcta a una enfermedad tan demandante y que causa tal impacto en la salud psicosocial del que la padece, para así lograr rebajar dicho impacto, y promover la calidad de vida de los pacientes.

La conceptualización de la calidad de vida en la adolescencia ha evolucionado desde un enfoque estrictamente biomédico hacia una perspectiva biopsicosocial y holística que reconoce esta etapa como un periodo crítico de desarrollo neurobiológico, emocional y social (Meyer et al., 2016).

Este cambio de paradigma se sustenta en marcos de referencia consolidados cronológicamente, comenzando por el proyecto europeo KIDSCREEN y seguido por el modelo de salud óptima de la Academia Nacional de Ciencias, Ingeniería y Medicina (NASEM), los cuales convergen en la necesidad de evaluar el bienestar juvenil desde una óptica multidimensional (Graham & Kahn, 2020; Ravens-Sieberer et al., 2005).

A través de un comité especializado y fundamentado en una revisión sistemática exhaustiva, tanto la NASEM como el proyecto KIDSCREEN consolidaron un enfoque estructurado para orientar las intervenciones clínicas y psicosociales, postulando que la salud óptima se define como un equilibrio dinámico que integra una serie de dimensiones. En el caso de la NASEM las dimensiones postuladas son: física, emocional, intelectual, social y espiritual (Graham & Kahn, 2020). Por su parte, el grupo KIDSCREEN postula 6 dimensiones: bienestar físico, bienestar emocional, autopercepción, autonomía y familia, apoyo social y amigos y entorno escolar (Ravens-Sieberer et al., 2005). Bajo este paradigma, se reconoce que el bienestar no constituye un estado estático de perfección, sino un proceso adaptativo y continuo de balance frente a las demandas y los desafíos inherentes al propio desarrollo adolescente (Graham & Kahn, 2020)

Una vez presentados los marcos de referencia en lo que respecta a la calidad de vida adolescente, debemos examinar del mismo modo los modelos teóricos de adaptación a la enfermedad crónica, para comprobar si existen factores y conceptos similares entre ellos que nos permitan elaborar un modelo holístico capaz de identificar los factores clave a la hora de realizar ajuste adaptativo frente a la EC e intervenir de una manera integral en estos.

Tras una revisión de los principales modelos teóricos, entre los que se encuentran el Modelo de Creencias de la salud (Hochbaum, 1958), el modelo Salutogénico de Antonovsky (Antonovsky, 1987), el Modelo de Resiliencia de Wallander y Varni (1992), el Modelo de Autorregulación de la Enfermedad de Leventhal (Leventhal et al., 2012), y el Modelo Integrativo de Adaptación de Livneh (Livneh, 2001, 2022), se ha elaborado el Modelo de Ajuste a la Enfermedad desde una perspectiva Integradora (MAEPI) (Rodríguez-Jiménez et al., 2024), que identifica 5 áreas clave sobre las que incidir para conseguir un ajuste adaptativo: bienestar físico, bienestar emocional, afrontamiento cognitivo, relaciones sociales y apoyo e identidad.

La diabetes mellitus tipo 1 (DMT1) impacta de forma multidimensional en estas 5 áreas que componen el bienestar del adolescente, abarcando desde consecuencias físicas menos conocidas, como alteraciones del sueño (Jaser & Ellis, 2016) y disrupciones hormonales (Shah et al., 2022) hasta un deterioro significativo de la salud emocional, manifestado en una vulnerabilidad psicológica generalizada y una mayor susceptibilidad a la ansiedad y depresión frente a sus pares sanos (de Wit et al., 2022; Munkácsi et al., 2018; Silina et al., 2025). Asimismo, esta cronicidad afecta profundamente la formación de la identidad y la autoestima, dado que la percepción de poseer un cuerpo "defectuoso" y el estigma asociado al uso de dispositivos médicos visibles no solo condicionan y dificultan sus relaciones sociales (Núñez-Baila et al., 2021), sino que también socavan la autoconfianza y elevan el riesgo de desarrollar trastornos de la conducta alimentaria derivados de la insatisfacción corporal (Garrido-Bueno et al., 2025; Ortiz-Domenech & Cumba-Avilés, 2021).

Esta afectación integral ha hecho que se realicen varias intervenciones psicológicas en esta población con el objetivo de mejorar algunas de estas habilidades o de promocionar la CVRS de los adolescentes con DMT1. Sin embargo, la evidencia actual no sustenta la existencia de un modelo de intervención único que garantice una mejora significativa en el ajuste a la DMT1 (Luque et al., 2022), por lo que dichas intervenciones no comparten un modelo universal, sino que se adaptan a las particularidades contextuales de la población objetivo, lo que limita la replicabilidad y la coherencia (Charalampopoulos et al., 2017).

En este contexto surgen las intervenciones mediadas a través de serious games, que emerge como una herramienta científicamente fundamentada, capaz de vehicular intervenciones psicológicas complejas a través de un entorno interactivo, inmersivo y altamente motivador para esta población (Ling et al., 2022).

Por lo tanto, una vez revisado el contexto y los antecedentes teóricos, esta tesis doctoral se compone de cuatro estudios: un análisis bibliométrico que trata de identificar tendencias en el concepto de CVRS en adolescentes con DMT1 (Estudio 1), una revisión narrativa de las intervenciones psicoeducativas orientadas a promover un ajuste adaptativo a la DMT1 en adolescentes (Estudio 2), un artículo de protocolo que pretende fundamentar y desarrollar un serious game (emoTICare) destinado a promover la CVRS, el bienestar psicosocial y el desarrollo socioemocional en adolescentes con DMT1

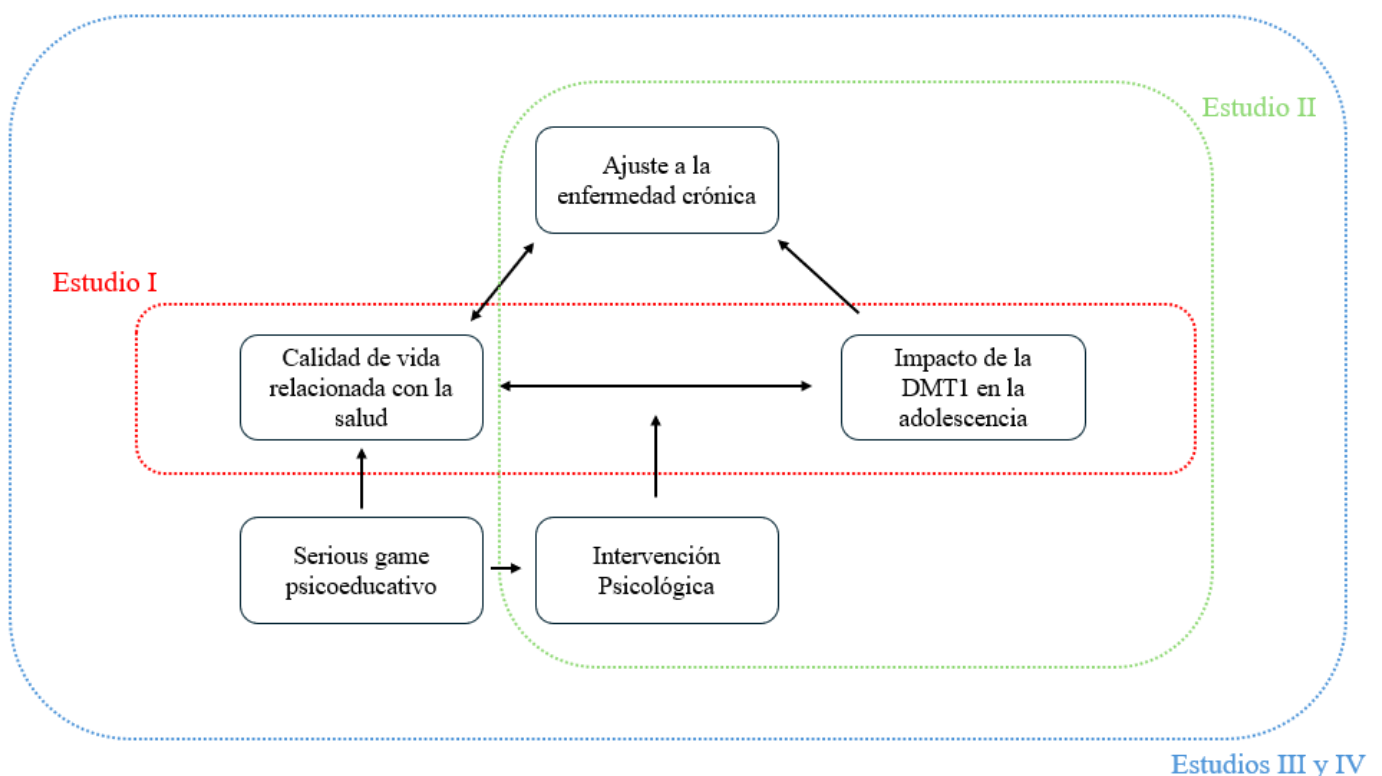
(Estudio 3) y, finalmente el estudio de la eficacia de dicha intervención en una muestra piloto de adolescentes con DMT1 (Estudio 4).

Estos estudios forman un proyecto cohesionado que trata de analizar la calidad de vida, el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional y el ajuste a la enfermedad en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1, y de desarrollar y evaluar la eficacia una herramienta de intervención en forma de un serious game (emoTICare), que trate de promover estos factores

La figura 2 muestra una representación gráfica de las relaciones entre las variables que integran los artículos que componen esta tesis doctoral:

Figura 2

Relación de los estudios y las variables comprendidas



Capítulo IV

Objetivos e hipótesis

4. Objetivo General

Basándose en la revisión teórica y los antecedentes empíricos presentados en el anterior capítulo, la presente tesis doctoral tiene como objetivo general analizar la calidad de vida, el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional y el ajuste a la enfermedad en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1, integrando la evidencia científica existente y evaluando la eficacia de una intervención digital basada en un serious game (emoTICare) diseñada para mejorar dichos indicadores.

4.1. Objetivos específicos

Objetivo Específico 1: Análisis de la evidencia previa (Estudios I y II)

Examinar la evolución, tendencias y características de la investigación científica sobre calidad de vida relacionada con la salud en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 mediante un análisis bibliométrico. Sintetizar la evidencia disponible sobre intervenciones psicológicas dirigidas a adolescentes con diabetes mellitus tipo 1, identificando: componentes más eficaces, variables diana (emocionales, conductuales, adherencia, etc.) y limitaciones metodológicas existentes.

Estudio I – Análisis bibliométrico de la calidad de vida relacionada con la salud en adolescentes con diabetes tipo 1.

- a) Identificar las principales tendencias, autores e instituciones influyentes, y revistas líderes en la literatura científica relacionada con la CVRS en adolescentes con DMT1.
- b) Cuantificar las contribuciones al campo por región geográfica, institución, revista y autor.
- c) Construir redes de co-citación y co-autoría para identificar publicaciones e investigadores más influyentes.
- d) Explorar y mapear las tendencias temáticas clave y su evolución temporal en la investigación sobre CVRS y DMT1.

Estudio II – Estrategias de intervención psicológica en adolescentes con DMT1: Una revisión de la literatura.

- a) Revisar las áreas centrales de intervención psicológica dirigidas a adolescentes con DMT1 y la evidencia disponible sobre las estrategias utilizadas.

- b) Analizar las principales intervenciones psicológicas orientadas a mejorar el ajuste a la enfermedad en esta población.
- c) Examinar los protocolos de tratamiento, las variables evaluadas y los modelos teóricos que sustentan las intervenciones propuestas.
- d) Evaluar la presencia de las dimensiones clave de la CVRS (bienestar físico, afrontamiento cognitivo, bienestar emocional, relaciones sociales e identidad) en los programas de intervención existentes.

Objetivo Específico 2: Diseño e implementación de la intervención (Estudio III)

Este objetivo se enfoca principalmente en el estudio III, que pretende desarrollar y fundamentar la intervención digital a través del serious game (emoTICare) para adolescentes con DMT1. Evaluar la viabilidad y aplicabilidad del programa emoTICare en población adolescente.

Estudio III – Intervención a través de una plataforma tecnológica inteligente para el desarrollo socioemocional y la promoción de la salud en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 (emoTICare): Protocolo de estudio.

- a) Diseñar un programa de intervención psicológica basado en serious game mediante una plataforma tecnológica que incorpora inteligencia artificial, emoTICare, desarrollado para promover la calidad de vida, el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional y el ajuste a la enfermedad en adolescentes con DMT1.
- b) Establecer el protocolo para analizar la eficacia del programa.
- c) Registro de la propiedad intelectual de emoTICare.

Hipótesis derivadas de los Objetivos Específicos 1 y 2, dado el carácter principalmente descriptivo-exploratorio de los estudios implicados, se derivan las siguientes hipótesis generales:

Hipótesis 1. Los adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 presentan necesidades específicas en la calidad de vida, el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional y el ajuste a la enfermedad que no están completamente cubiertas por las intervenciones tradicionales.

Hipótesis 2. Las intervenciones psicológicas basadas en tecnología, y especialmente aquellas que incorporan elementos interactivos como los serious games,

constituyen herramientas eficaces para la mejora de la calidad de vida, el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional y el ajuste a la enfermedad en esta población.

Objetivo específico 3: Evaluación de eficacia del programa (Estudio IV)

Este objetivo se centra principalmente en la eficacia del programa de intervención, cuyos resultados se dictan en el estudio.

Estudio IV – El impacto del programa emoTICare en el ajuste socioemocional y el bienestar psicológico en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1.

- a) Analizar, en una muestra piloto, el impacto del programa de intervención emoTICare en variables clave: CVRS, percepción de amenaza de la enfermedad, psicopatología, habilidades sociales, resiliencia, autoconcepto y conciencia emocional, comparando cambios pre y post intervención.
- b) Analizar la utilidad y relevancia percibida por parte de los participantes en el programa emoTICare.

Hipótesis derivadas de la intervención (Objetivo Específico 3):

Hipótesis 1: No se observarán cambios significativos en las variables clave entre T1 (pretratamiento inicial) y T2 (pretratamiento diferido), indicando estabilidad en ausencia de intervención.

Hipótesis 2: Se observará una mejora significativa entre T2 y T3 tras recibir emoTICare, en las variables clave. En concreto se esperan: a) mayores puntuaciones en CVRS, habilidades sociales, resiliencia, autoconcepto y conciencia emocional; b) Menores puntuaciones en percepción de amenaza ante la enfermedad, y psicopatología.

Hipótesis 3: Los participantes percibirán la intervención emoTICare como útil y adecuada, reflejando niveles elevados en las valoraciones de estos aspectos tras finalizar dicho serious game.

Capítulo V

Estudios Empíricos

Estudio I

Bibliometric Analysis of Health-Related Quality of Life in Adolescents with Type 1 Diabetes.

Javier Martín-Ávila¹, Selene Valero-Moreno^{1*}, Esther Rodríguez-Jiménez¹, Marián Pérez-Marín¹

¹ Department of Personality, Evaluation and Psychological Treatments, Faculty of Psychology, University of Valencia, Valencia (Valencian Community), Spain.

Referencia: Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Pérez-Marín, M., & Valero-Moreno, S. (2025). Bibliometric analysis of health-related quality of life in adolescents with type 1 diabetes. *Frontiers in Pediatrics*, 13, 1539116. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1539116>

Abstract

Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) affects an estimated 8.75 million individuals worldwide and commonly emerges during adolescence—a critical developmental stage marked by significant physical and psychological changes. The intersection of T1DM and adolescent development can substantially impact both mental and physical health. As a result, interventions aimed at addressing this impact often utilize the concept of health-related quality of life (HRQOL) to evaluate their effectiveness. This study aimed to identify major trends, influential authors and institutions, and leading journals in the scientific literature related to HRQOL in adolescents with T1DM, based on publications indexed in the Web of Science database. A bibliometric analysis was conducted using the Web of Science database, yielding 231 relevant articles published between 2003 and 2024. The data were analyzed to determine publication trends, geographic distribution of research activity, key contributors, and thematic evolution based on keyword analysis. The results revealed a recent surge in the production of these articles, with the United States and Germany emerging as the countries where this field is most extensively studied, collectively accounting for nearly 40% of the total output. Several authors, institutions, and journals were identified as particularly influential in this area of research. Keyword analysis suggests a paradigm shift within literature from a primarily clinical focus to a broader, multidimensional approach that emphasizes psychosocial factors, family dynamics, and self-management strategies. This trend reflects an evolving

understanding of the complex interplay between disease management and quality of life in adolescents living with T1DM.

1.Introduction

Diabetes is one of the most prevalent chronic diseases in the world (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2023). Specifically, it is estimated that 8.75 million individuals worldwide are affected by type 1 diabetes mellitus (T1DM) (International Diabetes Federation, 2021). The global prevalence of this disease in adolescents under 15 years of age is estimated to be 651,700, with 108,200 new cases diagnosed annually (Ogle et al., 2022).

The age of onset of this chronic disease, although it can manifest at any stage of life, is typically observed during pre-adolescence or adolescence (Hatzir et al., 2023). This disease entails a series of behaviour tasks to be followed for its proper management, which the patient must take into account throughout his or her life if he or she wants to adapt adequately to T1DM (International Diabetes Federation, 2021).

The continuous changes associated with the disease itself, accompanied by the inherent impact of chronic physical illness, can affect the mental and emotional health of the adolescents with T1DM, as well as different areas of their life, such as their social life, maintenance of hobbies, and school performance (Maurice-Stam et al., 2019). In this regard, there is some evidence indicating an increased susceptibility to psychological disorders, such as anxiety and depression, in adolescents with T1DM compared to their healthy peers (Knoll et al., 2023). Adolescence may exacerbate the risk of mental health issues when coupled with the stressors associated with living with a chronic disease, such as diabetes (Cobham et al., 2020). These stressors may include the necessity for a therapeutic regimen, dietary control, and the psychological stressors inherent to disease management, which may increase the risk of onset of anxious-depressive symptomatology (Harrington et al., 2021; Knoll et al., 2023).

While one of the variables that has been the subject of study is the psychological impact of T1DM in adolescents, research has also sought to enhance adaptation or coping with chronic disease (Ayar et al., 2021). This concept is referred to as "health-related quality of life" (HRQOL) (Black et al., 2016). HRQOL is a multidimensional construct encompassing physical, emotional, and social aspects of well-being. In contrast to general

quality of life (QoL), it primarily reflects the impact of disease and its subsequent treatment on various domains of an individual's functioning (Oleś, 2016). Currently, HRQOL is one of the most considered variables when planning interventions aimed at improving mental health and developing daily living competencies in adolescents with T1DM (Kallio et al., 2024).

In adolescents with T1DM, HRQOL serves not only as an indicator of general well-being but also as an essential tool for assessing the effectiveness of interventions aimed at improving their mental health and adaptation to the disease. There are numerous attempts and questionnaires designed to assess health-related quality of life. However, due to its widespread use, we must highlight the Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL 4.0) validated in 2003 by Varni, Burwinkle, Jacobs, et al. (13) in a sample of pediatric patients with T1DM. This questionnaire is one of the most widely used instruments for assessing HRQOL in pediatric patients with chronic illnesses (Charalampopoulos et al., 2017; Resurrección et al., 2021; Xu et al., 2021; Zhao et al., 2021).

Accordingly, the questionnaire permits a uniform evaluation of the pivotal elements of well-being within this cohort, which the authors categorize into four domains: physical functioning, emotional functioning, social functioning, and academic functioning. The questionnaire allows for a standardized assessment of the critical dimensions of well-being in this group. Furthermore, the questionnaire includes a specific module for individuals with T1DM, the "PedsQL Type 1 Diabetes Module," which aims to assess the impact of the disease on disease-specific HRQOL. This module utilizes five subscales: diabetes symptoms, treatment barriers, treatment adherence, worry, and communication. This allows for the combination of scores from both questionnaires, resulting in an integrative measure of HRQOL in adolescents with T1DM that is both general and specific, rather than a generic measure of the impact of chronic disease (13,18).

Despite the apparent growing interest in HRQOL in adolescents with T1DM, critical gaps persist in conceptual and methodological coherence within this domain. Current literature lacks consensus on the primary determinants of HRQOL in this population, as well as standardized frameworks for intervention efficacy (Charalampopoulos et al., 2017; Luque et al., 2022). Moreover, the substantial heterogeneity among studies on this topic complicates the comparison of results and the extrapolation of findings to broader contexts (Luque et al., 2022). Such fragmentation underscores the need for a systematic, data-driven approach to synthesize the intellectual architecture of this field.

Bibliometric analysis emerges as a robust methodological solution to these challenges, particularly in disciplines characterized by voluminous yet dispersed scholarly output. By leveraging quantitative techniques, this approach enables rigorous mapping of publication trends, authorship networks, and conceptual evolution within a research corpus. This type of study has been employed extensively in recent times to examine the state of the art of a specific topic, where there is a substantial corpus of research data and the principal or most influential proponents of a complex academic domain (Verma & Gustafsson, 2020).

The primary objective of this study is to employ bibliometric analysis to systematically evaluate the scientific literature on HRQOL in adolescents with T1DM, with emphasis on three dimensions: a) quantifying contributions by geographic region, institution, journal, and author; b) analyzing co-citation and collaboration networks to identify foundational theories and interdisciplinary linkages; and c) mapping lexical and thematic trends to trace conceptual shifts over time. Unlike narrative reviews, this approach utilizes objective metrics—publication volume, citation impact, and keyword co-occurrence—to transcend subjective biases and produce a replicable, macro-level synthesis of the field. By doing so, it addresses the dual imperatives of reconciling fragmented knowledge and establishing an empirical foundation for future hypothesis-driven research. Unlike narrative reviews, this approach utilizes objective metrics—publication volume, citation impact, and keyword co-occurrence—to transcend subjective biases and produce a replicable, macro-level synthesis of the field(19) (Donthu et al., 2021).

This article seeks to address a critical gap in the scientific literature by conducting a bibliometric analysis of HRQOL research in adolescents diagnosed with T1DM. Despite the well-documented psychosocial and physiological challenges associated with T1DM management in this population, a systematic evaluation of the intellectual structure and scholarly contributions within this domain remains absent. To our knowledge, no prior bibliometric studies have been made that try to synthesize the evolving paradigms, key contributors, or thematic trends in HRQOL research specific to adolescents with T1DM.

2.Method

A comprehensive search of the most relevant scientific literature related to quality of life in adolescents with T1DM was conducted using the Web of Science (WoS) database (ClarivateTM (Web of ScienceTM), 2024)The objective of this search was twofold: first, to evaluate the evidence published in recent years on this topic, and second, to perform a

bibliometric analysis describing the main quantitative characteristics of the articles found. These characteristics include the exact number of publications, authors, institutions, and countries that have provided evidence on the quality of life of adolescents with T1DM.

2.1.Design

A quantitative analysis of articles published on the quality of life in adolescents with T1DM from 2003 to 2024 was conducted. The year 2003 was selected as the starting point because, in that year, the validation of one of the most widely used instruments for measuring HRQOL in adolescents with chronic diseases, the PedsQL 4.0, was published, as well as its specific diabetes module (11). The results were subjected to descriptive statistical analysis, including the calculation of means, minimums, and maximums. Additionally, a bibliometric study of the results was performed.

The search was conducted on November 6, 2024, in the Web of Science Core Collection database. The search strategy employed included the following terms in its syntax: "health-related quality of life" and "HRQOL." The search terms "AND TS= (diabetes mellitus type 1 OR diabetes type 1 OR type 1 diabetes mellitus OR DMT1)" and "AND TS=(adolesc* or youth)" were also included. The search yielded 283 articles, of which one was excluded due to its publication date prior to 2003, which constituted the lower limit of the search. Following a subsequent review of the remaining 282 articles, 18 more were eliminated as they were found to be unrelated to the subject of the study, and two were identified as duplicates. Of the remaining 260 articles, those that did not belong to the category of scientific articles or reviews and those that were not published in English were eliminated, leaving a final sample of 231 articles. The WoS Core Collection was selected as the exclusive data source for this bibliometric study due to its established validity as the gold-standard repository for scientific research (van Nunen et al., 2018). Beyond its broad disciplinary coverage, WoS was prioritized for its capacity to support longitudinal and citation network analyses, facilitated by metadata spanning over a century (1900–present) and rigorously curated citation indices (Li et al., 2010). Competitor platforms, such as Google Scholar, were excluded due to well-documented limitations in citation accuracy and metadata standardization, while PubMed's absence of native citation analysis tools rendered it methodologically incompatible with bibliometric objectives (Falagas et al., 2008). WoS's hierarchical journal classification system ensured granular thematic mapping and minimized categorization bias, critical for delineating

interdisciplinary contributions in T1DM-focused HRQOL research (Wang & Waltman, 2016).

2.2.Data analysis

The following software was utilized to conduct the bibliometric analysis of the identified articles: The following software was utilized for the bibliometric analysis: Hiscite (version 12.03.17) (Garfield E., 2023)), Bibexcel (version 20.02.2016) (Persson & R. Danell, 2009), Pajeck (version 5.19) (Batagelj V & Mrvar A., 2021), and Vosviewer (version 1.6.20) (Van Eck & Waltman, 2023).

Prior to analysis, the data underwent a comprehensive cleaning process to ensure consistent and standardized recording of author and institutional names, as previously described. This step was essential to prevent potential errors in the software. The fundamental bibliometric indicators (e.g., most cited articles, publications per year, etc.) were calculated using the Hiscite software (version 12.03.17). Additionally, the analyses of co-citation, co-authorship, and the semantic map of the words present in the abstract and title of the articles were conducted using Bibexcel (version 20.02.2016), Vosviewer (version 1.6.20), and Pajeck (version 5.19). The abstracts and titles of the articles were analyzed using Bibexcel (version 20.02.2016), Vosviewer (version 1.6.20), and Pajeck (version 5.19).

3. Results

3.1 Basic bibliometric indicators

3.1.1. Bibliometric analysis by year of publication

Table 1 presents the number of articles published annually, accompanied by their respective LCS (Local Citation Score) and GCS (Global Citation Score) as derived from the ISI's Web of Science database. The number of publications per year ranged from three to 22, with an average of 10.50 articles published (SD = 5.82). The most prolific years were 2020 and 2018 (n=20), followed by 2021 (n=18) and 2016 (n=17). The least productive year was 2007, with only two published articles related to the study topic, followed by 2003, 2004, and 2005 (n=3). In contrast, the GCS exhibits a range of 15 to 551, with a mean of 261.55 (SD = 169.20). The LCS range is 0 to 53, with a mean of

24.50 (SD = 23.65). The year with the highest number of citations was 2003, both globally (n=551) and locally (n=103), followed by 2017 (n=482).

Table 1.

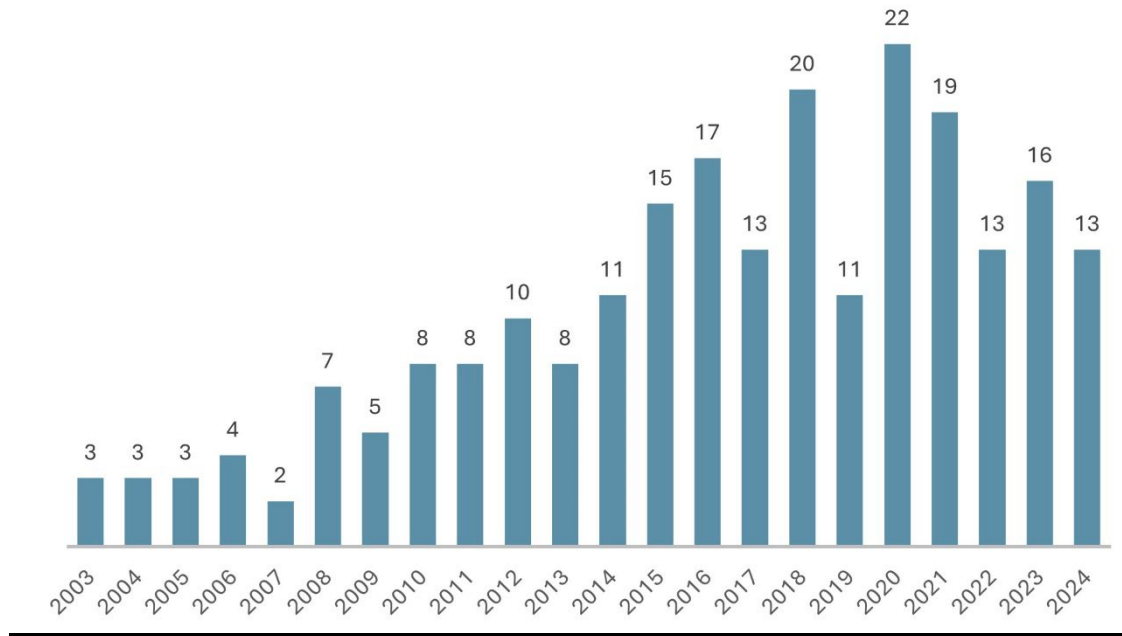
Bibliometric analysis according to publication year

Publication Year	Articles	Percentage	LCS	GCS
2025	13	0	6	
2024	18	4.8	1	50
2023	16	4.3	0	148
2022	19	5.1	0	428
2021	21	5.6	5	948
2020	14	3.7	3	203
2019	18	4.8	9	442
2018	19	5.1	15	334
2017	20	5.3	31	862
2016	22	5.9	27	1058
2015	26	6.9	41	894
2014	14	3.7	25	569
2013	23	6.1	37	1373
2012	19	5.1	19	652
2011	22	5.9	54	789
2010	14	3.7	16	1036
2009	14	3.7	8	452
2008	11	2.9	69	622
2007	12	3.2	22	1222
2006	14	3.7	31	626
2005	9	2.4	78	956
2004	10	2.7	73	958

As illustrated in Figure 1, the number of publications on health-related quality of life in adolescents with T1DM has increased over time. In 2014, 11 articles on the subject were published, representing the minimum annual number of publications since that time.

Figure 1.

Number of publications per year



3.1.2. Bibliometric analysis according to country of origin

A review of the country of origin of these studies revealed a total of 55 different countries, with the most prominent contributors identified in Table 2. The number of publications per country ranged from a minimum of one to a maximum of 61 ($M = 6$; $SD = 9.51$). The United States and Germany were the most prolific countries, with 61 and 31 articles, respectively. The remaining countries, which are not included in the table, contributed a maximum of nine articles on the subject of study. With regard to citations, the GCS exhibits a range from 1 to 2327 ($M = 169.85$; $SD = 354.525$). It is notable that the USA has the highest number of global citations on the subject of study ($n = 2327$). With regard to local citations, the range is from 0 to 209 ($M = 15.48$; $SD = 33.13$), with the USA once again accounting for the greatest number of citations.

Table 2.*Bibliometric analysis according to country*

Country	Articles	Percentage	LCS	GCS
USA	61	26.4	195	2327
Germany	31	13.4	78	967
Netherlands	17	7.4	13	635
Italy	14	6.1	20	238
Sweden	14	6.1	79	519
Brazil	13	5.6	3	178
Canada	13	5.6	0	233
Saudi Arabia	13	5.6	12	228
UK	13	5.6	85	673
Australia	12	5.2	23	363
Spain	10	4.3	3	126

3.1.3. Bibliometric analysis by authors

A total of 1,231 authors were identified as contributors to the articles included in the analysis, with the number of appearances per author ranging from 1 to 11 ($M = 1.33$; $SD = 0.98$). Table 3 presents a list of the most prominent authors, with those who published fewer than seven articles excluded. The authors who contributed the greatest number of publications were Anderson BJ ($n=11$), followed by Hilliard M.E, Hood K.K, and Lange K ($n=9$).

Three of the authors are of US nationality (Anderson B.J., Hilliard M.E., Hood K.K.), while one is German (Lange K.), which corroborates the previously observed data regarding the publication of articles by country. The number of times these authors were cited in the sample of articles obtained ranged from 0 to 82 articles ($M=2.69$; $SD=8.16$). The author with the highest number of citations was Varni J.W. ($n=40$). The GCS ranged from 0 to 676 ($M=31.69$; $SD=56.82$), with Varni JW. once again being the most cited author overall, with a total of 676 citations.

Table 3.*Bibliometric analysis according to author.*

Authors	Articles	Articles Fractionalized	LCS	GCS
Anderson BJ	11	4.8	37	357
Hilliard ME	9	3.9	16	237
Hood KK	9	3.9	14	477
Lange K	9	3.9	13	287
Holl RW	8	3.5	12	159
Barkai L	7	3.0	19	102
de Wit M	7	3.0	8	379
Lukacs A	7	3.0	19	102
Ravens-Sieberer U	7	3.0	4	148
Rosenbauer J	7	3.0	12	154
Thompson D	7	3.0	10	81
Varni JW	7	3.0	82	676

GCS= "Global Citation Score"; LCS="Local Citation Score".

3.1.4. Bibliometric analysis according to journals

Table 4 presents a summary of the journals that have published the most articles related to the field of study. The remaining journals have published fewer than five articles related to the area of study. The articles were published in 135 different scientific journals, with an average of 1.89 articles per journal (SD= 2.66) and a range of published articles from 1 to 26. The journal that published the most articles on the subject was Pediatric Diabetes, with 26 published articles. This is a difference of 17 articles with the second most published journal, which was Health and Quality of Life Outcomes (n=11). The range of local citations (LCS) is from a minimum of 0 to a maximum of 130, with a mean of 4.41 local citations (SD= 16.08).

The journal with the highest number of citations in the set of articles analyzed was Diabetes Care (n=130), followed by Pediatric Diabetes (n=89). With regard to GCS, the range was 0 to 905 (M = 47.16; SD = 112.72), and the most frequently cited journal was once more "Diabetes Care," with a total of 905 citations, followed once more by "Pediatric Diabetes" (n = 743).

Table 4.

Bibliometric analysis according to journal

Journal	Articles	Percentage	LCS	GCS
Pediatric Diabetes	26	11.3	89	743
Health And Quality Of Life Outcomes	9	3.9	0	255
Quality Of Life Research	8	3.5	5	114
Diabetes Care	7	3.0	130	905
Diabetes Research And Clinical Practice	7	3.0	20	143
Journal Of Pediatric Endocrinology & Metabolism	7	3.0	14	86
Acta Paediatrica	5	2.2	73	220
Diabetes Technology & Therapeutics	5	2.2	2	74
Journal Of Pediatric Psychology	5	2.2	26	198

3.1.5. Bibliometric analysis by area of study

A review of the research areas represented in the analyzed articles reveals that the majority of them are classified under the category of "Endocrinology Metabolism" (n=90), followed by "Pediatrics" (n=63). A total of 67.96% of the articles analyzed fall into this category, which encompasses both of the aforementioned categories.

These findings align with the bibliometric analysis conducted according to the journal in question, as the majority of journals shown in Table 5 are focused on diabetes, which typically manifests during childhood or adolescence. Consequently, there is a considerable body of research dedicated to this developmental stage.

Table 5.

Bibliometric analysis according to research area

Areas of study	Articles	Percentage
Endocrinology Metabolism	90	38.96
Pediatrics	67	29
Health Care Sciences Services	30	12.98
Public Environmental Occupational Health	29	12.55
Health Policy Services	22	9.52
Medicine General Internal	17	7.35
Nursing	14	6.06
Psychology Developmental	10	4.32
Medicine Research Experimental	9	3.89
Psychiatry	8	3.46

3.1.6. Bibliometric analysis according to institutions.

Table 6 presents the ten most prolific institutions identified in the sample of articles analyzed. A total of 627 institutions were identified, with a range of one to 14 and a mean of 1.84 publications per institution (SD=1.75). The institution with the highest number of published articles is the University of Colorado System, with a total of 14 articles, followed by Baylor College of Medicine (n=14) and Cincinnati Children's Hospital Medical Center (n=11). In accordance with the aforementioned rationale, these are institutions situated in the United States, from which the greatest number of articles have been published. Subsequent to the American institutions, the German institutions "University Medical Center Hamburg Eppendorf" and "University of Hamburg" are the next institutions that have published the most articles on the subject (n=11).

Table 6.*Bibliometric analysis according to institution*

Institution	Articles	Percentage
University Of Colorado System	14	6.06
Baylor College Of Medicine	12	5.19
Cincinnati Children S Hospital Medical Center	11	4.76
University Medical Center Hamburg Eppendorf	11	4.76
University Of Colorado Anschutz Medical Campus	11	4.76
University Of Hamburg	11	4.76
Baylor College Medical Hospital	10	4.32
Hannover Medical School	9	3.89
Stanford University	9	3.89
Texas A M University College Station	8	3.46

3.1.7. Bibliometric analysis based on the number of citations

In examining the articles that have been cited the most, it is evident that the article by Varni J.W. (11) has the highest number of citations, with a GCS of 457. This article was published in the United States of America, the country with the highest number of articles on this subject, and in the journal Pediatric Diabetes, which is the most prolific of the journals included in this analysis. The next most frequently cited articles are those by De Wit, M. (de Wit et al., 2008) and Ingerski, L (Ingerski et al., 2010), with a GCS of 171 and 161, respectively. The article by De Wit, M. (18) was published in the fourth-most prolific journal on the subject under analysis, "Diabetes Care." The article by Ingerski L. (19) is a notable case, because the author published it in The Journal of Pediatrics, which has only two publications on the topic under analysis. Nevertheless, this article was the third most cited of the whole sample, with 161 citations. Table 7 below shows the ten articles with the highest number of citations.

Table 7.

Articles	GCS
Varni, J. W., Burwinkle, T. M., Jacobs, J. R., Gottschalk, M., Kaufman, F., & Jones, K. L. (2003). ™The PedsQL in Type 1 and Type 2 Diabetes. <i>Diabetes Care</i> , 26(3), 631-637. https://doi.org/10.2337/diacare.26.3.631 .	457
de Wit, M., Delemarre-van de Waal, H. A., Bokma, J. A., Haasnoot, K., Houdijk, M. C., Gemke, R. J., & Snoek, F. J. (2008). Monitoring and Discussing Health-Related Quality of Life in Adolescents With Type 1 Diabetes Improve Psychosocial Well-Being. <i>Diabetes Care</i> , 31(8), 1521-1526. https://doi.org/10.2337/dc08-0394 .	171
Ingerski, L. M., Modi, A. C., Hood, K. K., Pai, A. L., Zeller, M., Piazza-Waggoner, C., Driscoll, K. A., Rothenberg, M. E., Franciosi, J., & Hommel, K. A. (2010). Health-Related Quality of Life Across Pediatric Chronic Conditions. <i>The Journal of Pediatrics</i> , 156(4), 639-644. https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.11.008	161
Hood, K. K., Beavers, D. P., Yi-Frazier, J., Bell, R., Dabelea, D., Mckeown, R. E., & Lawrence, J. M. (2014). Psychosocial Burden and Glycemic Control During the First 6 Years of Diabetes: Results From the SEARCH for Diabetes in Youth Study. <i>Journal of Adolescent Health</i> , 55(4), 498-504. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2014.03.011	129
Cummins, E., Royle, P., Snaith, A., Greene, A., Robertson, L., McIntyre, L., & Waugh, N. (2010). Clinical effectiveness and cost-effectiveness of continuous subcutaneous insulin infusion for diabetes: systematic review and economic evaluation. <i>Health Technology Assessment</i> , 14(11). https://doi.org/10.3310/hta14110 . https://doi.org/10.3310/hta14110 .	122
Kalyva, E., Malakonaki, E., Eiser, C., & Mamoulakis, D. (2011). Health-related quality of life (HRQoL) of children with type 1 diabetes mellitus (T1DM): self and parental perceptions. <i>Pediatric Diabetes</i> , 12(1), 34-40. https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2010.00653.x .	121
Hilliard, M. E., Harris, M. A., & Weissberg-Benchell, J. (2012). Diabetes Resilience: A Model of Risk and Protection in Type 1 Diabetes. <i>Current Diabetes Reports</i> , 12(6), 739-748. https://doi.org/10.1007/s11892-012-0314-3 .	120
Anderson, B. J., Laffel, L. M., Domenger, C., Danne, T., Phillip, M., Mazza, C., Hanas, R., Waldron, S., Beck, R. W., Calvi-Gries, F., & Mathieu, C. (2018). Erratum. Factors Associated With Diabetes- Specific Health-Related Quality of Life in Youth With Type 1 Diabetes: The Global TEENs Study. <i>Diabetes Care</i> 2017;40:1002-1009. <i>Diabetes Care</i> , 41(3), 640.1-640. https://doi.org/10.2337/dc18-er03 .	114
Naughton, M. J. (2008). Health-Related Quality of Life of Children and Adolescents With Type 1 or Type 2 Diabetes Mellitus. <i>Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine</i> , 162(7), 649. https://doi.org/10.1001/archpedi.162.7.649 https://doi.org/10.1001/archpedi.162.7.649	101
Pozzilli, P., Battelino, T., Danne, T., Hovorka, R., Jarosz-Chobot, P., & Renard, E. (2016). Continuous subcutaneous insulin infusion in diabetes: patient populations, safety, efficacy, and pharmacoeconomics. <i>Diabetes/Metabolism Research and Reviews</i> , 32(1), 21-39. https://doi.org/10.1002/dmrr.2653 .	96

3.2. Co-authorship networks (objective 2)

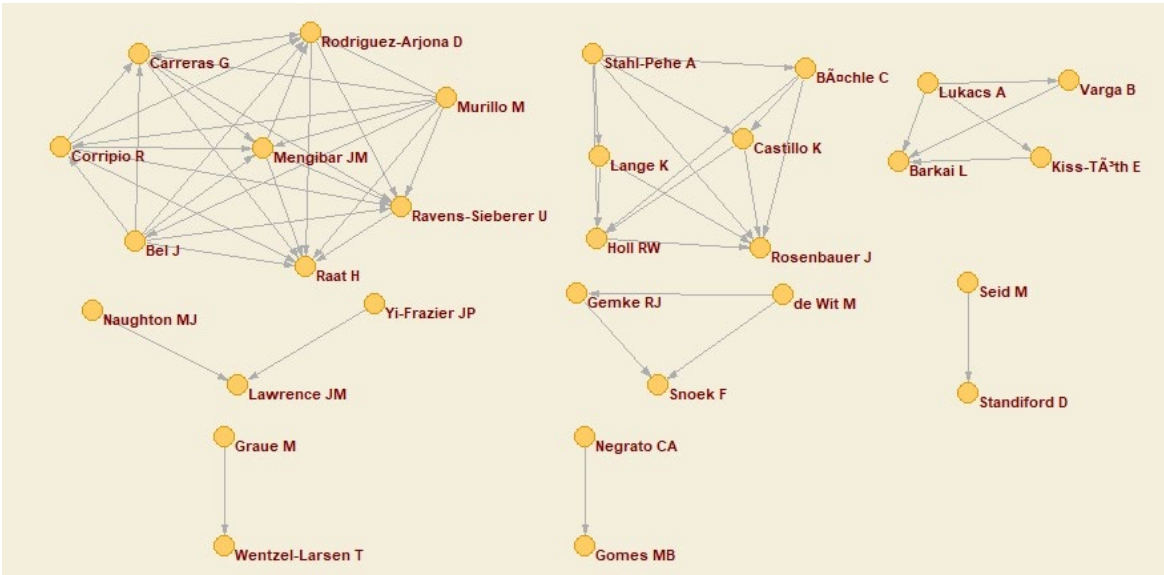
Subsequently, the co-authorship network of the articles collected in this bibliometric analysis was subjected to analysis. The objective was to examine the nature of collaborations between authors in scientific publications, identifying the networks and patterns of joint work. Furthermore, this approach enabled us to comprehend the configuration and evolution of collaborative networks, ascertain the impact of pivotal authors, assess group productivity, and discern trends in academic relationships.

The results demonstrated that, through the application of the co-authorship criterion based on the collaborative production of at least three publications, a network was generated in which the authors were represented as nodes, connected by lines if they had co-authored at least one publication. In this particular network, a minimum collaboration threshold of three joint publications was established, indicating that the connected authors must have participated as co-authors in at least three papers. Eight distinct clusters of nodes were identified.

The largest of these comprised eight authors, while the smallest consisted of two. The primary group collaborated with the authors to which it was linked in three distinct articles, while the second-largest network engaged in such collaborations up to six times on the subject. These findings are illustrated in Figure 2.

Figure 2.

Co-author network



3.2.1 Co-citation Network

The objective of the co-citation analysis was to examine the frequency with which two authors, documents, or sources are cited together in the same work. This allowed for the identification of relationships between them and the exploration of the intellectual structure of the field of health-related quality of life in this population.

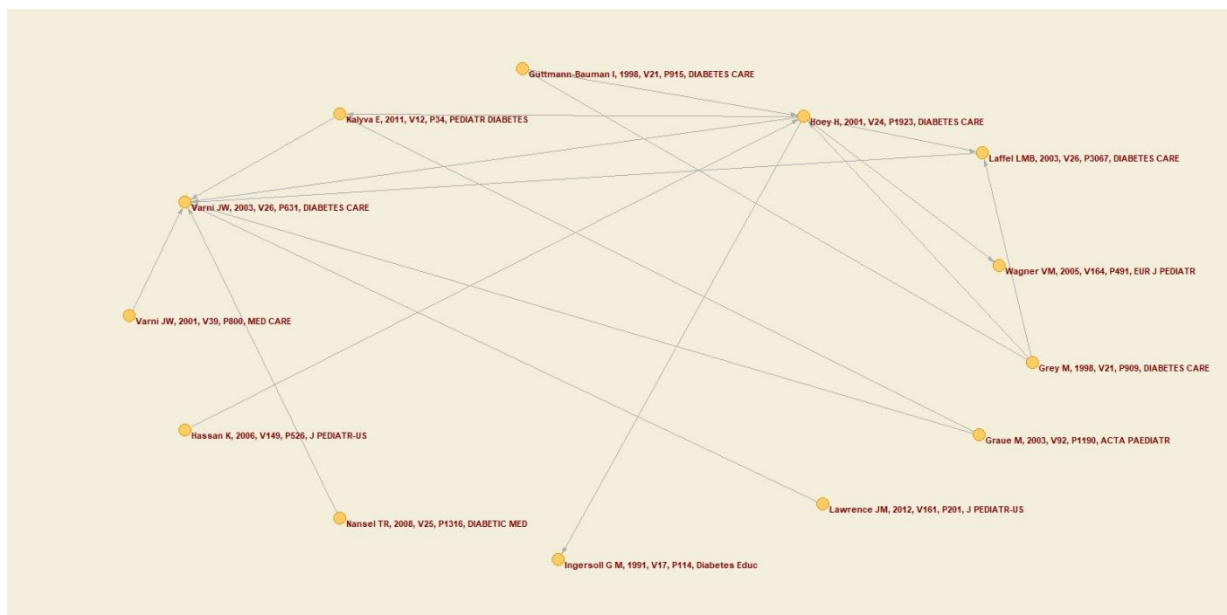
The objective was to identify thematic nuclei, trace the evolution of ideas and theories, and map intellectual networks within a research area. These relationships are typically

represented by visual networks, wherein the nodes represent authors or sources, and the connections reflect the frequency of their co-citations. A minimum of 15 collaborative citations was established for the network depicted in Figure 3.

Accordingly, a total of 13 authors were identified. Figure 3 illustrates that Varni J.W., and Hoey H. are the authors with the highest number of citations in the sample of articles analyzed. Notably, there are two articles in the network in which Varni J.W. appears as the primary author, a finding that aligns with the observations made earlier in this analysis, because Varni J.W. is the author with the most citations, seen by his global and local citation scores.

Figure 3.

Co-citation network



3.3 Exploring key thematic trends and their evolution over time (objective 3)

Next, we performed an analysis of the keywords found in the articles analyzed to check the importance of these terms, as well as their frequency of occurrence. Thus, by means of a matrix made up of different nodes composed of words related to each other, we can visually observe the main terms that are most frequently repeated in the articles related to the quality of life of adolescents with T1DM. This matrix can be seen in Figure 4.

A total of 5774 terms were found to appear in the titles and abstracts of the articles analyzed. To homogenize and group these terms, a minimum frequency of occurrence of ≥ 5 was established, which reduced the number of terms to 412. Of these, the 60% most relevant were selected to carry out the analyses, which finally resulted in 247 terms being analyzed. To choose the most relevant terms, some that referred to the methodology of most of the selected articles were eliminated (words such as "trial" or "group", for example). We also homogenized some words that were synonyms or that referred to the same concept, although expressed with a different gender or number ("adolescent" and "adolescents"). Applying these criteria, 60 items were obtained, grouped into 6 clusters. The most frequently cited terms, in descending order, were "adolescent", "children", "diabetes mellitus type 1", "quality of life", "metabolic control", "health related quality of life", "glycemic control" and "youth". As shown in Figure 3, 6 different thematic groups were obtained:

1. Terms related to aspects of chronic disease duration and interferences ("chronic condition", "disease", "complications", "epidemiology") identified with green color.
2. Terms related to the clinical management of diabetes ("hypoglycemia", "insulin pump therapy", "metabolic control", "blood-glucose") identified with the color red.
3. Terms related to the psychological impact of diabetes ("behavior", "depression", "family conflict", "stress") identified with dark blue color.
4. Terms related to the self-management of the adolescent's illness ("communication", "self-management", "care") identified in yellow.
5. Key terms for a good adaptation to the disease and, in particular, to physical exercise ("exercise", "mental health", "physical activity") identified in purple.

Figure 4.

Groups of thematic analysis

Density of keywords

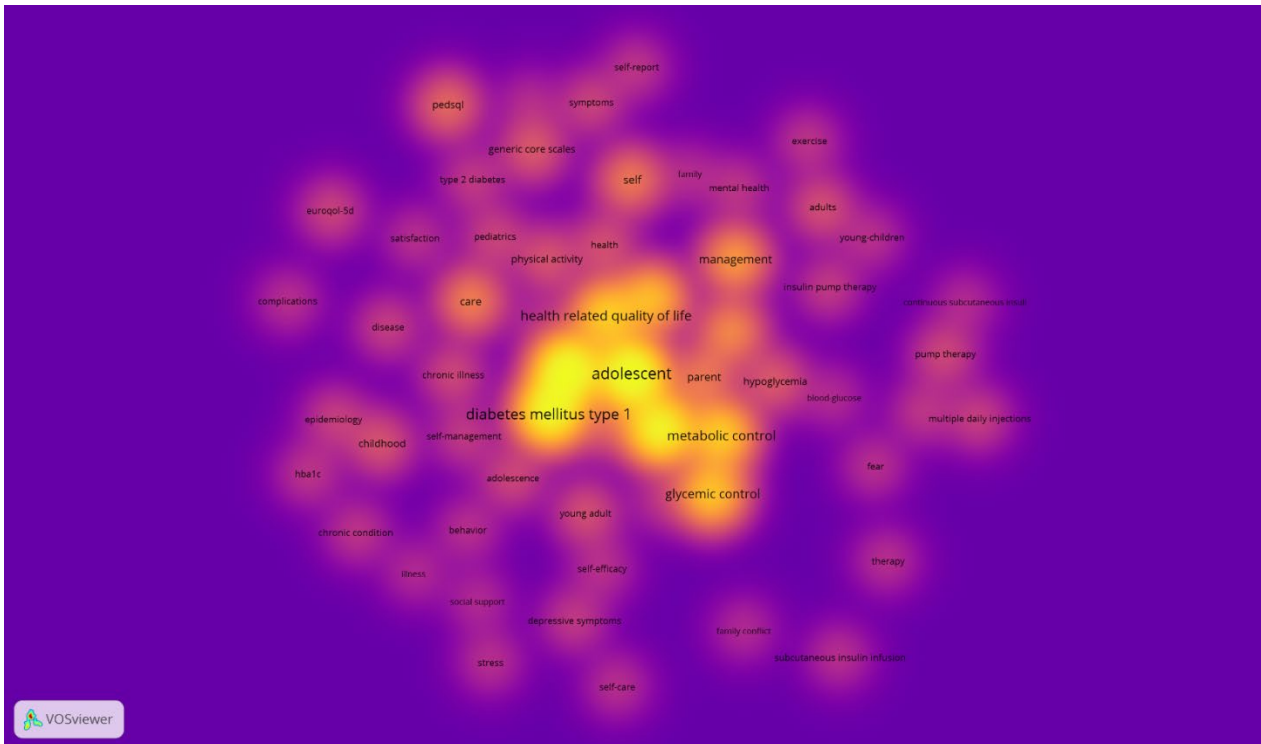
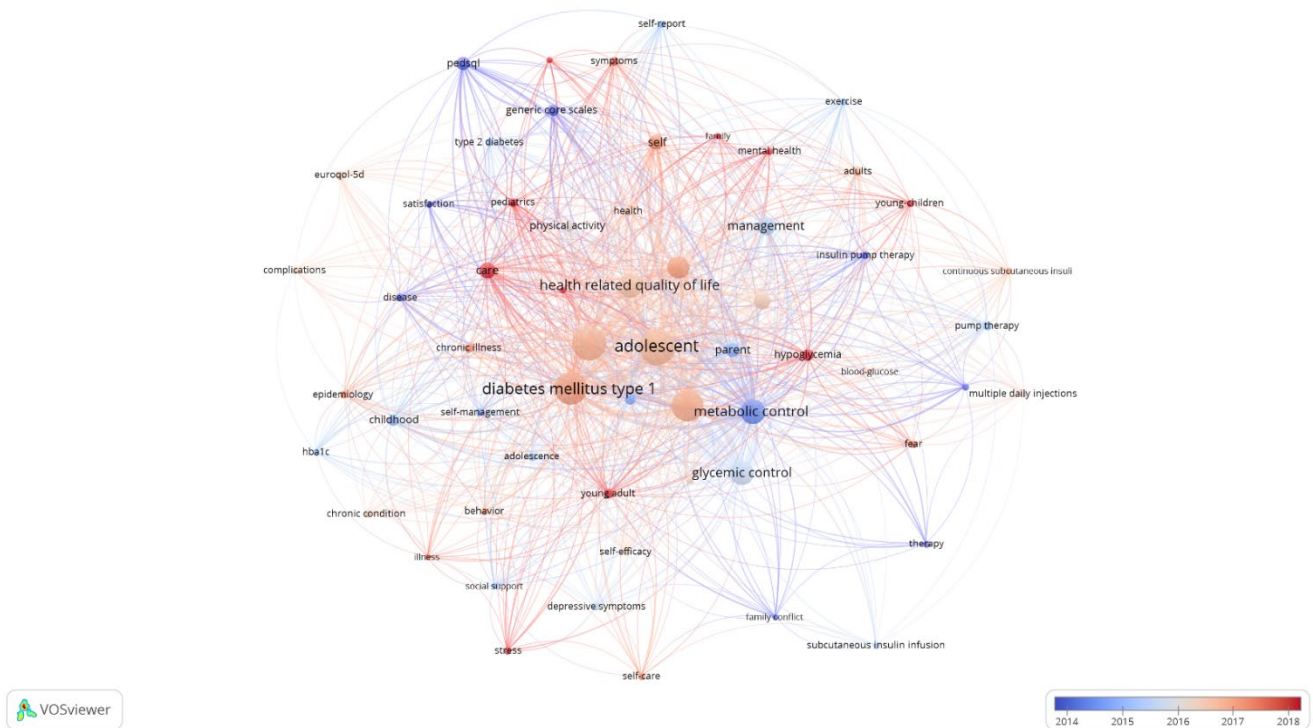


Figure 6 illustrates the variation in the occurrence of the previously obtained keywords by year. The results indicate an increase in the appearance of terms related to psychology and mental health in recent years, including the words "mental health," "stress," and "self-care." Additionally, there is an increase in the appearance of terms pertaining to family and external care, including "family" and "care."

Conversely, as illustrated in Figure 5, around 2014, the frequency of utilization of instruments for the assessment of health-related quality of life, such as the Pediatric Quality of Life Inventory questionnaire ("PedsQL 4.0") (11), reached its zenith. In the course of time, more contemporary questionnaires have emerged, including the EuroQol 5D (Wille et al., 2010) which have commenced to be utilized as alternatives for the assessment of HRQOL in a cohort of children and adolescents.

Figure 6.

Progression of keywords per year



4. Discussion

This study employed a systematic bibliometric analysis to evaluate the landscape of health-related quality of life (HRQOL) research in adolescents with type 1 diabetes mellitus (T1DM), utilizing quantitative mapping of influential publications. Data were extracted from the Web of Science (WoS) database, with analysis anchored to citation indices and bibliometric indicators. In particular, the investigation aimed to a) identify leading contributors (countries, institutions, authors, and journals) driving advancements in this field, b) delineate temporal and geographic trends in research productivity and c) mapping lexical and thematic trends to trace conceptual shifts over time.

Analysis revealed a marked a sustained growth in scientific production related to the subject of study, particularly from 2014 onwards. This can be shown by the mean annual publication rate increasing from 6.1 (2003–2013) to 20.10 (2014–2023), reflecting growing scientific prioritization of HRQOL in adolescent T1DM populations.

In terms of countries with the highest production of articles, the United States is in the leading position in terms of publications, citations, and leading institutions, thereby consolidating its position as the primary country in terms of research on HRQOL in adolescents with diabetes. This interest in this pathology may be explained by considering the relationship between T1DMD and other pathologies, such as obesity. A number of studies have examined the comorbidity between obesity and T1DM in adolescent samples, with findings indicating that 35% of adolescents with T1DM in the United States are also overweight, compared to 15% of European adolescents (March et al., 2021).

It is also noteworthy that Germany has made a significant contribution, accounting for 13.4% of the publications analyzed. The combined contribution of both countries represents 39.80% of the articles analyzed in this field. A comparison of the articles according to continents reveals that Europe is the most prolific region, with six of the first 11 countries located there and a total of 99 articles, representing nearly half of the total number of articles analyzed (42.8%).

Notably, J.W. Varni's contributions, particularly his development of the Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) (13), one of the most widely used and recognized questionnaires for measuring this construct, underscore the distinction between academic influence and productivity metrics. Despite ranking outside the top five most prolific authors (led by B.J. Anderson, with 11 publications), Varni's work dominates citation networks, highlighting the impact of influence over quantitative output.

In the context of scientific journals, *Pediatric Diabetes* stands out as the publication with the highest number of articles on the subject analyzed, representing 11.30% of the sample. Notwithstanding its volume and academic impact, as reflected in the Google Citation Score (GCS), which is notably higher than the average, *Pediatric Diabetes* is surpassed by *Diabetes Care*, which achieves a GCS of 905 compared to 743 for *Pediatric Diabetes*. The high citation rate for *Diabetes Care* can be attributed, for the most part, to the inclusion of one of the most influential papers in this field: the article by J.W. Varni et al. (11), which focused on health-related quality of life (HRQOL) in adolescents with T1DM. This article, with 457 citations overall, is the most frequently cited article in the entire sample, and it is nearly three times as cited as the second most frequently cited article, the work of de Wit et al. (de Wit et al.,

2008) which has 157 citations. This data highlights the pivotal role of the journal *Diabetes Care* as a primary conduit for disseminating high-impact research on this subject.

The subject matter of the articles under analysis is consistent with the interdisciplinary nature of type 1 diabetes mellitus (T1DM), thereby reflecting the interdisciplinary relevance of the subject matter. Given that type 1 diabetes mellitus (T1DM) is a chronic disease linked to the endocrine system and most prevalent in preadolescence, the articles are primarily concentrated in the categories of endocrinology & metabolism, pediatrics, and health care sciences & services.

Collectively, these three areas account for 80.88% of the total number of articles published, thereby underscoring their central importance in research on this condition. In terms of the most influential institutions, these reflect the leadership of countries with the greatest scientific output in the field. Notably, the United States occupies a dominant position within this field, with esteemed institutions such as the University of Colorado System, Baylor College of Medicine, and Cincinnati Children's Hospital Medical Center at the forefront. Nevertheless, notable contributions also originate from Europe, particularly from German institutions such as the University of Hamburg and the Hannover Medical School. This geographical distribution provides evidence of a strong international commitment to the construction of new knowledge about T1DM and its impact on patients' quality of life.

With regard to the second and third objectives of our study, the co-authorship analysis reveals a map comprising eight relatively modest groups, with a maximum of eight authors per group. The co-citation network identifies Varni J.W. and Hoey H. as the most influential authors within the set of articles analyzed, demonstrating their significant impact on the advancement of the field and the continued relevance of their publications in the context of HRQOL.

Thematic analysis of the keywords reveals a multidimensional approach to T1DM, with a focus on clinical, psychological, family, and social aspects. This approach is reflected in six main clusters, which collectively demonstrate a multifactorial perspective on the disease. A shift towards a greater emphasis on psychosocial aspects has been observed in recent years, particularly since 2018. This has involved an increased focus on mental health, stress, and the role of the family. The analysis also

reveals that more recent measurement instruments, such as the EuroQol 5D (Wille et al., 2010), have begun to complement and enrich the use of traditional tools such as PedsQL. This is achieved by adapting to more current approaches in the assessment of HRQOL in adolescent population with chronic illness.

Conclusions

In conclusion, the bibliometric analysis demonstrates a growing interest among the scientific community in the study of HRQOL in adolescents with T1DM. Additionally, it identifies the most significant authors, countries, and journals that have made the most notable contributions to this field of research.

The results of this study provide an overview of the scientific literature in the field of HRQOL related to T1DM in the adolescent population as well as equip future researchers with an evidence-based framework to prioritize foundational works, optimize resource allocation, and navigate the proliferation of heterogeneous studies. In this way, the results of this analysis can assist researchers who wish to observe, in an objective manner, the most influential authors, journals, and institutions, as well as the most important terminology present in the scientific literature, enabling them to efficiently contrast the most pertinent publications and authors in this field.

Despite these advantages, this analysis is not without limitations. In our case, the main limitation is that we have only used articles collected in the "Web of Science Core Collection" database. Consequently, other relevant articles found in other databases may not have been included in our search. We hope that future research using impact factors from other databases can complement the information obtained.

References:

- Ayar, D., Öztürk, C., & Grey, M. (2021). The effect of web-based diabetes education on the metabolic control, self-efficacy and quality of life of adolescents with type 1 diabetes mellitus in Turkey. *The Journal of Pediatric Research*, 8(2), 131–138.
- Black, N., Burke, L., Forrest, C. B., Ravens Sieberer, U. H., Ahmed, S., Valderas, J. M., et al. (2016). Patient-reported outcomes: Pathways to better health, better services, and better societies. *Quality of Life Research*, 25(5), 1103–1112.
- Charalampopoulos, D., Hesketh, K. R., Amin, R., Paes, V. M., Viner, R. M., & Stephenson, T. (2017). Psycho-educational interventions for children and young people

with Type 1 Diabetes in the UK: How effective are they? A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 12.

Clarivate. (2024). *Clarivate™ (Web of Science™)*.

Cobham, V. E., Hickling, A., Kimball, H., Thomas, H. J., Scott, J. G., & Middeldorp, C. M. (2020). Systematic review: Anxiety in children and adolescents with chronic medical conditions. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 59(5), 595–618.

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296.

Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and weaknesses. *The FASEB Journal*, 22(2), 338–342.

Harrington, K. R., Shapira, A., Volkening, L. K., Butler, D. A., Anderson, B. J., Wasserman, R. M., et al. (2021). Associations of diabetes self-management characteristics, HbA1c, and psychosocial outcomes with depressive symptoms in a contemporary sample of adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 35(3), 107838.

Hatzir, L., Tuval-Mashiach, R., Pinhas-Hamiel, O., & Silberg, T. (2023). Good health practices and well-being among adolescents with type-1 diabetes: A cross-sectional study examining the role of satisfaction and frustration of basic psychological needs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1688.

International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas Report* (10th ed.). <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>

Kallio, M., Tornivuori, A., Miettinen, P. J., Kolho, K. L., Relas, H., Culnane, E., et al. (2024). Health-related quality of life and self-reported health status in adolescents with chronic health conditions before transfer of care to adult health care: An international cohort study. *BMC Pediatrics*, 24(1), 163.

Knoll, C., Schipp, J., O'Donnell, S., Wäldchen, M., Ballhausen, H., Cleal, B., et al. (2023). Quality of life and psychological well-being among children and adolescents with diabetes and their caregivers using open-source automated insulin delivery systems: Findings from a multinational survey. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 196, 110153.

Li, J., Burnham, J. F., Lemley, T., & Britton, R. M. (2010). Citation analysis: Comparison of Web of Science®, Scopus™, SciFinder®, and Google Scholar. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, 7(3), 196–217.

Luque, B., Villaécija, J., Castillo-Mayén, R., Cuadrado, E., Rubio, S., & Tabernero, C. (2022). Psychoeducational interventions in children and adolescents with type-1 diabetes:

A systematic review. *Clínica y Salud*, 33(1), 35–43.
<https://journals.copmadrid.org/clysa/art/clysa2022a4>

Maurice-Stam, H., Nijhof, S. L., Monninkhof, A. S., Heymans, H. S. A., & Grootenhuis, M. A. (2019). Review about the impact of growing up with a chronic disease showed delays achieving psychosocial milestones. *Acta Paediatrica*, 108(12), 2157–2169.

Ogle, G. D., James, S., Dabelea, D., Pihoker, C., Svensson, J., Maniam, J., et al. (2022). Global estimates of incidence of type 1 diabetes in children and adolescents: Results from the International Diabetes Federation Atlas, 10th edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 183, 109083.

Oleś, M. (2016). Dimensions of identity and subjective quality of life in adolescents. *Social Indicators Research*, 126(3), 1401–1419.

Organización Mundial de la Salud. (2023). *Enfermedades no transmisibles*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

Resurrección, D. M., Navas-Campaña, D., Gutiérrez-Colosía, M. R., Ibáñez-Alfonso, J. A., & Ruiz-Aranda, D. (2021). Psychotherapeutic interventions to improve psychological adjustment in type 1 diabetes: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18.

van Nunen, K., Li, J., Reniers, G., & Ponnet, K. (2018). Bibliometric analysis of safety culture research. *Safety Science*, 108, 248–258.

Varni, J. W., Limbers, C. A., Bryant, W. P., & Wilson, D. P. (2009). The PedsQL™ Multidimensional Fatigue Scale in type 1 diabetes: Feasibility, reliability, and validity. *Pediatric Diabetes*, 10(5), 321–328.

Verma, S., & Gustafsson, A. (2020). Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: A bibliometric analysis approach. *Journal of Business Research*, 118, 253–261.

Xu, J., Walker, K., & Topps, A. K. (2021). A systematic review of self-care measures for adolescents with health needs. *Quality of Life Research*, 30(4), 967–981.
<https://www.proquest.com/scholarly-journals/systematic-review-self-care-measures-adolescents/docview/2505799969/se-2?accountid=14777>

Zhao, X., Huang, H., & Zheng, S. (2021). Effectiveness of internet and phone-based interventions on diabetes management of children and adolescents with type 1 diabetes: A systematic review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 18, 217–225.

Estudio II

Psychological intervention strategies in adolescents with type 1 diabetes mellitus: A literature review

Javier Martín-Ávila¹, Esther Rodríguez-Jiménez¹, Selene Valero-Moreno¹, Inmaculada Montoya-Castilla¹, Marián Pérez-Marín¹

¹ Department of Personality, Evaluation and Psychological Treatments, Faculty of Psychology, University of Valencia, Valencia (Valencian Community), Spain.

Abstract

Type 1 diabetes mellitus is a chronic disease with a significant impact on the patient's daily life. It is essential to follow appropriate treatment guidelines, which can be particularly challenging during adolescence. This study aimed to review the core areas of psychological intervention in adolescents with type 1 diabetes mellitus (T1DM). A search of the scientific literature was conducted to analyze the central psychological interventions aimed at improving adjustment to T1DM. Thirty-eight articles presenting treatment protocols aimed at adolescents with T1DM were examined. The results show heterogeneity in the intervention methodology and the variables evaluated. Most of the research did not refer to a theoretical model to structure and justify the proposed interventions. This hinders the replicability of these interventions and the generalization of their results, highlighting the need for further research.

Reference: Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2026). Psychological intervention strategies in adolescents with type 1 diabetes mellitus: A literature review. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 124(1), e202510641. <https://doi.org/10.5546/aap.2025-10641.eng>

1. Introduction

Type 1 diabetes mellitus (T1DM) can occur at any age but typically appears abruptly in the pediatric and juvenile populations (Alho et al., 2024). Several symptoms and associated risks characterize diabetes, the management of which is essential for adapting to the disease.

People with diabetes must follow a series of guidelines and indications throughout their lives. (American Diabetes Association, 2021). This can be especially difficult to manage during adolescence. In addition, some studies suggest that these adolescents with diabetes

are more prone to psychological disorders, such as anxiety and depression. (Knoll et al., 2023). In the scientific literature, several educational interventions have been published to improve adherence to medical treatment in adolescents with diabetes (Ayar et al., 2021; Irwin et al., 2022). Authors such as Luque et al.⁶ conclude that many of these psychoeducational interventions do not produce significant results in terms of variation in glycosylated heoglobin (HbA1c). However, they are effective in improving the psychological characteristics of adolescents, including perceived self-efficacy, diabetes self-management, diabetes-related stress, and health-related quality of life (HRQoL) (Alho et al., 2024; Klee et al., 2018). That said, promoting elements related to the psychoemotional health of adolescents with T1DM is essential, as it may have a secondary impact on medical indicators such as HbA1c, given the established interaction between physical and psychoemotional well-being in this population (Luque et al., 2022). To do so, intervention indicators are essential for designing and implementing treatment programs for adolescents, as they provide a solid theoretical framework and enable the tailoring of treatments to individual needs. Following a literature review on chronic diseases, biopsychosocial health, and HRQoL in adolescents, five key factors were identified: physical well-being, cognitive coping, emotional well-being, social and supportive relationships, and identity (Antonovsky, 1987; Graham et al., 2020; Leventhal et al., 2012; Livneh, 2022; Ravens-Sieberer et al., 2014). Based on this integrative work (Rodríguez-Jiménez et al., 2024) this paper aims to review the available evidence on psychological intervention strategies in adolescent patients with T1DM.

2. Method

A non-systematic review of the scientific literature was conducted to identify and analyze psychological interventions targeting adolescents with T1DM. The search was conducted in the Web of Science (WoS) and ProQuest databases, including articles published in English and Spanish between February 1, 2008, and September 20, 2024. The following descriptors and Boolean operators were used: “type 1 diabetes mellitus” OR “diabetes mellitus type 1” OR “type 1 diabetes” AND “psychological intervention” AND “adolescents” AND “youth”.

2.1. Inclusion Criteria

The review included: a) studies describing psychological or psychoeducational interventions, and b) studies conducted in adolescents aged 12 to 16 years with T1DM.

We excluded studies that: a) included only adults in their sample (>18 years); b) included participants with type II diabetes; and c) interventions that lacked psychoeducational or psychotherapeutic elements (e.g., medical treatment) and observational studies.

Thus, the variables on which the articles focus can have different characteristics. However, they should primarily focus on psychological factors (such as self-efficacy and stress), the impact of T1DM, or HRQoL measures. Articles detailing assessment and intervention protocols were also included.

2.2. Selection of studies and synthesis method

The search of the WoS and ProQuest databases yielded 296 results. After reviewing the abstracts and keywords to determine whether the content was relevant to this review, 238 articles were excluded because they did not align with the study's objective; 58 articles remained for further review. After a detailed examination, in which we analyzed whether the content of the intervention could be considered psychoeducational or psychological, as well as the characteristics of the participants in these studies, 38 studies were selected to undergo this analysis. We examined in depth the sample size of these articles, the design of the intervention, the variables on which it was intended to act, the theoretical model, and the HRQoL indicators in detail. These indicators can be described as follows:

- **Physical well-being:** It encompasses everything related to the individual's physical health, including physical activity levels, energy, and physical fitness or capacity.
- **Cognitive coping:** An individual's ability to manage or cope with the consequences of their adversity, and the number of tools/ strategies they have at their disposal.
- **Emotional well-being:** It refers to the individual's emotional state and the maladaptive responses that may result.
- **Social and supportive relationships:** They encompass the array of social relationships surrounding the individual, whether with their peer group or within the parent-child relationship.
- **Identity:** The individual's system of values and beliefs, as well as their self-image. It examines the individual's degree of confidence and satisfaction with themselves, their appearance (body image), and their interests or goals.

3. Results

3.1. Basic characteristics

The study was composed of a total of 38 interventions. The initial study reviewed was published in 2008 (De Wit et al., 2008) and the last one in 2024 (Alho et al., 2024). The most significant number of articles was published in 2018 and 2022 ($n = 6$), while 2009 was the only year in which no publications were identified that met the inclusion criteria.

The articles originated from a multitude of geographic regions, with 18 (47.36%) coming from the Americas, 17 (44.73%) from Europe, and 3 (7.8%) from Oceania. The United States led the number of studies conducted, with a total of 15 (39.47%). The minimum sample size was 19 adolescents (Boggiss et al., 2020) and the maximum was 675.16. The mean number of participants in the interventions was 148.97 ($SD = 142.63$), with a median of 103.05. The minimum age range of these interventions was 3 years (Hanberger et al., 2013) and the maximum was 19 years (Verbeek et al., 2011).

3.2. Methodological characteristics

In terms of duration, there is a wide discrepancy between the interventions, with some lasting between 1 and 8 weeks (14 interventions, 36.85%), while others last between 2 and 8 months (16 interventions, 42.10%). Finally, some lasted more than 8 months (8 interventions, 21.05%).

In addition, the interventions consulted are divided in terms of their implementation, i.e., whether the researchers conduct the intervention online or in person. Of the 38 programs analyzed, 17 (44.7%) were conducted online, utilizing platforms such as Zoom, Teams, or educational portals specifically designed for this purpose. In contrast, 19 (50 %) were conducted face-to-face. The remaining two interventions (2.3%) advocated a mixed approach. In the first case, it involved combining access to an online portal with face-to-face meetings (De Wit et al., 2008). In the second instance, the intervention was conducted online or in person, depending on the participant's availability (Duke et al., 2016). In terms of study design, 27 (71%) of the interventions are randomized controlled trials (RCTs), while 11 (29%) are repeated measures studies with a control group and an experimental group, in which randomization of participants could not be guaranteed.

3.3. Target variables

Regarding the variables evaluated throughout the studies, we highlight some that are frequently repeated.

The most outstanding variables were evaluations related to stress derived from diabetes (11 items, 28.9 %), self-management and perceived self-efficacy about the disease (15 items, 39.47%), depressive symptoms in adolescents (6 articles, 6.7%), and the impact of diabetes on family conflicts (15.7%). Nine percent of the interventions also evaluated family conflicts arising from the disease's impact. It is important to note that the total of these percentages does not add up to 100% due to the presence of articles in which more than one variable was affected.

The most studied outcome measures of interventions are the level of HbA1c, followed by HRQoL or, more specifically, diabetes- related HRQoL. In 37 of the 38 articles reviewed (97.36%), the glycosylated hemoglobin level was included in the assessment as a measure of subjects' improvement in disease control. The only intervention that did not use it was the one conducted by Stefanescu et al (2024). In 18 (47.3%) studies, an assessment of the variable HRQoL or specific instruments designed to assess diabetes- related quality of life was performed.

3.4. Theoretical models on which the intervention protocols are based

As for theoretical models, a total of 23 (57.84%) of the articles in question do not specify or justify their intervention protocol by naming a clear theoretical model, or if they do, it is a self-developed model. Of the interventions examined, 10 (26.31% of the total sample) cite psychotherapeutic models as the basis of their approach. Of these, 3 (7.89%) are cognitive- behavioral (Ellis et al., 2018; Hood et al., 2018; Serlachius et al., 2016). Of these, 3 studies (7,89 %) cite acceptance and commitment therapy (ACT) (Alho et al., 2022, 2024; Stefanescu et al., 2024). In contrast, 2 of them (5.26%) refer to positive psychology (Jaser et al., 2019, 2020), another (2,6 %) cites systemic family therapy (Duke et al., 2016) and the remaining study (2,6 %) refers to motivational interviewing and brief therapy (Christie et al., 2016).

Three of these interventions (7.89%) cite psychological theories as the basis for their intervention (Blake et al., 2016; Brorsson et al., 2019; Mulvaney et al., 2010). However, these theories focus on self-determination and the process of change, so they are not explicitly related to chronic diseases or adolescent health.

In contrast, three of the interventions analyzed (7.89%) cite psychological models related to illness and health as their basis (Jaser, Whittemore, et al., 2014; Mayer-Davis et al., 2018; Whittemore et al., 2012). These are, the health belief model, (Hochbaum, 1958) the transtheoretical model of illness (Prochaska & Velicer, 1997) and Pollock's model of adaptation to stress (Pollock, 1986).

3.5. Health-Related quality of life domains addressed in the intervention protocol

The presence of these domains or areas in the analyzed intervention programs has been examined, as they are considered fundamental for the comprehensive development of psychological interventions that promote HQLHR in adolescents with T1DM (Rodríguez-Jiménez et al., 2024). La mayoría de las intervenciones, concretamente 33 de ellas (86,8 %), cuyo objetivo principal es reducir los niveles de Hb1Ac, se centran en el ámbito del “bienestar físico” de los adolescentes. Esto se evidencia por la incorporación de estrategias dentro de sus programas de intervención que tienen como objetivo mejorar la salud física de los adolescentes.

Most of the interventions, specifically 33 of them (86.8%), whose main objective is to reduce Hb1Ac levels, focus on the area of “physical well- being” of adolescents. This is evidenced by the incorporation of strategies within their intervention programs designed to improve the physical health of adolescents.

The impact of interventions on physical well- being is achieved through psychoeducation on diabetes. This psychoeducation involves providing information to adolescents (in person or online, depending on the intervention methodology) about the disease and its etiology, dietary guidelines, and general diabetes management.

The second most prevalent area of intervention is “emotional well-being”, with 27 studies (71% of the sample) that aim to have a direct impact on the individual's emotional state, as well as its possible consequences (such as depression, anxiety, and stress).

A total of 18 studies (47.2%) also examines the impact of cognitive coping strategies on participants through the implementation of programs focused primarily on diabetes-related problem-solving. In the area of “relationships and social support”, (Boggis et al., 2020) (39,47 %) 39.47%) of the interventions aim to equip adolescents with the necessary tools to adapt effectively to their social environment. In this case, interventions focus on the adolescent's relationship with the family to foster communication and information

exchange among family members. Finally, the area of identity was the least addressed by the interventions, with only eight studies (21.05%) incorporating this aspect.

Of the 38 interventions analyzed, 19 (50%) affect three of the areas described, 9 (23.6%) affect four of them, 7 (18.4%) affect two areas, and 3 (7.8%) affect only one area (Hawkes et al., 2019; Kaushal et al., 2022; Verbeek et al., 2011). None of the interventions reviewed has all five areas mentioned simultaneously. A summary of the articles included in the analysis is available as Supplementary Material

4.Discussion

This analysis aimed to review the existing knowledge on key variables and therapeutic areas in psychological interventions for adolescents with T1DM, with a focus on promoting adaptation to the disease.

The analysis revealed that most of the interventions lack a clear theoretical basis, as well as a consensus on the constructs and theoretical models that guide them. These models should be essential for the design and methodology of the evaluated protocols; therefore, their absence should be taken more seriously.

The areas of intervention are approached in a heterogeneous manner, which hinders their theoretical and therapeutic consistency. Therefore, further research is needed to provide evidence of the benefits of a unified protocol that integrates the five areas relevant to adolescent HRQoL and is based on theoretical models consolidated by scientific evidence (Antonovsky, 1987; Graham et al., 2020; Hochbaum, 1958; Livneh, 2022; Ravens-Sieberer et al., 2014). This will facilitate the implementation of effective psychological interventions that facilitate adjustment to diabetes in adolescents by allowing the creation of replicable designs in terms of assessment and intervention milestones.

Thus, we need to increase the number of therapeutic elements incorporated into the hospital regimen for adolescents with DM1. Promoting more holistic, comprehensive, and integrated interventions represents a significant challenge. Adolescence and DM1 are complex conditions that require interventions that reflect this complexity. Unlike other systematic reviews, which focus on intervention outcomes, this review presents an overview of the various protocols and methodologies used in psychological interventions aimed at improving HRQoL and supporting adolescents with type 1 diabetes mellitus. By focusing on the methods of these interventions rather than their effects, as is the case in

other systematic reviews (Luque et al., 2022) 6 this review provides a substantial amount of relevant information on the construction, rationale, and implementation of the various interventions aimed at improving HRQoL and promoting appropriate adjustment to T1DM that have been implemented in recent years.

However, this review is not free of limitation. Since it is not a systematic review, some relevant articles may have been excluded because they did not meet the inclusion criteria or were not identified in the databases used for the search. Similarly, the time frame of the search may mean that older studies are not as relevant today. Further research in this area is necessary, given the social and health implications of T1DM and the need to promote preventive health measures during adolescence.

Conclusions

The analysis highlights the need to move towards more structured psychological interventions based on sound theoretical models, focusing on improving HRQoL and adaptation to type 1 diabetes mellitus in adolescence. The limited systematic integration of these components in current protocols evidences a vital area for improvement in the design and implementation of future interventions. In this regard, we propose the development of programs that adopt a comprehensive and multidimensional approach capable of addressing the emotional, cognitive, and behavioral needs of adolescents while ensuring methodological consistency and replicability across different clinical contexts. This approach would not only contribute to optimizing therapeutic outcomes but also to consolidating evidence-based practice in the field of child and adolescent psychological health

Table 1.*Main characteristics of the analyzed studies*

Author	Year	Country	N	Age	Design	Description	Variables	Model	Method	Duration	Quality of Life Areas
De Wit et al.	2008	Netherlands	91	13-17	Randomized controlled trial (RCT).	Comparison between control and experimental group. Adolescents with type I diabetes.	Glycemic control (HbA1c) Quality of life (PedsQL, and diabetes-specific module PedsQLDM).	Not specified.	Online application and in-person consultation.	12 months. 3 sessions at 3-month intervals.	Physical well-being, emotional well-being, relationships and support.
H. Waller et al.	2008	UK	48	11-16	Experimental intervention. Repeated measures.	'Kick off' educational program for adolescents with type 1 diabetes.	HbA1c, quality of life (PedsQL 4.0, PedsQL Diabetes Module), treatment adherence (Diabetes treatment satisfaction questionnaire), family conflict (diabetes family responsibility questionnaire) diabetes family conflict Scale, diabetes self-efficacy.	Pilot project, not specified.	In-person.	5 days. Consecutive sessions during school hours.	Physical well-being, coping, relationships and social support, identity.
Mulvaney et al.	2010	USA	52	13-17	Intervention. (RCT).	The online intervention focused on problem-solving and self-management support, as opposed to standard treatment.	Glycemic control (HbA1c). Problem-solving (Diabetes Problem-Solving Scale). Compliance.	Social cognitive theory, self-determination theory.	Online.	11 weeks. Unlimited access to the website for the duration of the intervention.	Physical well-being, cognitive coping.
García et al.	2010	Spain	57	11-18	Cohort study. Comparison with control group receiving usual treatment.	Educational seminar at a summer camp, aiming to promote healthier and better-adjusted behavior.	HbA1c glycemic level, anxiety and stress symptoms (STAI, TAMAI).	Multicomponent educational program.	Group, in-person.	8 consecutive days.	Physical well-being, emotional well-being.

Whittemore et al.	2010	USA	12	11-14	RCT. Follow-up at 3 and 6 months.	Teens Connect. Online intervention program with interactive sessions to help improve the quality of life of adolescents with T1D.	Diabetes-related self-efficacy (Diabetes Self-Efficacy Scale), self-care (SCI), perceived stress (PSS), depressive symptomatology (CDI).	Psychoeducational program (combination of Managing Diabetes and TEENCOPE).	Online.	6 months. 5 interactive online sessions.	Physical well-being, emotional well-being, identity.
Verbeek et al.	2011	Netherlands	25	11-16	Experimental intervention. Repeated measures.	Psychoeducational program on type I diabetes for adolescents and their parents.	Glycemic control (HbA1c).	None	Group. In-person.	4 sessions of an hour and a half. 3-month period.	Physical well-being.
Whittemore et al.	2012	USA	320	11-14	Experimental intervention. Repeated measures.	Comparison between two programs. CST and general education program.	HbA1c, quality of life (PedsQL adolescent version), social acceptance, family conflict (Diabetes Family Conflict Scale), depression (Children's Depression Inventory), self-efficacy (Self-Efficacy for Diabetes Scale), stress (Perceived Stress Scale), coping (Responses to Stress Questionnaire), self-management (Self-Management of Type 1 Diabetes in Adolescence).	Stress adaptation model (Pollock, 1986).	Online.	5 weeks, 1 session of 30 min. weekly.	Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being.
Hanberger et al.	2013	Sweden	474	3-18	RCT intervention. Parallel study double-blind.	'Diabit' online portal with information about diabetes and related situations.	HbA1c, number of hypoglycemia cases and number of blood glucose checks. HRQoL with DISABKIDS and diabetes-specific module. QPP, empowerment with 'Swedish Diabetes Empowerment Scale'.	Not specified.	Online.	2 years with individual access to a portal with educational content on diabetes.	Physical well-being, relationships and social support.

Hackworth et al.	2013	Australia	160	13-18	RCT intervention. Repeated measures at 6 weeks and 6 months.	'Nothing Ventured Nothing Gained' program protocol. Educational program aiming to improve adolescents' self-efficacy and their relationship with family and peers.	Adolescent mental health (CDI-S; RCMAS-S), self-care (SCI-R), quality of life (DQoLY-S), risk-taking (ASQ), self-efficacy (SDSES), beneficial burden (BBSC), resilience (ARS), HbA1c, CHQ-PF50. In parents, sense of competence (PSoc), experience with child's illness (PECI). In family, communication for problem-solving (FPSCI), family management (FaMM), family conflict (DFCS).	Not specified.	Online.	6-week program: 5 sessions with adolescents and 6 sessions with parents.	Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being, relationships and social support.
Jasser et al.	2014	USA	39	13-17	Intervention. RCT. Positive affect vs. control intervention program.	'Check It' program.	Glycemic control, affect scale (Positive and Negative Affect Scale), depression, self-help (SCI). Diabetes Family Conflict Scale, quality of life: PedsQL.	Positive affect program previously tested in adults.	Online.	8 weeks. 1 'session' (consists of sending material)	Physical well-being, emotional well-being, relationships and social support.
Jaser et al.	2014	USA	320	11-14	Multicenter clinical trial. Repeated measures at 3 6 12 and 18 months.	2 psychoeducational interventions: TEENCOPE (coping strategies) and diabetes management (educational).	HbA1c, quality of life (PedsQL, adolescent version), coping (RSQ), diabetes-related self-efficacy (SEDS), diabetes self-management (Self-Management of Diabetes in Adolescents), social skills (Social Acceptance subscale of Self-Perception Profile for Adolescents Scale) and diabetes-related family conflicts (Diabetes Family Conflict Scale).	Stress adaptation model.	Online.	5 weeks. 1 session per week.	Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being, relationships and social support.

Christie et al.	2016	UK	362	8-16	Intervention. RCT.	'CASCADE' skills program. Composed of 4 modules.	HbA1c, quality of life (PedsQL, adolescent version), coping (RSQ), diabetes-related self-efficacy (SEDS), diabetes self-management-adolescents, social skills (Social Acceptance subscale of the Self-Perception Profile for Adolescents Scale) and diabetes-related family conflicts (Diabetes-Specific Family Conflict Scale).	Principles of motivational interviewing and brief therapy.	In-person.	4 months. One module per month.	Physical well-being, emotional well-being, relationships and social support.
Altundag et al.	2016	Turkey	38	12-14	Intervention, repeated measures.	Educational intervention with group interaction to promote adaptation to the illness.	Glycemic control (HbA1c), self-esteem (Coopersmith Self-Esteem Inventory), social support, diabetes knowledge.	None	Group. In-person.	9 months. 4 modules divided over 9 months.	Physical well-being, relationships and social support, identity.
Serlachius et al.	2016	Australia	147	13-16	RCT. Repeated measures at 3 and 12 months post-intervention.	The modified 'Best of Coping programme' (BOC). Cognitive-behavioral intervention to improve glycemic control and psychosocial well-being in adolescents with T1D.	Glycemic control (HbA1c), diabetes-related stress (DSQ), self-efficacy (SED Scale), quality of life (DQOL).	Cognitive-behavioral therapy.	Group, in-person.	5 weeks. 1 weekly session of 2 hours each.	Cognitive coping, emotional well-being.
Duke et al.	2016	USA	90	12-19	RCT. Repeated measures 4 weeks before and after the intervention.	'BFST-D (Behavioral Family Systems Therapy for Diabetes)'. Intervention based on systemic therapy aiming to improve adaptation to diabetes and glycemic control.	HbA1c, adherence (DSMP), glycemic control, help received (HHI), family conflict (CBQ), acceptance of illness (AIS).	Based on Behavioral Family Systems Therapy for Diabetes (BFST-D).	In-person and online.	12 weeks. 10 sessions of 1.5 hours.	Cognitive coping, emotional well-being, relationships and social support.
Blake et al.	2016	UK	50 children and parents	9-12	Intervention. RCT.	'STAK-D' intervention (combines educational, behavioral, and cognitive-behavioral strategies to promote self-efficacy and physical activity).	In children: physical activity frequency (PAQ), physical activity self-efficacy (CSAPPA), fear of hypoglycemia (CHFS), health-related quality of life (CHU9D), HbA1c, insulin dose, body composition. In parents: fear of hypoglycemia (PHFS), child-related quality of life (CHQ-PF28).	Social cognitive theoretical constructs of self-efficacy and observational learning.	Online.	6 months (minimum web use for 6 weeks). Access to web interventions for 8 weeks, then up to 6 months.	Physical well-being, relationships and social support.

Price et al.	2016	UK	370	11-16	Intervention. RCT. Follow-up at 6 and 12 months post-intervention.	'Kick-Off' program. Psychoeducational course aiming to improve diabetes management and increase knowledge about the disease.	Glycemic control (HbA1c), health-related quality of life (PedsQL) (PedsQL-D). Self-efficacy, fear of hypoglycemia.	Not specified.	Group. In-person.	5 consecutive days during school hours.	Physical well-being, emotional well-being, identity.
Mauri et al.	2017	Italy	24	6-16	Intervention. Repeated measures.	Pediatric education for type 1 diabetes '(PED)'.	HbA1c. Diabetes knowledge (GUISED). Quality of life, locus of control (Diabetes Locus of Control Scale), diabetes-related quality of life (DQoL), coping (Coping Questionnaire for Children).	Not specified.	In-person.	12 months. 4 meetings scheduled during that time.	Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being.
Mayer-Davis et al.	2018	USA	258	13-16	Intervention. RCT.	'FLEX' intervention. Behavioral intervention to improve adaptation to diabetes in adolescents.	Motivation (motivation and intention questionnaire adapted for T1D), intentionality regarding diabetes self-management (based on the Intention Measurement for Adherence Studies), cognitive, affective and behavioral problem-solving skills (SPSI-R:S), diabetes self-management (DSMP-SR), depressive symptomatology (CES-D), quality of life (generic PedsQL), diabetes-related family conflict (DFCS).	Transtheoretical model of illness and health belief model.	In-person.	18 months. During the first 12 months, 4 sessions of approximately 40-60 minutes. During the following 6 months, the coach met with the patients 3 to 4 times.	Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being, relationships and social support.
Hood et al.	2018	USA	264	14-18	RCT Intervention. Repeated measures at baseline and post-intervention.	'STePS' program (two groups: resilience promotion intervention [PRP T1D] vs. diabetes education intervention [IE] on emotional distress and diabetes-specific depressive symptoms).	Diabetes distress (PAID-T), depressive symptomatology (CDI), resilience, diabetes self-management (SCI-R) and glycemic control (HbA1c).	Adapted from the Pennsylvania Resilience Program (PRP). Combines CBT and a problem-solving approach.	In-person.	4.5 months. 9 sessions in total (between 90- and 120-min. duration each), 2 sessions per week.	Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being.

Castensoe et al.	2018	Denmark	148	14-22	RCT. Intervention. Parallel study.	Online intervention, 'mHealth' app to improve diabetes control.	HbA1c. Perceived competence with the Perceived Competence in Diabetes Scale. Perception of hospital climate (HCCQ) and perception of diabetes-related difficulties (PAID-20).	Not specified.	Online.	12 months. Free-access individual online portal.	Physical well-being, relationships and social support. Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being, relationships and social support. Physical well-being, psychological well-being, identity.
Stanger et al.	2018	USA	61	13-17	Intervention. RCT. Follow-up at 6 months.	Online intervention including CBT, motivational interviewing, and a memory training program for adolescents with type 1 diabetes.	Emotional control (BRIEF-SR), blood glucose self-monitoring, glycemic control (HbA1c), inhibitory control (Stroop), family conflict. Working memory (Rapport computerized test).	Characteristics of motivational interviewing and CBT.	Online.	25 weeks duration. Online portal accessed weekly.	
Klee et al.	2018	Switzerland	55	10-18	RCT intervention. Control and experimental group.	'Webdia'. Web program. Portal with psychoeducational tools for diabetes control.	HbA1c, quality of life (Diabetes QoL). Satisfaction with the tool and ad hoc hypoglycemia episodes.	Not specified.	Online, free access.	3 months of app use, free access.	
Ellis et al.	2018	USA	48	16-20	Intervention. RCT. Intention to improve diabetes-related quality of life. Comparison between three experimental groups: control mindfulness and cognitive-behavioral.	Intention to improve diabetes-related quality of life. Comparison between three experimental groups: control mindfulness (MF) and cognitive-behavioral therapy (CBT).	Glycemic control, stress (Perceived Stress Scale), depression (CES-D). Regimen adherence (Diabetes Management Scale).	Cognitive-behavioral therapy and mindfulness techniques.	In-person.	9 weeks MF and CBT. 9 sessions of 90 minutes each.	Cognitive coping, emotional well-being.

Brorsson et al.	2019	Sweden	71	12-18	RCT intervention.	Intervention to improve self-efficacy and control of type 1 diabetes. Based on guided self-determination theory-Young (GSD-Y).	Glycemic control (HbA1c), health-related quality of life (DISABKIDS), self-perceived emotional and physical health and general quality of life (check your health measures), management of diabetes-related tasks (DFCS), psychosocial self-efficacy (Swe-DES 23).	Guided self-determination model.	In-person	5 months in total. 7 sessions of approx. 2 hours each, the first 3 consecutive and the last 4 once a month.	Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being, identity.
Hawkes et al.	2019	USA	675	12-18	Intervention, repeated measures.	Structured diabetes education program T1Y1.	Glycemic control (HbA1c).	Not specified.	In-person.	10 hours spread over 1 year. Follow-up at 3 and 9 months.	Physical well-being.
Jaser et al.	2019	USA	120	13-17	RCT intervention. Repeated measures at 3 and 6 months.	Educational (EDU) or positive affect (PA) interventions through educational material on type 1 diabetes.	Glycemic level (HbA1c), treatment adherence (LME and blood glucose monitoring), affect (Positive and Negative Affect Scale for Children), quality of life (PedsQL, diabetes module), coping strategies (RSQ), depressive symptoms (PHQ-9).	Positive psychology.	Online.	8 weeks. Educational material received by mail every 2 weeks.	Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being.
Jaser et al.	2020	USA	200	13-17	RCT intervention (2 groups: diabetes education and education + positive affect health intervention).	TR1VE! Positive psychology intervention to reduce diabetes-related stress and improve illness coping.	Positive affect (PANAS-C), diabetes distress (PAID-T), diabetes-related self-care (SCI), family conflict (DFCS), coping (RSQ), resilience (DSTAR-Teen), diabetes-related quality of life (T1DAL), glycemic control (HbA1c), positive and negative affect (C-PANAS-SF).	Positive psychology (broaden-and-build theory of positive emotions).	Online.	8 weeks. 2 times per week.	Physical well-being, cognitive coping, emotional well-being, relationships and social support. Physical well-being, emotional well-being, cognitive coping.
Ayar et al.	2021	Turkey	62	USA	Pre-post intervention, quasi-experimental.	Intervention based on an online platform containing diabetes education.	Glycemic control (HbA1c), quality of life (PEDQOL 3.0), diabetic self-efficacy scale (Self-Efficacy for Diabetes Management Scale).	Not specified.	Online.	6 months. Adolescents had to log in twice a week.	

Versloot et al.	2022	Canada	116	13-17	Intervention, non-randomized. Comparison of experimental and control groups.	Program designed to identify and address concerns and difficulties experienced by adolescents with diabetes.	Glycemic control (HbA1c) Diabetes-related quality of life (MY-Q, Mind Youth questionnaire). Depression (PHQ-A).	Based on CCM, Collaborative Care for Patients with Depression and Chronic Illness.	In-person.	6 months. Visits to the referral hospital.	Emotional well-being.
Alho et al.	2022	Finland	72	12-16	RCT intervention. Comparison of experimental and control groups.	ACT intervention program, acceptance and commitment therapy and workbook.	HbA1c, psychological flexibility (DAAS), mindfulness (CAMM), quality of life (KINDL), depression and anxiety (RBDI), treatment satisfaction (ad hoc).	Acceptance and commitment therapy.	In-person.	5 weeks. 1.5 hours a day every two weeks.	Emotional well-being, cognitive coping, relationships and social support.
Irwin et al.	2022	USA	152	13-16	RCT intervention. Comparison of experimental and control groups.	'Flex' intervention program. Motivational interviewing, psychoeducation and problem-solving training. Also mindfulness training.	HbA1c, mindfulness CAAM, eating behavior ('Diabetes Eating Problem Survey' and DEBQ), impulsivity (Barratt Impulsiveness Scale).	No.	In-person and online.	3 months. 4-5 sessions. Depending on the outcome, 10-minute phone check-in or 3-4 in-person sessions over 6 months.	Physical well-being, psychological well-being, cognitive coping.
Boggiss et al.	2022	New Zealand	19	12-16	RCT intervention. Pre-post design.	Brief self-compassion intervention. Program focused on self-compassion and self-awareness.	Disordered eating behaviors (DEPS-R), adherence to diabetes-related self-care behaviors (Self-Care Inventory-Revised Version), diabetes distress (Problem Areas in Diabetes Survey), self-compassion (Self-Compassion Scale, short form), stress (Perceived Stress Scale), control	Adapted from the standardized 8-session program 'Befriending Yourself'.	In-person.	2 weeks. 2 sessions a week, 2.5 hours each.	Physical well-being, emotional well-being, identity.
Kaushal et al.	2022	USA	166	12-18	RCT intervention. Comparison of experimental and control groups.	Intervention based on daily text messages with diabetes-related psychoeducational content.	HbA1c, treatment adherence (SCI).	Not specified.	Online individual text messages.	6 months. Daily text messages.	Physical well-being.

Dover et al.	2023	Canada	140	12-17	Intervention. RCT.	Intervention protocol based on teaching self-compassion to reduce diabetes-related stress.	HbA1c, diabetes-related stress (Problem Areas in Diabetes-Teen version [PAID-T]), self-compassion scale for youth, depression and suicide risk, patient health questionnaire (PHQ-9), anxiety (7-item Generalized Anxiety Disorder scale), eating problems (Diabetes Eating Problem Survey-Revised version).	Not specified.	Online	8 weeks. 1 session of 1.5 hours per week.	Physical well-being, emotional well-being.
Maeve B. O'Donnell et al.	2023	USA	160	13-18	Intervention. RCT.	PRISM Intervention Program protocol. Promotes resilience and stress management in adolescents with type 1 diabetes addressing illness-associated emotional distress. Investigate the impact of a brief acceptance and commitment therapy (ACT) intervention on stress management diabetes acceptance psychological flexibility and the doctor-patient relationship.	HbA1c, diabetes distress (PAID-T), resilience (CD-RISC and DSTAR) and adherence (DSMQ and SCI-R), diabetes-related quality of life (T1DAL-Teen).	Not specified.	In-person.	12 months.	Physical well-being, emotional well-being, cognitive coping.
Stefane scu et al.	2024	Romania	55	10-18	Pre-post intervention, single group.		Stress (Perceived Stress Scale for Children), Acceptance and Action Diabetes Questionnaire, Child Psychological Flexibility Questionnaire, and Patient-Doctor Relationship (PDR).	Acceptance and Commitment Therapy (ACT).	Online (67%) and in-person (33%)	4 weeks. One session per week.	Emotional well-being, cognitive coping.
Alho et al.	2024	Finland	28	12-16	Intervention. RCT.	Evaluate the acceptability of a group intervention following the acceptance and commitment therapy methodology.	HbA1c, psychological flexibility (DAAS), acceptance (CMM).	Acceptance and Commitment Therapy (ACT).	In-person.	10 weeks, five 1.5-hour sessions.	Physical well-being, emotional well-being, cognitive coping.

Referencias:

- Alho, I., Lappalainen, P., & Lappalainen, R. (2024). Acceptability of ACT group intervention for adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Contextual Behavioral Science*, 31, Artículo 100722.
- Alho, I., Lappalainen, P., Muotka, J., & Lappalainen, R. (2022). Acceptance and commitment therapy group intervention for adolescents with type 1 diabetes: A randomized controlled trial. *Journal of Contextual Behavioral Science*, 25, 153-161.
- Altundag, S., & Bayat, M. (2016). Peer interaction and group education for adaptation to disease in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 32(4), 1010-1014.
- American Diabetes Association. (2021). Improving care and promoting health in populations: Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*, 44(Suppl. 1), S7-S14.
- Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the mystery of health: How people manage stress and stay well*. Jossey-Bass Publishers.
- Ayar, D., Öztürk, C., & Grey, M. (2021). The effect of web-based diabetes education on the metabolic control, self-efficacy and quality of life of adolescents with type 1 diabetes mellitus in Turkey. *Journal of Pediatric Research*, 8(2), 131-138.
- Blake, H., Quirk, H., Leighton, P., Randell, T., Greening, J., Guo, B., et al. (2016). Feasibility of an online intervention (STAK-D) to promote physical activity in children with type 1 diabetes: Protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 17(1), Artículo 583.
- Boggiss, A. L., Consedine, N. S., Schache, K. R., Jefferies, C., Bluth, K., Hofman, P. L., et al. (2020). A brief self-compassion intervention for adolescents with type 1 diabetes and disordered eating: A feasibility study. *Diabetic Medicine*, 37(11), 1854-1860.
- Brorsson, A. L., Leksell, J., Franko, M., & Olinder, A. L. (2019). A person-centered education for adolescents with type 1 diabetes—A randomized controlled trial. *Pediatric Diabetes*, 20(7), 986-996.
- Castensøe-Seidenfaden, P., Husted, G. R., Jensen, A. K., Hommel, E., Olsen, B., Pedersen-Bjergaard, U., et al. (2018). Testing a smartphone app (Young with diabetes) to improve self-management of diabetes over 12 months: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(6), Artículo e141.
- Christie, D., Thompson, R., Sawtell, M., Allen, E., Cairns, J., Smith, F., et al. (2016). Effectiveness of a structured educational intervention using psychological delivery methods in children and adolescents with poorly controlled type 1 diabetes: A cluster-randomized controlled trial of the CASCADE intervention. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 4(1), Artículo e000165.
- De Wit, M., Delemarre-van De Waal, H. A., Bokma, J. A., Haasnoot, K., Houdijk, M. C., Gemke, R. J., et al. (2008). Monitoring and discussing health-related quality of life in adolescents

with type 1 diabetes improve psychosocial well-being: A randomized controlled trial. *Diabetes Care*, 31(8), 1521-1526.

- Dover, S., Ahmet, A., Bluth, K., Feldman, B. M., Goldbloom, E. B., Goldfield, G. S., et al. (2023). Teaching adolescents with type 1 diabetes self-compassion (TADS) to reduce diabetes distress: Protocol for a randomized controlled trial. *JMIR Research Protocols*, 12(1), Artículo e53935.
- Duke, D. C., Wagner, D. V., Ulrich, J., Freeman, K. A., & Harris, M. A. (2016). Videoconferencing for teens with diabetes. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 10(4), 816-823.
- Ellis, D. A., Carcone, A., Slatcher, R., Naar-King, S., Hains, A., Graham, A., et al. (2019). Efficacy of mindfulness-based stress reduction in emerging adults with poorly controlled, type 1 diabetes: A pilot randomized controlled trial. *Pediatric Diabetes*, 20(2), 226-234.
- García-Pérez, L., Perestelo-Pérez, L., Serrano-Aguilar, P., & Trujillo-Martín, M. M. (2010). Effectiveness of a psychoeducative intervention in a summer camp for children with type 1 diabetes mellitus. *The Diabetes Educator*, 36(2), 310-317.
- Graham, R., Kahn, N. F., & National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2019). *Promoting positive adolescent health behaviors and outcomes: Thriving in the 21st century*. National Academies Press.
- Hackworth, N. J., Matthews, J., Burke, K., Petrovic, Z., Klein, B., Northam, E. A., et al. (2013). Improving mental health of adolescents with type 1 diabetes: Protocol for a randomized controlled trial of the Nothing Ventured Nothing Gained online adolescent and parenting support intervention. *BMC Public Health*, 13, Artículo 1185.
- Hanberger, L., Ludvigsson, J., & Nordfeldt, S. (2013). Use of a web 2.0 portal to improve education and communication in young patients with families: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 15(8), Artículo e175.
- Hawkes, C. P., Willi, S. M., & Murphy, K. M. (2019). A structured 1-year education program for children with newly diagnosed type 1 diabetes improves early glycemic control. *Pediatric Diabetes*, 20(4), 460-467.
- Hochbaum, G. M. (1958). *Public participation in medical screening programmes: A socio-psychological study*. Government Printing Office.
- Hood, K. K., Iturralde, E., Rausch, J., & Weissberg-Benchell, J. (2018). Preventing diabetes distress in adolescents with type 1 diabetes: Results 1 year after participation in the STePS program. *Diabetes Care*, 41(8), 1623-1630.
- Irwin, A., Igudesman, D., Crandell, J., Kichler, J. C., Kahkoska, A. R., Burger, K., et al. (2022). Mindfulness, disordered eating, and impulsivity in relation to glycemia among adolescents with type 1 diabetes and suboptimal glycemia from the Flexible Lifestyles Empowering Change (FLEX) intervention trial. *Pediatric Diabetes*, 23(4), 516-526.

- Jaser, S. S., Datye, K., Morrow, T., Sinisterra, M., LeStourgeon, L., Abadula, F., et al. (2020). THRIVE! Positive psychology intervention to treat diabetes distress in teens with type 1 diabetes: Rationale and trial design. *Contemporary Clinical Trials*, 96, Artículo 106086.
- Jaser, S. S., Patel, N., Rothman, R. L., Choi, L., & Whittemore, R. (2014). Check It! A randomized pilot of a positive psychology intervention to improve adherence in adolescents with type 1 diabetes. *The Diabetes Educator*, 40(5), 659-667.
- Jaser, S. S., Whittemore, R., Chao, A., Jeon, S., Faulkner, M. S., & Grey, M. (2014). Mediators of 12-month outcomes of two internet interventions for youth with type 1 diabetes. *Journal of Pediatric Psychology*, 39(3), 306-315.
- Jaser, S. S., Whittemore, R., Choi, L., Nwosu, S., & Russell, W. E. (2019). Randomized trial of a positive psychology intervention for adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Pediatric Psychology*, 44(5), 620-629.
- Kaushal, T., Katz, L. E. L., Joseph, J., Marowitz, M., Morales, K. H., Atkins, D., et al. (2022). A text messaging intervention with financial incentive for adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 16(1), 120-127.
- Klee, P., Bussien, C., Castellsague, M., Combescure, C., Dirlewanger, M., Girardin, C., et al. (2018). An intervention by a patient-designed do-it-yourself mobile device app reduces HbA1c in children and adolescents with type 1 diabetes: A randomized double-crossover study. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 20(12), 797-805.
- Knoll, C., Schipp, J., O'Donnell, S., Wäldchen, M., Ballhausen, H., Cleal, B., et al. (2023). Quality of life and psychological well-being among children and adolescents with diabetes and their caregivers using open-source automated insulin delivery systems: Findings from a multinational survey. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 196, Artículo 110153.
- Leventhal, H., Halm, E., Horowitz, C., Leventhal, E. A., & Ozakinci, G. (2008). Living with chronic illness: A contextualized, self-regulation approach. En S. R. Sutton, A. S. Baun, & M. Johnston (Eds.), *The SAGE handbook of health psychology* (pp. 197-240). SAGE.
- Livneh, H. (2022). Psychosocial adaptation to chronic illness and disability: An updated and expanded conceptual framework. *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 65(3), 171-184.
- Luque, B., Villaécija, J., Castillo-Mayén, R., Cuadrado, E., Rubio, S., & Tabernero, C. (2022). Psychoeducational interventions in children and adolescents with type-1 diabetes: A systematic review. *Clínica y Salud*, 33(1), 35-43.
- Mauri, A., Schmidt, S., Sosero, V., Sambataro, M., Nollino, L., Fabris, F., et al. (2021). A structured therapeutic education program for children and adolescents with type 1 diabetes: An analysis of the efficacy of the “Pediatric Education for Diabetes” project. *Minerva Pediatrics*, 73(2), 159-166.
- Mayer-Davis, E. J., Maahs, D. M., Seid, M., Crandell, J., Bishop, F. K., Driscoll, K. A., et al. (2018). Efficacy of the Flexible Lifestyles Empowering Change intervention on

- metabolic and psychosocial outcomes in adolescents with type 1 diabetes (FLEX): A randomised controlled trial. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 2(9), 635-646.
- Mulvaney, S. A., Rothman, R. L., Wallston, K. A., Lybarger, C., & Dietrich, M. S. (2010). An internet-based program to improve self-management in adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, 33(3), 602-604.
- O'Donnell, M. B., Scott, S. R., Ellisor, B. M., Cao, V. T., Zhou, C., Bradford, M. C., et al. (2023). Protocol for the Promoting Resilience in Stress Management (PRISM) intervention: A multi-site randomized controlled trial for adolescents with type 1 diabetes. *Contemporary Clinical Trials*, 124, Artículo 107017.
- Pollock, S. (1986). Human responses to chronic illness: Physiologic and psychosocial adaptation. *Nursing Research*, 35, 90-97.
- Price, K. J., Knowles, J. A., Fox, M., Wales, J. K. H., Heller, S., Eiser, C., et al. (2016). Effectiveness of the Kids in Control of Food (KICK-OFF) structured education course for 11-16 year olds with Type 1 diabetes. *Diabetic Medicine*, 33, 192-203.
- Prochaska, J. O., & Velicer, W. F. (1997). The transtheoretical model of health behavior change. *American Journal of Health Promotion*, 12(1), 38-48.
- Ravens-Sieberer, U., Herdman, M., Devine, J., Otto, C., Bullinger, M., Rose, M., et al. (2014). The European KIDSCREEN approach to measure quality of life and well-being in children: Development, current application, and future advances. *Quality of Life Research*, 23(3), 791-803.
- Rodríguez-Jiménez, E., Martín-Ávila, J., Valero-Moreno, S., Gil-Gómez, J. A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2024). Modelo de ajuste a la enfermedad desde una perspectiva integradora (MAEPI): Una propuesta holística. *Congreso Virtual Internacional de Psiquiatría, Psicología y Salud Mental - INTERPSIQUIS*, 25.
- Serlachius, A. S., Scratch, S. E., Northam, E. A., Frydenberg, E., Lee, K. J., & Cameron, F. J. (2016). A randomized controlled trial of cognitive behaviour therapy to improve glycaemic control and psychosocial wellbeing in adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Health Psychology*, 21(6), 1157-1169.
- Stanger, C., Lansing, A. H., Scherer, E., Budney, A., Christiano, A. S., & Casella, S. J. (2018). A web-delivered multicomponent intervention for adolescents with poorly controlled type 1 diabetes: A pilot randomized controlled trial. *Annals of Behavioral Medicine*, 52(12), 1010-1022.
- Stefanescu, C., Nechita, A., & Iacob, C. I. (2024). Brief acceptance and commitment therapy for children and adolescents with type 1 diabetes. *Frontiers in Psychology*, 15, Artículo 1382509.
- Verbeek, S., Vos, R. C., Mul, D., & Houdijk, M. E. C. A. M. (2011). The influence of an educational program on the HbA1c-level of adolescents with type 1 diabetes mellitus: A retrospective study. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 24(1-2), 15-19.

- Versloot, J., Saab, H., Minotti, S. C., Ali, A., Ma, J., Reid, R. J., et al. (2022). An integrated care model to support adolescents with diabetes-related quality-of-life concerns: An intervention study. *Canadian Journal of Diabetes*, 47(1), 3-10.
- Waller, H., Eiser, C., Knowles, J., Rogers, N., Wharmby, S., Heller, S., et al. (2008). Pilot study of a novel educational programme for 11-16 year olds with type 1 diabetes mellitus: The KICK-OFF course. *Archives of Disease in Childhood*, 93(11), 927-931.
- Whittemore, R., Grey, M., Lindemann, E., Ambrosino, J., & Jaser, S. (2010). Development of an internet coping skills training program for teenagers with type 1 diabetes. *Computers, Informatics, Nursing*, 28(2), 103-111.
- Whittemore, R., Jaser, S. S., Jeon, S., Liberti, L., Delamater, A., Murphy, K., et al. (2012). An internet coping skills training program for youth with type 1 diabetes: Six-month outcomes. *Nursing Research*, 61(6), 395-404.

Estudio III

Intervention through an intelligent technological platform for socio-emotional development and health promotion in adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus (emoTICare): A study protocol for randomized controlled trialJ

Javier Martín-Ávila¹, Esther Rodríguez-Jiménez¹, Selene Valero-Moreno¹,

José-Antonio Gil-Gómez ², Inmaculada Montoya-Castilla¹, Marián Pérez-Marín¹

¹ Department of Personality, Evaluation and Psychological Treatments, Faculty of Psychology, University of Valencia, Valencia (Valencian Community), Spain.

² University Institute for Research in Automation and Industrial Computing, Polytechnic University of Valencia, Valencia, Spain

Abstract

Background

During adolescence, individuals face various challenges that require adequate psychosocial and emotional adjustment. Additionally, the presence of a chronic illness during this stage, such as Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM), introduces additional medical and psychological needs, which can increase vulnerability. In this context, serious games emerge as a promising tool to address educational and psychoemotional aspects while maintaining the motivation and playability typical of a video game. Currently, no technological tool simultaneously addresses both the educational and psycho-emotional needs of adolescents with T1DM. **Aim:** This study aims to design and validate a psychological intervention program using a technological platform that incorporates artificial intelligence. Through serious game emoTICare, the goal is to promote physical and emotional health in adolescents with T1DM by enhancing the development of socio-emotional skills. **Method:** Test this tool, adolescents with T1DM will be recruited through diabetes associations across Spain. The participants, 372 adolescents aged between 12 and 16, will be randomly assigned to either a control or an experimental group. The experimental group will complete the emoTICare program. Over six weeks, participants will engage in psychoeducational activities using the tools provided by the serious game. Data will be collected at three points: baseline (T1) and after six weeks (T2) (for the control group, T2 will be at the same time as the experimental group's post-intervention), and T3 (after six months of T2). The program's effectiveness

will be analyzed using various statistical packages- **Results and conclusions:** The study hypothesizes that adolescents will maintain or improve their physical and emotional health indicators following the emoTICare program. Specifically, statistically significant improvements ($p \leq .05$) are expected in the following variables: health-related quality of life, social skills and communication, emotional awareness, resilience, self-esteem, and coping and problem-solving abilities. Additionally, a statistically significant reduction ($p \leq .05$) is anticipated in variables related to the perceived threat of the disease, as well as emotional and behavioral problems. The experimental group is expected to present improvements in all these areas when comparing pre- and post-treatment evaluations, and also in comparison to the control group on the waiting list.

Reference: Martín-Ávila J, Rodríguez-Jiménez E, Valero-Moreno S, Gil-Gómez J-A, Montoya-Castilla I, Pérez-Marín M. (2025). Intervention through an intelligent technological platform for socio-emotional development and health promotion in adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus (emoTICare): A study protocol for randomized controlled trial. *PLoS One*, 20(6):<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0325763>

1. Introduction

Adolescence is a developmental stage characterised by significant physiological, social and psychological transformations (Dalzell & Cavanagh, 2021). This period is characterised by a combination of challenges and opportunities, as young individuals commence the process of defining their identities (Hatzir et al., 2023) and assuming an increasing array of responsibilities (Goethals et al., 2020; Wiebe et al., 2014). These transitions can be particularly challenging for adolescents (Consortium I et al., 2020; Jonker et al., 2018), with the potential to have a significant impact on their quality of life and psychological well-being (Knoll et al., 2023).

The presence of a chronic illness (CI) can further compound the challenges faced by adolescents (Rajhans et al., 2021; Rodríguez-Rubio et al., 2022). According to the World Health Organization (WHO, 2023), the most prevalent chronic diseases include cardiovascular conditions, cancer, chronic respiratory diseases, and diabetes. Of these, Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) is a particular focus, given its propensity to emerge during childhood and adolescence, although it can develop at any age (Norris et al., 2020).

T1DM is the most prevalent chronic endocrine disorder during childhood (Haris et al., 2021; Nadeem et al., 2019; Predieri et al., 2020; Yahaya & Salisu, 2020) and remains one of the most frequent chronic illnesses in adolescence (Borus et al., 2013; Corbett & Smith, 2020; Sociedad Española de Diabetes [SED], 2019). The incidence of T1DM is highest during preadolescence and adolescence, especially between the ages of 10 and 14–15 (Hatzir et al., 2023; Norris et al., 2020). In 2021, the global incidence of T1DM among children and adolescents under 15 was 651,700 cases, with 108,200 new cases reported annually. This upward trend is attributable to elevated incidence rates and reduced mortality (International Diabetes Federation [IDF], 2021).

The underlying pathophysiology of T1DM is the destruction of pancreatic β -cells, resulting in a deficiency in insulin production (Haris et al., 2021; Norris et al., 2020; Yahaya & Salisu, 2020). The management of this condition necessitates rigorous blood glucose monitoring, insulin therapy, diabetes education, medications, regular physical activity, and dietary control (Farfel et al., 2020; Núñez-Baila et al., 2021). Without adequate management, T1DM can lead to complications affecting various organs and systems, increasing the risk of severe and potentially life-threatening conditions (Hatzir et al., 2023; Zorena et al., 2022). Furthermore, the impact on the quality of life of adolescents with T1DM is significant (Corbett & Smith, 2020).

The challenges associated with Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) extend beyond the physical health domain, as the condition has also been linked to a range of psychosocial difficulties experienced during adolescence (Munkácsi et al., 2018). Research has demonstrated that robust social and family support networks, in conjunction with a positive self-concept, can function as protective factors for adolescents with T1DM (Lacomba-Trejo et al., 2019). Furthermore, research indicates that more than 25% of children and adolescents diagnosed with chronic illnesses such as diabetes also have a diagnosed mental health condition (van den Akker et al., 2022), which increases their vulnerability to psychological disorders (Almeida et al., 2018). Emotional difficulties such as depression (Harrington et al., 2021; Plener et al., 2015) and anxiety (Gómez-Rico et al., 2015; Jonker et al., 2018; Knoll et al., 2023; Mann et al., 2020; Telo et al., 2018) are more prevalent among young people with diabetes.

The presence of a chronic illness during adolescence has been associated with emotional and behavioural problems (Rodríguez-Rubio et al., 2022), as well as a decline in quality

of life (Munkácsi et al., 2018), both of which can interfere with treatment adherence and raise the risk of complications. Adolescents diagnosed with chronic conditions such as T1DM have been observed to respond with denial or resistance to treatment (Arda Sürücü et al., 2020). Furthermore, as previously mentioned, adolescence is a period of increased risk-taking behaviours, which can lead to non-adherence to treatment plans and further exacerbate the likelihood of complications (Corbett & Smith, 2020; Jonker et al., 2018). Given that there is currently no cure for T1DM, treatment is primarily aimed at improving quality of life, minimising risk factors, and reducing the number of complications (Knoll et al., 2023; Lacomba-Trejo et al., 2019; WHO, 2023).

The treatment of adolescents with diabetes is not solely focused on the delivery of medical care; rather, it is a multifaceted approach encompassing a range of indicators, including health-related quality of life (Bronner et al., 2020; da Cruz et al., 2018; de Souza et al., 2019; Murillo et al., 2017) and physical and socio-emotional well-being (Lacomba-Trejo et al., 2020; Schoon, 2021; Silvers, 2022). Empirical evidence has demonstrated the efficacy of psychological interventions that cultivate emotional intelligence and assertive communication in enhancing well-being and quality of life in individuals with T1DM (Boggiss et al., 2020; Massey et al., 2019). Such treatment programmes typically encompass domains such as adapting to the diagnosis, fostering emotional awareness and regulation, cultivating problem-solving skills, mitigating negative thought patterns and worry, nurturing positive beliefs, reducing psychological symptoms (particularly anxiety, depression and behavioural issues), and fortifying identity, self-concept and social skills.

In this context, information and communication technologies (ICTs) have emerged as effective tools for addressing various psychological and emotional needs (Frasier et al., 2022). Among these, serious games—defined as games or activities designed for purposes beyond entertainment, such as teaching skills or concepts (Ling et al., 2022; Mitgutsch & Alvarado, 2012) have gained popularity. These tools are widely utilised in educational and therapeutic settings due to their interactive nature, which fosters high motivation and engagement (Westera, 2015, 2019). In the realm of psychological interventions, these games have been incorporated to enhance patient understanding of chronic illnesses and promote emotional adjustment (Ling et al., 2022; Watt & Smith, 2021). In the context of this study, serious games developed for children and adolescents with T1DM have proven effective in facilitating meaningful learning. These games have

been shown to convey crucial knowledge about the condition, support skill development, and enhance motivation and self-efficacy, all of which have a positive impact on adjustment to living with T1DM (Nørlev et al., 2022).

Objectives

The main objectives of this study are: (1) to design and implement a serious game called emoTICare to promote physical and emotional health, as well as the development of socio-emotional skills among adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) through a psychological intervention conducted on a technological platform that incorporates artificial intelligence and Ecological Momentary Assessment (EMA); (2) to analyze the effectiveness of this serious game on indicators of disease adjustment, quality of life, and socio-emotional well-being, as well as improvements in socioemotional competencies and skills.

The study hypothesizes that adolescents will maintain or improve their physical and emotional health indicators following the emoTICare program. Specifically, statistically significant improvements ($p \leq .05$) are expected in the following variables: health-related quality of life, social skills and communication, emotional awareness, resilience, self-esteem, as well as coping and problem-solving abilities. Additionally, a statistically significant reduction ($p \leq .05$) is anticipated in variables related to the perceived threat of the disease, as well as emotional and behavioral problems. The experimental group is expected to show improvements in all these areas when comparing pre- and post-treatment evaluations, and also in comparison to the control group on the waiting list.

2. Materials and methods

2.1 Study design

A clinical longitudinal experimental design with inter-subject comparisons was employed, with the aim of comparing an experimental group (i.e., individuals receiving psychological treatment) and a control group on the waiting list (i.e., those without treatment) at three time points: before treatment (T1), and two post-treatment time points (T2, T3). The control group hasn't any alternative activities or exposure to placebo-like interactions.

Furthermore, an intra-subject analysis was conducted by comparing repeated measures to observe changes within the same individuals before (with pre-treatment measurements, T1), after 6 weeks (T2, in the control group and post-treatment in the experimental group), 6 months after T2 (T3, in the control group and post-treatment in the experimental group).

Initially, immediately after completing the informed consent online, a first evaluation will be conducted for all participants (T1), covering the main areas that constitute the psycho-emotional state of the participants. Following this first evaluation, participants in the experimental group will engage in six weeks of gameplay, with each week dedicated to completing one mission of emoTICare. At the six-week mark after the initial evaluation, and immediately following the completion of the emoTICare application by participants in the experimental group, a second evaluation (T2) of all participating adolescents (control and experimental groups) will take place. Following a period of six months from T2, a subsequent measurement, designated T3, will be conducted in all participants.

T1 will serve as the baseline measure of the psycho-emotional state of participating adolescents before the commencement of the emoTICare intervention. The homogeneity of the control group will be evaluated by comparing the T1 scores of both the control and experimental groups to ensure no significant differences exist, thereby allowing for comparable study groups. T2 will also function as a control measure for all participants concerning the evaluated variables. However, in the control group, only the changes resulting from the natural progression of time without intervention will be examined, while in the experimental group, the benefits achieved in these variables following the emoTICare intervention will be analyzed. T3, the follow-up measure, will also function as a control measure after six months for all participants with regard to the evaluated variables.

This experimental study includes a randomized clinical trial aimed at assessing the effects of completing the emoTICare program concerning the socio-emotional competencies and psychological well-being of these adolescents. The method employed for generating allocation sequences was a computerized random number generator. The sequence generation was based on a process of simple randomization, founded upon a single sequence of random allocations. The R programme was employed to allocate the participants at random to distinct groups (control and experimental) with equal probability. Consequently, it was guaranteed that every participant had an equal probability of being placed in any group. In order to guarantee allocation concealment

and minimise selection bias, the allocation process was conducted in a controlled and secure environment.

The sequence generated by the R program was stored in such a way that the researchers responsible for allocation did not have access to allocation information prior to the inclusion of participants in the study. Furthermore, the allocation was executed by an independent researcher external to the team, who interacted directly with the participants, thereby facilitating the maintenance of blinding. The integrity of the procedure was ensured through regular monitoring, and any possibility of manipulation of the allocations was avoided. This ensured that both the participants and the researchers responsible for the intervention were blinded to the assigned group, thus minimising any possible selection bias and ensuring the validity of the results.

The principal investigator will be responsible for obtaining informed consent from the participants (adolescents and parents/legal guardians) by informing them about the study. Adolescents aged between 12 and 16 inclusive will be required to sign the consent form in conjunction with their guardian, while those aged 16 and over will be permitted to sign it directly. The collection of data will be facilitated through the utilisation of the Limesurvey platform, wherein the participants will be prompted to complete questionnaires in an anonymous manner.

The principal investigator will supervise access and data security, and the research team will only access anonymised data for analysis. The research team will measure baseline data at the commencement of the study through online questionnaires, and also the two post-test measures.

The randomisation process will be overseen by the principal investigator and team and will be conducted using a computerised random number generator. The research team will be responsible for configuring and training participants and staff on the use of the Limesurvey platform, ensuring proper usage of the system. According to the Standard Protocol: Recommendations for Interventional Trials statement (Chan et al., 2013) the current study protocol outlines the details of the study rationale, objectives, interventions, methods and statistical analyses, organization, and ethical considerations (See Figs 1 and 2). The literature review process, the design of the psychological content of emoTICare, and the technological design of the serious game were conducted from December 2022 to June 2024. In July and August 2024, a beta study (pilot study) was carried out with a

smaller sample of adolescents without Type 1 Diabetes Mellitus, during which the emoTICare program was tested to correct any potential errors or issues that arose during gameplay, as well as to gather feedback from the adolescents. Since September 2024, recruitment has commenced for the study sample of adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus.

An accidental or convenience sampling method was employed. Participants were recruited as follows: all diabetes-related associations in Spain (over 100) were contacted via email and/or phone to request their voluntary participation in the study. These associations were asked to disseminate the study information to their members so that interested individuals could contact the researchers via email to participate. Regarding potential confounding variables, we acknowledge that differences between groups may arise due to the non-randomized recruitment method. To address this, we collected demographic and clinical variables (e.g., age, gender, diabetes type, disease duration) to assess and statistically control for potential confounders in the analyses. In terms of selection bias, the recruitment process relied on voluntary participation through patient associations, which may lead to an overrepresentation of individuals who are more engaged in diabetes-related activities and support networks. This potential bias was mitigated by reaching out to a broad range of associations across Spain, ensuring geographic and organizational diversity in participant recruitment.

The phase encompassing the evaluation of the variables of interest, T1-T2-T3, will take place through the survey platform of the Universitat de València, Limesurvey, from September 2024 to the end of February of 2027. The response platform for the questionnaire battery includes a consent form for anonymous participation in the study. In this platform, informed consent will be obtained from the parents or legal guardians of the participants, as well as from the minors themselves, ensuring that all are informed about the anonymity and confidentiality of their data, confirming that their participation in the study is voluntary.

To access and play the emoTICare serious game online for six weeks (one week per mission of the game), participants will be provided with a link at the end of the evaluation survey conducted at T1. This serious game contains six distinct areas, each designed to be completed within a maximum of one week, thus allowing sufficient time to progress at different paces. During the period in which the adolescents are completing the serious

game, an email address and a mobile phone number will be made available for participants to contact in case they need assistance (see Table 1)

Figure 1

SPRIT schedule of enrolment, interventions and assessments

Timepoint	Study Period			
	Allocation	Post-allocation		
		T1	T2	T3
ENROLLMENT:				
Eligibility criteria	★			
Informed consent	★			
Filling the questionnaires	★			
INTERVENTION				
emoTICare				
ASSESSMENTS:				
Outcomes				
Garley Self-Concept Questionnaire (CAG)		★	★	★
Emotion Awareness Questionnaire (EAQ-30)		★	★	★
Social Problem Solving Inventory – Revised (SPSI-R)		★	★	★
KIDSCREEN-27 Questionnaire		★	★	★
Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC)		★	★	★
Social Skills Questionnaire (CHASO)		★	★	★
Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)		★	★	★
Brief Illness Perception Questionnaire (BIP-O)		★	★	★

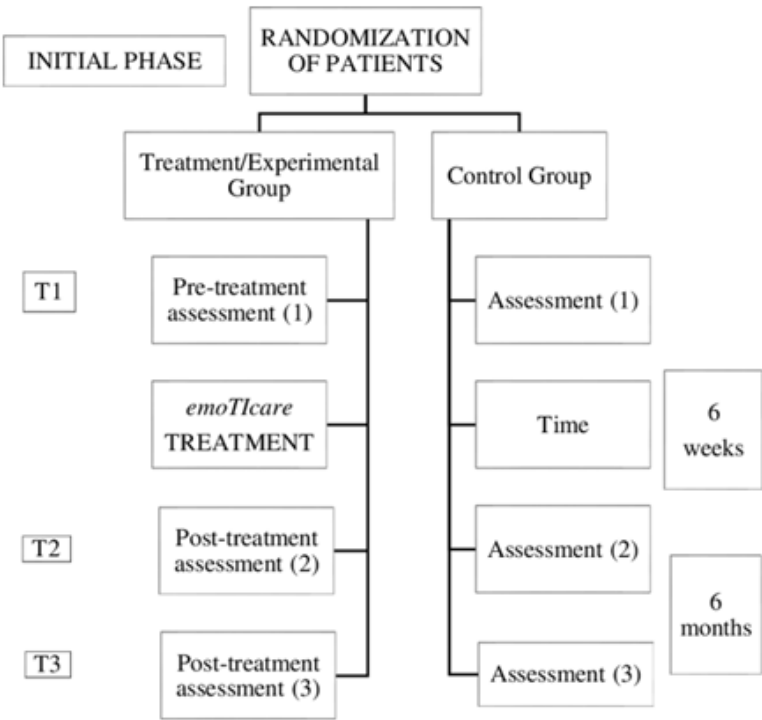
2.2. Sample size

In Spain, the report on “Prevalence of Diabetes Mellitus” (Ministerio de Sanidad, 2017) highlights that more than three million people in the country have diabetes, of which 3.4% have Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM). The Spanish Diabetes Society (2022) estimates that T1DM accounts for 1 in every 10 cases in Spain, totaling approximately 90,000 individuals with this condition. Specifically, the incidence of diabetes in individuals under 15 years old varies between 11 and 24 cases per 100,000 inhabitants per year (SED, 2022).

To determine the sample size, we used a 95% confidence level and a 5% margin of error, which is a standard approach in medical and epidemiological research. This calculation was based on the estimated population of individuals with T1DM under 15 years of age (approximately 90,000 individuals).

Considering the anticipated dropout rate and the expected effect size, the total sample size was calculated to be 372 participants. This estimate assumes a normal distribution of the population and that the outcomes of interest are representative of the general T1DM population in Spain. Assumptions made during the calculation include: A 95% confidence level and 5% margin of error; A normal distribution of the studied variables, consistent with similar research in the field.; A moderate effect size based on previous studies investigating similar interventions and a 20% dropout rate, which is typical for this type of intervention study.

Figure 2
Study Design of the serious game interventions



Limitations of the sample size calculation include potential variability in the effect size, which could differ from our assumptions. Additionally, since participants are recruited through specific diabetes associations, this sample may not fully represent the broader T1DM population, potentially introducing selection bias. Given the potential variability in healthcare access, lifestyle factors, and diabetes management across different regions, participants' region of origin was recorded to assess potential regional differences. This information allows us to explore whether geographical factors may influence the study

outcomes and, if necessary, include region as a covariate in statistical analyses to control for potential biases due to regional heterogeneity.

Eligibility and recruitment criteria

To be included in this study, participants must be aged between 12 and 16 years, have a diagnosis of Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) for at least six months, not have a diagnosis of any other chronic physical illness, and not have any prior diagnosis of psychological disorder. Additionally, they must have completed the informed consent form prior to participation.

- Exclusion Criteria: Physical diagnosis other than type 1 diabetes mellitus; No access to internet or new technologies; Not speaking Spanish.

The opportunity to participate in the study, along with relevant information will be communicated through various channels. In order to recruit participants, the study will be publicized throughout Spain through the dissemination channels of diabetes associations. To participate, parents or legal guardians of the adolescents must provide prior written informed consent.

Table 1. *Intervention timeline*

			Timeline (in months)																																	
	2024							2025												2026												2027				
	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	
Phase I																																				
Enrollment and sample	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★														
Assessment T1				★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★											
Phase II																																				
Control Group																																				
Experimental Group (emoTI-Care implementation)						★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★									
Phase III																																				
Assessment T2								★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★									
Preliminary data analysis																				★	★	★	★	★	★	★	★									
Dissemination of preliminary results																					★	★	★	★	★											
Phase IV																																				
Assessment T3													★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★			
Final data analysis and dissemination																												★	★	★	★	★	★	★	★	

Regarding the status and timeline of the study (we offer an estimate): A) participant recruitment will be completed by April of 2026; B) data collection will be completed by February of 2027 and C) final results are expected by April of 2027. None of these stages have already been completed.

3. Interventions

The emoTICare technological platform intervenes with participants through a serious game, which is defined as a video game primarily designed to teach or provide the player with certain skills that serve to achieve a purpose beyond the game itself (Ling et al., 2022; Mitgutsch & Alvarado, 2012). Accordingly, using the theoretical model of chronic illness adjustment developed, a series of playable areas were created that address the main factors promoting adaptive adjustment to chronic illness, specifically Type 1 Diabetes Mellitus in the adolescent population.

Firstly, when selecting the narrative context of the game, the aim was to generate a certain degree of immersion, as this has been shown to increase the likelihood of changing beliefs and attitudes in the real world (Green & Brock, 2000).

3.1. Development of the platform

Health-related quality of life (HrQoL) is a multidimensional construct that encompasses the physical, emotional, and social aspects of well-being. Unlike general quality of life, HrQoL primarily refers to the effect that illness and its subsequent treatment have on the various functional areas of an individual (Huebner et al., 2004; Merianos et al., 2016; Oleś, 2014). As previously explained, adolescence is a stage of life marked by critical changes that require personal skills to manage. Given the importance of coping with a chronic illness such as Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) during this period, and the need to promote socioemotional resources during this developmental transition to enhance adolescents' quality of life, an initial review of the existing scientific literature on conceptual models of illness adjustment and health prevention was conducted. This review sought to identify common indicators of optimal positive development during adolescence, establishing a framework to promote adolescent quality of life.

As a result, a model was developed, the Disease Adjustment Model from an Integrative Perspective (DAMIP) (Rodríguez-Jiménez et al., 2024)—which integrates a solid theoretical framework to facilitate the design, justification, and development of psychological interventions aimed at preventing psychological difficulties and enhancing

adjustment to chronic illness during adolescence, thus improving quality of life and emotional well-being in this population.

The theoretical model was developed through the integration of different concepts and indicators present in pre-existing theoretical models, leveraging their complementarity. DAMIP draws upon Livneh's Integrative Model (Livneh, 2001, 2022), supplemented by Antonovsky's Salutogenic Model (Antonovsky, 1987), Leventhal's Self-Regulation Model of Illness (Leventhal et al., 2016), and Hochbaum's Health Belief Model (Hochbaum, 1958), as well as elements from the proposal for promoting quality of life in adolescents from the National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (Health and Medicine Division; Division of Behavioral and Social Sciences and Education; Board on Children, Youth, and Families; Committee on Applying Lessons of Optimal Adolescent Health to Improve Behavioral Outcomes for Youth), ed by Graham and Kahn (2020), and the Kidscreen Project by Ravens-Sieberer et al. (Ravens-Sieberer, 2006; Ravens-Sieberer et al., 2001). The DAMIP model provides the scientific community with a theoretical framework for optimizing socioemotional diagnosis and intervention in this population.

Based on the theoretical configuration of the DAMIP model, its core elements were incorporated into the development of the emoTICare serious game. The game consists of six missions aimed at fostering the most frequently cited concepts related to the structure underlying optimal development and well-being, which are crucial when implementing interventions to improve the biopsychosocial health of adolescents.

3.2. emoTICare

The emoTICare program engages users through a serious game aimed at developing socio-emotional skills and promoting physical and emotional health in adolescents with T1DM. This graphic adventure game consists of a time-travel journey across different parts of the world and various historical periods. Using the DAMIP model, a series of playable areas were developed to address the key factors that promote adaptive adjustment to chronic illness, specifically tailored to T1DM in the adolescent population.

According to the principles of serious games, players need to experience a certain level of immersion, as this increases the likelihood of changing beliefs and attitudes in real life (Green & Brock, 2000). To achieve this, a narrative context was established to enhance

immersion, supported by a fictional storyline and well-defined goals that guide the player through the challenges necessary to complete the intervention.

After reviewing possible genres and settings and consulting the target population about their preferences, it was concluded that the storyline and setting should feature a graphic adventure incorporating time travel mechanics.

Initially, the player awakens disoriented in an unfamiliar place, which turns out to be the Temporal Control Center. Here, they meet an Artificial Intelligence called Alura, who oversees the center and will serve as their guide to help them understand the game mechanics.

Alura explains that a temporal rupture has occurred, causing the clock of time to stop, and its cores have been scattered in unknown places, altering the world as it was known. From this point on, the character embarks on a space-time adventure to recover all the cores and repair the clock (for more detailed information on emoTICare, access the S1 File).

Throughout the game, the player will travel to six distinct areas: Egypt (Psychoeducation Area), Venice (Emotional Awareness Area), the Amazon (Emotional Regulation Area), NewGlobal (Cognitive Coping Area), Petra (Identity Area), and India (Social and Communication Skills Area).

Each of these areas will focus on one of the indicators of quality of life in adolescents specified in our theoretical model, as follows:

Area 1: Psychoeducation about the disease. This area focuses on the physical well-being of the user and is designed to provide psychoeducation on T1DM, ensuring users gain a deeper understanding of their illness, which in turn promotes better adjustment. This area comprises four main tasks: Use of the Glucometer, Dietary Control, Physical Exercise, and Basic Knowledge of Type 1 Diabetes.

Area 2: Emotional awareness. In this area, the foundation for the user's emotional well-being is established. First, users must become aware of both their own emotions and those of others. Therefore, this area covers the primary definitions and functions of basic emotions (joy, fear, etc.) and complex emotions (love, shame, etc.), as well as the recognition and identification of these emotions in themselves and others. It consists of five tasks: Utility and Definition of Emotions, Identification of Emotions, Definition of Complex Emotions, Emotional Vocabulary, and Emotions in Context.

Area 3: Emotional regulation. This area continues to focus on the user's emotional well-being while introducing strategies for emotional coping. It emphasizes the regulation and control of various emotions, along with relaxation techniques. This area consists of two main tasks (Cognitive Relaxation/Mindfulness and Muscle Relaxation) and one ongoing task (Knowledge and Practice of Short-Term Stress Management Techniques). The user will learn seven short-term stress control strategies and determine which to employ in response to various situations encountered throughout the area. The strategies include: Abdominal Breathing, Internal Distraction, External Distraction, Internal Dialogue, Cognitive Discharge, Motor Discharge, and Environmental Change. Ultimately, the aim is to provide the user with effective tools for managing stress in real-life situations.

Area 4: Cognitive coping. After addressing emotional well-being and coping strategies, users advance to learning tools for cognitive coping in potentially stressful situations. This area comprises three essential tasks: Problem-Solving, Self-Instruction Training, and Thought Stopping and Cognitive Restructuring.

Area 5: Identity. This area focuses on the user's self-perception and the values that define them, aiming to highlight concepts such as self-esteem, self-concept, self-image, and self-awareness. The tasks in this area are: Personal Qualities, Values, Self-Reflection Questions, and Shadow Test.

Area 6: Social development and communication. Finally, the last area centers on the user's social skills and how they express and present themselves to others. Concepts such as assertiveness, conflict coping styles, and barriers to effective communication between two individuals will be explored. The four tasks in this area are: Positive Communication, Active Listening, Assertiveness and Social Skills, and Conflict Resolution.

Minigames

In addition to the areas that users will progressively access throughout the intervention, specific tasks have been developed for each area. These tasks aim to ensure users continue practicing the acquired techniques and reinforce their learning. The first five areas will feature a repeatable "minigame" that users can play as many times as they like while waiting for the next area to become available. The minigames are: Knowledge of Diabetes, Emotion Identification, Relaxation Techniques, Key Point Analysis, and Changing Irrational Beliefs about Identity.

3.4. Assessment tools

Clinical and sociodemographic variables. Sociodemographic variables such as gender, age, nationality, previous contact with psychology professionals, and reason for consultation will be assessed using an ad-hoc record after informed consent has been obtained.

Additionally, to gather relevant data related to the illness and its impact on adolescents, an ad-hoc record will collect the following medical variables:

- Glycated Hemoglobin (HbA1c)
- Cause and number of hospitalizations due to diabetes
- Months since the onset of the disease
- Perceived difficulty due to the illness
- Specific aspects of diabetes causing the most difficulty
- Presence of other medical conditions
- Presence of psychological disorders
- Type of medical treatment received for T1DM
- Physical consequences of T1DM

Psychological variables. To assess the perceived threat of disease, the Brief Illness Perception Questionnaire (BIP-Q) by Broadbent et al. (2006), adapted for Spanish adolescents (Valero-Moreno et al., 2020), will be used. This questionnaire includes five Likert-type items (0–10), along with an open-response item. It evaluates cognition through subscales for Consequences of the Disease, Duration of the Disease, and Identity, as well as emotional aspects through subscales for Concern about the Disease and Emotional Impact of the Disease. The open-ended item assesses the causal representation of the disease. The adapted version shows satisfactory psychometric properties, with reliability of $\alpha = 0.76$ and good internal validity.

Health-related quality of life will be measured using the validated Spanish version of the KIDSCREEN-27 questionnaire (Aymerich et al., 2005). This instrument consists of 27 Likert-type items (1–5), divided into five dimensions: Physical Well-Being, Psychological Well-Being, Autonomy and Parent Relations, Social Support and Peers, and School Environment. The original version of the questionnaire has good internal

validity and high Cronbach's alpha scores above 0.70 in the five dimensions. The Spanish version also demonstrates acceptable reliability and construct validity, with internal consistency scores equal to or greater than 0.70 across all dimensions.

Psychopathology will be assessed using the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) y Goodman (2001), validated in Spanish by Ortuño-Sierra et al. (2015). This tool evaluates emotional and behavioral symptoms, as well as prosocial behavior in children and adolescents. It consists of 25 Likert-type items (0–3), grouped into five scales: Emotional Symptoms, Behavioral Problems, Hyperactivity, Peer Problems, and Prosocial Behavior. The first four scales assess behavioral and emotional difficulties, while the fifth focuses on positive social behaviors. The sum of the first four scales (excluding Prosocial Behavior) forms a sixth scale, Total Difficulties. The self-report version of the questionnaire has demonstrated adequate internal consistency in most studies. In its adapted Spanish version (Ortuño-Sierra et al., 2015) internal consistency scores for the various subscales range from 0.58 (Behavioral Problems) to 0.71 (Emotional Symptoms).

To assess **social skills** and **communication abilities** in adolescents, the latest validated version of the Social Skills Questionnaire (CHASO) by Caballo et al. Caballo and Salazar (2017) will be used. It comprises 40 Likert-type items (1–5) and evaluates 10 skills: Interacting with Strangers, Expressing Positive Feelings, Facing Criticism, Interacting with People Who Attract Me, Staying Calm in the Face of Criticism, Public Speaking/Interacting with Superiors, Dealing with Embarrassment, Defending One's Rights, Apologizing, and Rejecting Requests. Psychometric properties show a reliability of $\alpha = 0.88$ and a Guttman reliability coefficient of 0.86.

Emotional awareness will be evaluated using the Emotion Awareness Questionnaire (EAQ-30) by Rieffe et al. (2008), adapted into Spanish by Samper-García et al. (2016). This 30-item Likert-type questionnaire (1–3) identifies how adolescents perceive their emotions, the intensity with which they feel them, and their ability to express them. It comprises six subscales: Emotion Differentiation, Verbal Sharing, Not Hiding Emotions, Body Awareness, Emotion Analysis, and Attention to Others' Emotions. The validation of the scale in a Spanish sample yielded a reliability score of $\alpha = 0.74$.

To evaluate **coping and problem-solving skills** in adolescents with T1DM, the short version of the Social Problem Solving Inventory – Revised (SPSI-R) by D'Zurilla and Nezu (1990) will be used. This questionnaire measures cognitive, emotional, and

behavioral responses to everyday problems or difficulties. It consists of 25 Likert-type items, grouped into five dimensions: Rational Problem Solving (RPS), Avoidant Style (AS), Impulsive Style (IS), Positive Problem Orientation (PPO), and Negative Problem Orientation (NPO). The questionnaire has demonstrated adequate psychometric properties (Maydeu-Olivares et al., 2000), with reliability scores for the five dimensions as follows: RPS ($\alpha = 0.76$), AS ($\alpha = 0.74$), IS ($\alpha = 0.74$), PPO ($\alpha = 0.67$), and NPO ($\alpha = 0.76$).

Resilience will be measured using the 10-item Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) (Connor & Davidson, 2003), validated in Spanish by Notario-Pacheco et al. (2011). This scale uses Likert-type items (0–4) and has demonstrated strong psychometric properties ($\alpha = 0.85$).

Adolescent self-concept will be assessed using the latest version of the Garley Self-Concept Questionnaire (CAG) by García Torres (2001). This instrument aims to measure self-concept from a multidimensional perspective in adolescents. It consists of 48 Likert-type items, providing a global self-concept score, and is divided into six subdimensions: Physical Self-Concept, Social Acceptance, Family Self-Concept, Intellectual Self-Concept, Self-Evaluation, and Sense of Control. The questionnaire shows adequate psychometric properties for both the global score ($\alpha = 0.87$) and the subscales.

Lastly, as a control variable, the Oviedo Infrequency Response Scale will be administered, developed by Fonseca-Pedrero et al. (2009). This scale consists of 12 Likert-type items (1–5) that are distributed throughout the questionnaire at key points. The items are organized into three groups of four, coded according to the questionnaire variable in which they are integrated. If a subject answers three or more items incorrectly, their questionnaire responses will be invalidated.

Measurements

Missing data will not be an issue, as the survey is conducted through LimeSurvey, where all questions are mandatory and cannot be skipped by participants.

To be included in the data analysis, participants must have completed all three measurement points and answered all questionnaires.

T1: First measurement: After the participant had signed the informed consent, the initial score for this outcome was assessed.

T2: Second measurement: POST Up to 6 weeks after the second measurement, the second measurement of the same variable was carried out.

T3: Third measurement: POST Up to 6 months after the second measurement, the third measurement of the same variable was carried out.

[Time Frame: Baseline up to 30 weeks]

Primary Outcome Measure:

1. Change Quality of Life (measured by KIDSCREEN-27).
2. Change Emotional and Behavioral Problems (measured by SDQ).
3. Change Emotional Competences (measured by EAQ-30).
4. Change Self-concept (measured by CAG)
5. Change Coping (measured by SPSI-R).
6. Change Social Skills (measured by CHASO).

Secondary Outcome Measure:

7. Change Threat of disease (measured by BIP-Q)
8. Change Psychoeducation Diabetes

Psychoeducation of the disease: the ECODI Diabetes knowledge scale will be used to assess this variable (Bueno et al., 1993). This scale consists of 25 items and four dimensions: basic knowledge and self-care, laboratory values, diet and physical exercise. It is a scale that is corrected by the number of hits and misses.

[Time Frame: Start of the game and during the game]

9. Change Resilience (measured by CD-RISC).

Other Pre-specified Outcome Measures:

10. Glycaemic control

HbA1c: It will be used to evaluate the glycemic control of the diabetic patient in endocrinology diseases.

4. Data analysis

In the present study, the per-protocol analysis (PP) approach was utilized to evaluate the effectiveness of the treatment and the management of missing data. This method includes only participants who fully adhered to the study protocol, ensuring that the results reflect the true efficacy of the intervention under ideal conditions. Participants will be included in the main analyses only if they have completed the treatment as per the protocol, that is to say, if they have adhered to all instructions without significant interruption. Participants who withdraw or fail to complete the treatment will be excluded from the analyses. This methodological decision is underpinned by the principle of minimizing potential bias from missing data, thereby ensuring that the results of the study accurately reflect the outcomes of participants who adhered to the treatment protocol. To address the issue of missing data during follow-up or treatment, predefined procedures will be implemented. The last observation carried forward (LOCF) imputation method will be employed to address missing data, with the last available measurement being utilised to complete the missing values. Furthermore, sensitivity analyses will be conducted to assess the impact of missing data on the study outcomes. These procedures are designed to minimise data loss, maintain the internal validity of the study, and ensure the robustness of the results.

Several statistical analyses will be performed to determine the effectiveness of emoTICare. As a first step, chi-square tests and t-tests were performed to examine potential differences between the control and experimental groups in key demographic and clinical variables (e.g., age, gender, disease duration). Although randomization is expected to ensure comparability, these tests were conducted to verify baseline equivalence. Propensity Score Matching (PSM) was not used to adjust for baseline differences, as the study followed a randomized controlled design.

Additionally, chi-square tests will compare the number of participants who withdraw from the experimental group with those who withdraw from the control group, ensuring no significant differences exist.

The primary focus of this study is on the evaluation of the programme's overall effectiveness, as opposed to the presentation of definitive assertions concerning the outcomes of individual participants. It is imperative to emphasise that the tests are embedded in pre-specified models, with the primary focus being on assessing the overall effectiveness of the programme.

Before testing the change models, descriptive analyses, Pearson correlations, and multivariate and univariate analysis of variance (MANOVA and ANOVA) will be conducted using pre-intervention scores for participants in experimental and control groups to identify potential baseline differences. Furthermore, multivariate and univariate analysis of covariance (MANCOVA and ANCOVA) will be performed to detect changes in post-intervention scores (short-term effect), with pre-intervention scores as a covariate. These analyses will focus on latent variables derived from the composite scores of multiple Likert items, which represent underlying constructs such as emotional symptoms or health-related quality of life. Effect sizes (Cohen's *d*) for each variable will also be calculated to estimate the magnitude of differences between the experimental and control groups. These analyses will be conducted using SPSS V.28.

To ensure the reliability of the results, we will begin with a series of diagnostic tests and validation procedures. This will include an analysis of residuals to assess the goodness of fit of the model, using residual plots and tests for normality (e.g., Q-Q plots and Shapiro-Wilk test). Homoscedasticity will be evaluated through the Breusch-Pagan or White's test, and the Durbin-Watson statistic will be used to check for autocorrelation in the residuals. These tests will allow us to ensure that the assumptions of the parametric models are met. Additionally, we will conduct cross-validation (k-fold) to ensure that the model generalizes well to unseen data and is not overfitted. We will also perform outlier detection using Cook's distance and leverage plots to examine the influence of individual data points on the model.

Multiple hierarchical regression analyses will be conducted to examine the added predictive value of the experimental condition in explaining the intervention program's efficacy. Hierarchical regression is a stepwise method where predictors are added to the model in blocks. The rationale behind the hierarchical approach is to assess the incremental contribution of each new block of predictors while controlling for the variables entered in the previous blocks. This allows for a clearer understanding of the unique variance explained by the experimental condition, after accounting for initial factors.

Step 1: The first block typically includes variables measured at time 1 that are believed to influence the dependent variable (i.e., the change between T2-T1 and T3-T1 for each variable). These could include baseline measures of emotional symptoms, quality of life, or disease-related factors.

Step 2: In subsequent blocks, new independent variables (predictors) are added. For example, in the second block, we would add the experimental condition (treatment vs. control) to assess its impact on the change in the dependent variable, controlling for the baseline scores. The dependent variable will be the change between pre- and post-intervention scores, as well as between pre-intervention and follow-up scores. A statistically significant change in the coefficient of determination in Model 2 (predictor: experimental condition, controlling for pre-intervention score) will be interpreted as added predictive value. A significant prediction from the experimental condition, controlling for pre-intervention score, will allow attribution of significant change to the intervention.

The Reliable Change Index (RCI) will be calculated for the scores of the evaluated variables. Reliable change will be determined by the extent to which an individual's progress exceeds the natural fluctuation of measurements (Evans et al., 1998). The RCI will be calculated using pre- and post-emoTICare means, along with the pre-intervention standard deviation and Cronbach's alpha index.

Following completion of the emoTICare program, statistically significant improvements ($p \leq .05$) are expected in scores related to health-related quality of life, social and communication skills, emotional awareness, resilience, self-esteem, as well as coping and problem-solving skills. Conversely, a statistically significant reduction ($p \leq .05$) is anticipated in variables associated with perceived disease threat, as well as emotional and behavioral problems.

An independent data safety monitoring board (DSMB) is to be convened at six-month intervals in order to review serious adverse event (SAE) reports. Should the DSMB determine that there is no association between the serious adverse events and the intervention under evaluation, the study may proceed. Conversely, if the events are found to be associated with the intervention, the DSMB is able to implement measures to ensure the safety of participants. In the event of the identification of serious adverse events, the DSMB may take the following actions: to halt the study, modify the protocol, adjust the treatment, enhance monitoring, or recommend early termination, with the overarching aim of ensuring participant safety.

5. Ethics and dissemination

This study adheres to the ethical guidelines of the 2013 World Medical Association Declaration of Helsinki and has received approval from the Human Research Ethics Committee of the Universitat de València (Reference 2023-PSILOG-3178945, UV-INV_ETICA-3178945). Appropriate measures have been taken to ensure the complete confidentiality of participants' data, under the Personal Data Protection Law (LOPD) 3/2018 of December 5.

This study and its protocol have been approved and registered as a clinical trial in the ClinicalTrials.gov PRS (Protocol Registration and Results System) (Reference – ID: EmoTICare NCT06331429).

This protocol follows the Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials (SPIRIT) 2013 guidelines.”

The results obtained will be disseminated to the main educational, social-health, and scientific stakeholders.

6. Discussion

Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM) is a chronic condition that significantly impacts the lives of adolescents diagnosed with it. The extensive treatment required, along with the consequences associated with the disease itself, can lead to both physical and psychological complications. Therefore, a multidisciplinary approach that not only includes medical treatment but also considers psychosocial aspects can improve the quality of life for these individuals. In this context, serious games present an alternative for implementing psychological intervention programs in a video game format, making it an engaging option for addressing important elements in a playful, accessible, and healthy manner while maintaining their educational purpose.

In this regard, the emoTICare program emerges as a psychoeducational intervention tool in electronic format, designed to indirectly address the daily challenges that many adolescents with T1DM face. This approach also aims to enhance treatment adherence and compliance.

This opens a pathway for practical and theoretical possibilities, allowing for the expansion of this work to other chronic diseases, which can be offered as a

complementary approach to medical treatment and contribute to improving well-being and quality of life.

The results of this project represent a significant advancement in the development of emotional competencies and well-being in adolescents with T1DM. Regarding its scientific and technical impact, three key contributions of this research stand out: 1) it is a longitudinal study, with participants being evaluated at three stages 2) it makes a significant contribution to the challenge of digital transition by incorporating new technologies into its framework and addressing social needs through problem-solving; and 3) it is a multidisciplinary (health and technology) and interdisciplinary (psychology and medicine) project. A dissemination plan is proposed for three target populations: a) the scientific community; b) participants; and c) social agents (educational, medical, and social institutions), at both national and international levels.

Implementing the program in hospitals and diabetes associations offers potential benefits for all stakeholders in the medical community and society at large, both psychologically and economically. This digital platform may positively affect the mental health of adolescents with chronic illnesses by fostering personal strengths that aid in adapting to their condition and the challenges of adolescence. Furthermore, there are economic benefits for the mental health system, as it may reduce the demand for short- and long-term care. For psychological health interventions to be effective, psychosocial factors associated with T1DM must also be promoted through appropriate protocols, such as the emoTICare intervention.

Despite the strengths of the study, several limitations exist. Firstly, a potential shortcoming of the present intervention is the restricted direct participation of family members, despite the pivotal function that familial assistance plays in the management of chronic illnesses during adolescence. While the programme is designed primarily with adolescents in mind, the serious game has been developed with the specific objective of promoting communication, active listening, social skills and conflict resolution. The overarching objective of these components is to nurture socio-emotional development and enhance interpersonal competencies, which are pivotal for fostering supportive relationships. Given the pivotal role of the family as a support system during this period of development, enhancing these skills is expected to engender more positive family dynamics and greater adherence to treatment. Nevertheless, future iterations of emoTICare could strengthen this aspect by incorporating structured communicative

sequences within the game that explicitly address common challenges in family interaction. Such an expansion would facilitate a more integrated approach, enhancing the ecological validity of the intervention and supporting adolescents within their broader social context.

Secondly, incidental sampling may hinder the generalization of the program's results, as the sample may not fully represent the wider population of adolescents with Type 1 Diabetes. Thirdly, the online and remote format of the evaluation process, along with the use of the emoTICare program, may present challenges in ensuring proper completion, potentially increasing the likelihood of experimental mortality. Moreover, the online format could impact participant engagement, as the lack of direct interaction may lead to decreased attention or motivation. This is particularly relevant as maintaining participant motivation throughout the study period is a challenge in long-term interventions, and participants may experience fatigue or loss of interest over time. Additionally, biases in self-reported data could arise, as participants might provide socially desirable answers or misinterpret the questions, affecting the accuracy of the data. Conversely, per-protocol analysis (PP) provides a clear understanding of the potential benefits of treatment by focusing on subjects who have completed their assigned treatment regimen. However, it is limited in that it does not account for real-world challenges to adherence in real-world settings.

A further limitation of this study is the absence of specific data on the incidence of type 1 diabetes in individuals under 16 years of age. Instead, the incidence in individuals under 15 was used as a reference. It is acknowledged that this may result in under- or overestimation, owing to the exclusion of data from 15–16-year-olds. It is also noted that, given the relatively narrow additional age span (one year), any deviation in incidence is unlikely to significantly affect the overall power or feasibility estimates of the study. Incidence figures for individuals under 15 years are extensively utilised in international diabetes surveillance and are regarded as robust and comparable across populations. Given that the majority of the target population falls within the 12–14 age range, it was considered reasonable to use incidence data for individuals under 15 years as a proxy for estimating the expected number of eligible participants. Furthermore, the incidence of type 1 diabetes between ages 15 and 16 does not markedly deviate from that observed in the immediately preceding years, particularly in populations with relatively stable incidence curves.

Finally, collecting a larger sample with more evaluations over time could provide better tracking of the changes achieved in adolescents after receiving emoTICare treatment, offering a more comprehensive understanding of its long-term effects.

7. References

- Almeida, M. C., Claudino, D. A., Grigolon, R. B., Fleitlich-Bilyk, B., & Claudino, A. M. (2018). Psychiatric disorders in adolescents with type 1 diabetes: a case-control study. *Braz J Psychiatry*, 40(3), 284–289. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2017-2259>
- Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the Mystery of Health: How People Manage Stress and Stay Well* (2nd ed.). Jossey-Bass Publishers.
- Arda Sürücü, H., Baran Durmaz, G., & Turan, E. (2020). Does Type 1 Diabetic Adolescents' Fear of Stigmatization Predict a Negative Perception Insulin Treatment? *Clin Nurs Res*, 29(4), 235–242. <https://doi.org/10.1177/1054773818815258>
- Aymerich, M., Berra, S., Guillamón, I., Herdman, M., Alonso, J., Ravens-Sieberer, U., et al. (2005). Development of the Spanish version of the KIDSCREEN, a health-related quality of life instrument for children and adolescents. *Gac Sanit*, 19(2), 93–102. <https://doi.org/10.1157/13074363>
- Boggiss, A. L., Consedine, N. S., Schache, K. R., Jefferies, C., Bluth, K., Hofman, P. L., et al. (2020). A brief self-compassion intervention for adolescents with type 1 diabetes and disordered eating: a feasibility study. *Diabet Med*, 37(11), 1854–1860. <https://doi.org/10.1111/dme.14352>
- Borus, J. S., Blood, E., Volkening, L. K., Laffel, L., & Shrier, L. A. (2013). Momentary assessment of social context and glucose monitoring adherence in adolescents with type 1 diabetes. *J Adolesc Health*, 52(5), 578–583. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.10.003>
- Broadbent, E., Petrie, K. J., Main, J., & Weinman, J. (2006). The brief illness perception questionnaire. *J Psychosom Res*, 60(6), 631–637. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2005.10.020>
- Bronner, M. B., Peeters, M. A. C., Sattoe, J. N. T., & van Staa, A. (2020). The impact of type 1 diabetes on young adults' health-related quality of life. *Health Qual Life Outcomes*, 18(1), 137. <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01370-8>
- Bueno, J. M., Marco, M. D., Leal, A., Orozco, D., & Mira, J. J. (1993). Estudio de Validación de una escala de educación diabetológica en Atención Primaria. *Atención Primaria*, 11(7), 344–349.

- Caballo, V. E., & Salazar, I. C. (2017). Desarrollo y validación de un nuevo instrumento para la evaluación de las habilidades sociales: El “Cuestionario de habilidades sociales” (CHASO). *Behavioral Psychology*, 25(1), 5–24.
- Chan, A-W., Tetzlaff, J. M., Altman, D. G., Laupacis, A., Gøtzsche, P. C., Krleža-Jerić, K., et al. (2013). SPIRIT 2013 statement: defining standard protocol items for clinical trials. *Ann Intern Med*, 158(3), 200–207. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-3-201302050-00583>
- Connor, K. M., & Davidson, J. R. T. (2003). Development of a new resilience scale: the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC). *Depress Anxiety*, 18(2), 76–82. <https://doi.org/10.1002/da.10113>
- Consortium I, Frere, P. B., Vetter, N. C., Artiges, E., Filippi, I., Miranda, R., Vulser, H., et al. (2020). Sex effects on structural maturation of the limbic system and outcomes on emotional regulation during adolescence. *Neuroimage*, 210, 116441. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.116441>
- Corbett, T., & Smith, J. (2020). Exploring the effects of being diagnosed with type 1 diabetes in adolescence. *Nurs Stand*, 35(7), 77–82. <https://doi.org/10.7748/ns.2020.e11556>
- da Cruz, D. S. M., Collet, N., & Nóbrega, V. M. (2018). Quality of life related to health of adolescents with dm1: an integrative review. *Cien Saude Colet*, 23(3), 973–89. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018233.08002016>
- Dalzell, E. L., & Cavanagh, C. (2021). Adolescents’ perceptions of physical development relative to peers and antisocial behaviors. *J Dev Life Course Criminol*, 7(2), 176–194.
- de Souza, M. A., de Freitas, R. W. J. F., de Lima, L. S., Santos, M. A. D., Zanetti, M. L., & Damasceno, M. M. C. (2019). Health-related quality of life of adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Rev Lat Am Enfermagem*, 27, e3210. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2961.3210>
- de Wit, M., Delemarre-van de Waal, H. A., Pouwer, F., Gemke, R. J. B. J., & Snoek, F. J. (2010). Monitoring health-related quality of life in adolescents with type 1 diabetes: a randomized controlled trial. *Diabetes Care*, 33(4), 711–716.
- Deshazo, J., Harris, L., & Pratt, W. (2010). Effective design or serious games for diabetes education and management. *J Diabetes Sci Technol*, 4(5), 1302–10.
- D’Zurilla, T. J., & Nezu, A. M. (1990). Development and preliminary evaluation of the Social Problem-Solving Inventory. *Psychol Assess*, 2(2), 156–163.
- Evans, C., Margison, F., & Barkham, M. (1998). The contribution of reliable and clinically significant change methods to evidence-based mental health. *Evidence Based Mental Health*, 1(3), 70.

- Farfel, A., Liberman, A., Yackobovitch-Gavan, M., Phillip, M., & Nimri, R. (2020). Executive Functions and Adherence to Continuous Glucose Monitoring in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther*, 22(4), 265–70. <https://doi.org/10.1089/dia.2019.0341>
- Fonseca-Pedrero, E., Paíno-Piñeiro, M., Lemos-Giráldez, S., Villazón-García, U., & Muñiz, J. (2009). Validation of the Schizotypal Personality Questionnaire-Brief Form in adolescents. *Schizophr Res*, 111(1–3), 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2009.03.006>
- Frasier, K., Burkner, E., & Chan, D. V. (2022). Tablet therapy as an assistive technology-based treatment for anxiety in pediatric oncology. *Assist Technol*, 34(5), 533–542. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1884919>
- Goethals, E. R., Commissariat, P. V., Volkening, L. K., Markowitz, J. T., & Laffel, L. M. (2020). Assessing readiness for independent self-care in adolescents with type 1 diabetes: Introducing the RISQ. *Diabetes Res Clin Pract*, 162, 108110. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108110>
- Gómez-Rico, I., Pérez-Marín, M., & Montoya-Castilla, I. (2015). Type 1 Diabetes Mellitus: brief review of the main associated psychological factors. *An Pediatr (Barc)*, 82(1), e143–6. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2014.04.003>
- Goodman, R. (2001). Psychometric properties of the strengths and difficulties questionnaire. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 40(11), 1337–45. <https://doi.org/10.1097/00004583-200111000-00015>
- Graham, R., & Kahn, N. F. (Eds.). (2020). *Promoting Positive Adolescent Health Behaviors and Outcomes*. National Academies Press.
- Green, M. C., & Brock, T. C. (2000). The role of transportation in the persuasiveness of public narratives. *J Pers Soc Psychol*, 79(5), 701–21. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.79.5.701>
- Haris, B., Ahmed, I., Syed, N., Almabrazi, H., Saraswathi, S., Al-Khawaga, S., et al. (2021). Clinical features, epidemiology, autoantibody status, HLA haplotypes and genetic mechanisms of type 1 diabetes mellitus among children in Qatar. *Sci Rep*, 11(1).
- Harrington, K. R., Shapira, A., Volkening, L. K., Butler, D. A., Anderson, B. J., Wasserman, R. M., et al. (2021). Associations of diabetes self-management characteristics, HbA1c, and psychosocial outcomes with depressive symptoms in a contemporary sample of adolescents with type 1 diabetes. *J Diabetes Complications*, 35(3), 107838. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2020.107838>
- Hatzir, L., Tuval-Mashiach, R., Pinhas-Hamiel, O., & Silberg, T. (2023). Good health practices and well-being among adolescents with type-1 diabetes: A cross-sectional study examining the role of satisfaction and frustration of basic psychological needs. *Int J Environ Res Public Health*, 20(3).

- Hochbaum, G. M. (1958). *Public participation in medical screening programs: a socio-psychological study*. Superintendent of Documents.
- Huebner, E. S., Valois, R. F., Suldo, S. M., Smith, L. C., McKnight, C. G., Seligson, J. L., et al. (2004). Perceived quality of life: a neglected component of adolescent health assessment and intervention. *J Adolesc Health*, 34(4), 270–8. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2003.07.007>
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas* (10th ed.). <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Jonker, D., Deacon, E., van Rensburg, E., & Segal, D. (2018). Illness perception of adolescents with well-controlled type 1 diabetes mellitus. *Health Psychol Open*, 5(2), 2055102918799968. <https://doi.org/10.1177/2055102918799968>
- Knoll, C., Schipp, J., O'Donnell, S., Wäldchen, M., Ballhausen, H., Cleal, B., et al. (2023). Quality of life and psychological well-being among children and adolescents with diabetes and their caregivers using open-source automated insulin delivery systems: Findings from a multinational survey. *Diabetes Res Clin Pract*, 196, 110153. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.110153>
- Lacomba-Trejo, L., Valero-Moreno, S., & Montoya-Castilla, I. (2019). Adolescente con Diabetes Mellitus Tipo 1: problemas emocionales, conductuales y de autoestima. *Revista de Psicología de la salud*, 7(1), 22–44. <https://doi.org/10.21134/pssa.v7i1.876>
- Lacomba-Trejo, L., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2020). Psychosocial Factors and Chronic Illness as Predictors for Anxiety and Depression in Adolescence. *Front Psychol*, 11.
- Leventhal, H., Phillips, L. A., & Burns, E. (2016). The Common-Sense Model of Self-Regulation (CSM): a dynamic framework for understanding illness self-management. *J Behav Med*, 39(6), 935–46. <https://doi.org/10.1007/s10865-016-9782-2>
- Ling, C., Seetharaman, S., & Mirza, L. (2022). Roles of Serious Game in Diabetes Patient Education. *Simul Gaming*, 53(5), 513–37.
- Livneh, H. (2001). Psychosocial adaptation to chronic illness and disability: A conceptual framework. *Rehabil Couns Bull*, 44(3), 151–160.
- Livneh, H. (2022). Psychosocial adaptation to chronic illness and disability: An updated and expanded conceptual framework. *Rehabil Couns Bull*, 65(3), 171–84.
- Mann, E. A., Binder, A. T., Young, H. N., Moreno, M. A., & Cox, E. D. (2020). Factors associated with health psychology use in pediatric type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*, 161, 108071. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108071>
- Massey, C. N., Feig, E. H., Duque-Serrano, L., Wexler, D., Moskowitz, J. T., & Huffman, J. C. (2019). Well-being interventions for individuals with diabetes: A systematic

- review. *Diabetes Res Clin Pract*, 147, 118–33. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.11.014>
- Maydeu-Olivares, A., Rodríguez-Fornells, A., Gómez-Benito, J., & D’Zurilla, T. J. (2000). Psychometric properties of the Spanish adaptation of the Social Problem-Solving Inventory-Revised (SPSI-R). *Pers Individ Dif*, 29(4), 699–708. [https://doi.org/10.1016/s0191-8869\(99\)00226-3](https://doi.org/10.1016/s0191-8869(99)00226-3)
- Merianos, A. L., King, K. A., Vidourek, R. A., & Nabors, L. A. (2016). Mentoring and peer-led interventions to improve quality of life outcomes among adolescents with chronic illnesses. *Appl Res Qual Life*, 11(3), 1009–23.
- Ministerio de Sanidad. (2017). *Prevalencia de la diabetes mellitus*. Base de Datos Clínicos de Atención Primaria. <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/SIAP/home.htm>
- Mitgutsch, K., & Alvarado, N. (2012). Purposeful by design? In *Proceedings of the International Conference on the Foundations of Digital Games* (p. 121–8). ACM.
- Munkácsi, B., Papp, G., Felszeghy, E., Nagy, B. E., & Kovács, K. E. (2018). The associations between mental health, health-related quality of life and insulin pump therapy among children and adolescents with type 1 diabetes. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 31(10), 1065–72. <https://doi.org/10.1515/jpem-2018-0130>
- Murillo, M., Bel, J., Pérez, J., Corripio, R., Carreras, G., Herrero, X., et al. (2017). Health-related quality of life (HRQOL) and its associated factors in children with Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM). *BMC Pediatr*, 17(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0788-x>
- Nadeem, F., Urwin, A., Marshall, M., Doughty, I., Thabit, H., Rutter, M. K., et al. (2019). Risk factor control and outpatient attendance in young adults with diabetes. *Acta Diabetol*, 56(5), 597–600. <https://doi.org/10.1007/s00592-018-1261-5>
- Norris, J. M., Johnson, R. K., & Stene, L. C. (2020). Type 1 diabetes-early life origins and changing epidemiology. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 8(3), 226–38. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30412-7](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30412-7)
- Notario-Pacheco, B., Solera-Martínez, M., Serrano-Parra, M. D., Bartolomé-Gutiérrez, R., García-Campayo, J., & Martínez-Vizcaíno, V. (2011). Reliability and validity of the Spanish version of the 10-item Connor-Davidson Resilience Scale (10-item CD-RISC) in young adults. *Health Qual Life Outcomes*, 9, 63. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-9-63>
- Nørlev, J., Sondrup, K., Derosche, C., Hejlesen, O., & Hangaard, S. (2022). Game Mechanisms in Serious Games That Teach Children with Type 1 Diabetes How to Self-Manage: A Systematic Scoping Review. *J Diabetes Sci Technol*, 16(5), 1253–69. <https://doi.org/10.1177/19322968211018236>

- Núñez-Baila, M. de L. Á., Gómez-Aragón, A., & González-López, J. R. (2021). Social Support and Peer Group Integration of Adolescents with Diabetes. *Int J Environ Res Public Health*, 18(4), 2064. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042064>
- Oleś, M. (2014). Factor structure of quality of life in adolescents. *Psychol Rep*, 114(3), 927–46. <https://doi.org/10.2466/17.15.PR0.114k26w9>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Enfermedades no transmisibles*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- Ortuño-Sierra, J., Fonseca-Pedrero, E., Aritio-Solana, R., Velasco, A. M., de Luis, E. C., Schumann, G., et al. (2015). New evidence of factor structure and measurement invariance of the SDQ across five European nations. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 24(12), 1523–34. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0729-x>
- Plener, P. L., Molz, E., Berger, G., Schober, E., Mönkemöller, K., Denzer, C., et al. (2015). Depression, metabolic control, and antidepressant medication in young patients with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*, 16(1), 58–66.
- Predieri, B., Bruzzi, P., Bigi, E., Ciancia, S., Madeo, S. F., Lucaccioni, L., et al. (2020). Endocrine Disrupting Chemicals and Type 1 Diabetes. *Int J Mol Sci*, 21(8).
- Rajhans, P., Sagar, R., Patra, B. N., Bhargava, R., & Kabra, S. K. (2021). Psychiatric Morbidity and Behavioral Problems in Children and Adolescents with Bronchial Asthma. *Indian J Pediatr*, 88(10), 968–73. <https://doi.org/10.1007/s12098-021-03661-4>
- Ravens-Sieberer, U. (2006). *The Kidscreen questionnaires* (Vol. 1). Pabst Science Publishers.
- Ravens-Sieberer, U., Gosch, A., Abel, T., Auquier, P., Bellach, B. M., Bruil, J., et al. (2001). Quality of life in children and adolescents: a European public health perspective. *Soz Präventivmed*, 46(5), 294–302. <https://doi.org/10.1007/BF01321080>
- Rieffe, C., Oosterveld, P., Miers, A. C., Terwogt, M. M., & Ly, V. (2008). Emotion awareness and internalising symptoms in children and adolescents: The Emotion Awareness Questionnaire revised. *Pers Individ Dif*, 45(8), 756–61.
- Rodríguez-Jiménez, E., Martín-Ávila, J., Valero-Moreno, S., Gil-Gómez, J. A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2024, Oct). *Modelo de ajuste a la enfermedad desde una perspectiva integradora (MAEPI): Una propuesta holística*. Monográfico del XXV Congreso Virtual Internacional de Psiquiatría, Psicología y Salud Mental - INTERPSIQUIS.
- Rodríguez-Rubio, P., Lacomba-Trejo, L., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2022). 10Vida: A Mental and Physical Health Intervention for Chronically Ill Adolescents and Their Caregivers in the Hospital Setting: An Open Study. *Int J Environ Res Public Health*, 19(6).

- Samper-García, P., Mesurado, B., Richaud, M. C., & Llorca, A. (2016). Validación del cuestionario de conciencia emocional en adolescentes españoles. *Interdisciplinaria*, 33(1), 163–76.
- Schoon, I. (2021). Towards an Integrative Taxonomy of Social-Emotional Competences. *Front Psychol*, 12, 515313. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.515313>
- Silvers, J. A. (2022). Adolescence as a pivotal period for emotion regulation development. *Curr Opin Psychol*, 44, 258–63. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.09.023>
- Sociedad Española de Diabetes. (2019). *Un estudio de la SED aclara la situación de la diabetes tipo 1 en España*. <https://www.sediabetes.org/comunicacion/sala-de-prensa/un-estudio-de-la-sed-aclara-la-situacion-de-la-diabetes-tipo-1-en-espana/>
- Sociedad Española de Diabetes. (2022). *En marcha el primer registro nacional de diabetes tipo 1*. <https://www.sediabetes.org/comunicacion/sala-de-prensa/en-marcha-el-primer-registro-nacional-de-diabetes-tipo-1/>
- Telo, G. H., Cureau, F. V., Lopes, C. S., & Schaan, B. D. (2018). Common mental disorders in adolescents with and without type 1 diabetes: Reported occurrence from a countrywide survey. *Diabetes Res Clin Pract*, 135, 192–8. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.10.027>
- The International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas* (10th ed.). <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Torres Belén, G., & Arias, R. M. (2001). *CAG: cuestionario de autoconcepto: manual*. EOS.
- Valero-Moreno, S., Lacomba-Trejo, L., Casaña-Granell, S., Prado-Gascó, V. J., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2020). Psychometric properties of the questionnaire on threat perception of chronic illnesses in pediatric patients. *Rev Lat Am Enfermagem*, 28, e3242. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3144.3242>
- van den Akker, M., Dieckelmann, M., Hussain, M. A., Bond-Smith, D., Muth, C., Pati, S., et al. (2022). Children and adolescents are not small adults: toward a better understanding of multimorbidity in younger populations. *J Clin Epidemiol*, 149, 165–71. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2022.07.003>
- Watt, K., & Smith, T. (2021). Research-Based Game Design for Serious Games. *Simulation Gaming*, 52(5), 601–13. <https://doi.org/10.1177/10468781211006758>
- Westera, W. (2015). Games are motivating, aren't they? Disputing the arguments for digital game-based learning. *IJSG*, 2(2). <https://doi.org/10.17083/ijsg.v2i2.58>
- Westera, W. (2019). Why and How Serious Games can Become Far More Effective: Accommodating Productive Learning Experiences, Learner Motivation and the Monitoring of Learning Gains. *J Educ Techno Soc*, 22(1), 59–69.

- Wiebe, D. J., Chow, C. M., Palmer, D. L., Butner, J., Butler, J. M., Osborn, P., et al. (2014). Developmental processes associated with longitudinal declines in parental responsibility and adherence to type 1 diabetes management across adolescence. *J Pediatr Psychol*, 39(5), 532–41. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsu006>
- Yahaya, T., & Salisu, T. (2020). Genes predisposing to type 1 diabetes mellitus and pathophysiology: a narrative review. *Med J Indonesia*, 29(1), 100–9.
- Zorena, K., Michalska, M., Kurpas, M., Jaskulak, M., Murawska, A., & Rostami, S. (2022). Environmental Factors and the Risk of Developing Type 1 Diabetes-Old Disease and New Data. *Biology Basel*, 11(4).

Estudio IV

The impact of the emoTICare program on socioemotional adjustment and psychological well-being in adolescents with type 1 diabetes mellitus

Javier Martín-Ávila¹, Esther Rodríguez-Jiménez¹, Selene Valero-Moreno¹,

José-Antonio Gil-Gómez ², Inmaculada Montoya-Castilla¹, Marián Pérez-Marín¹

¹ Department of Personality, Evaluation and Psychological Treatments, Faculty of Psychology, University of Valencia, Valencia (Valencian Community), Spain.

² University Institute for Research in Automation and Industrial Computing, Polytechnic University of Valencia, Valencia, Spain

Abstract

Introduction: Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is a chronic disease that can affect the emotional well-being and quality of life of adolescents. This group faces psychosocial and emotional challenges in addition to disease management, making it essential to improve psychological adjustment, emotional regulation, and social skills. The study aimed to explore psychosocial and emotional characteristics of adolescents with T1DM to justify psychological interventions, and to implement a serious game called emoTICare to promote clinical and socioemotional health indicators through a technological platform with artificial intelligence. The hypothesis proposed that adolescents would improve clinical and socioemotional indicators after following the emoTICare program. Method: The design was quasi-experimental, single group, pre-post. Seventy-three participants were enrolled, and the final pilot sample comprised 44 Panamanian adolescents with T1DM, 64.4% female. Assessments occurred at baseline (T1), after 6 weeks without intervention (T2), and after the 6-week emoTICare intervention (T3), measuring health-related quality of life (HRQoL), disease threat perception, psychopathology, social skills, resilience, self-concept, and emotional awareness. Analyses included repeated measures (ANOVA and Friedman's Test), comparative tests (Student's t-test, Mann-Whitney U), correlational analyses, and descriptive statistics. Results: The initial assessment showed adolescents with high perception of disease threat and reduced quality of life. Boys reported greater physical ($p < .01$, $d=.859$), psychological and academic well-being ($p < .05$), and more adaptive problem-solving ($p < .01$). After the emoTICare intervention, we

observed a significant reduction in perceived illness threat ($p < .01$, $\eta^2=.145$) and improvement in verbal exchange of emotions ($p < .01$, $W=.117$). There was also a tendency toward improvements in resilience, self-concept, social skills, and adaptive coping scores. Discussion: Findings highlight psychosocial vulnerabilities of adolescents with T1DM and show the positive effects of emoTICare, particularly in reducing perceived disease threat. The program demonstrates potential as a useful tool for promoting health education and psycho-emotional skills.

Clinical trial Reference - ID: EmoTICare NCT06331429

Reference: Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Gil-Gomez, J. A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2025). The impact of the emoTICare program on socioemotional adjustment and psychological well-being in adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1668398. doi: 10.3389/fendo.2025.1668398

1.Introduction

Diabetes is one of the most prevalent chronic diseases (CD) worldwide (World Health Organization [WHO], 2023). Type 1 diabetes mellitus (T1DM) typically manifests during childhood and adolescence, although the onset can occur at any age (Haris et al., 2021; Nadeem et al., 2019; Predieri et al., 2020; Yahaya & Salisu, 2020). It has been identified as the most prevalent endocrine disorder in children and one of the most common during adolescence (Corbett & Smith, 2020a; Sociedad Española de Diabetes, 2019). The condition is an autoimmune disease marked by the destruction of β cells in the pancreas, which results in absolute insulin deficiency (Munkácsi et al., 2018). In 2021, the estimated number of cases of T1DM in children under 15 years of age was 651,700, with 108,200 new diagnoses occurring annually. This reflects a growing trend that is driven by high incidence and lower mortality (The International Diabetes Federation, 2021).

In the absence of a definitive cure, the treatment of T1DM is based on rigorous blood glucose control, insulin administration, diabetes education, healthy eating, physical exercise, and, in some cases, complementary pharmacological treatment (Farfel et al., 2020; Núñez-Baila et al., 2021). Adherence to treatment is paramount in preventing

long-term complications, which have the potential to affect multiple organs and systems (Hatzir et al., 2023; Zorena et al., 2022).

Adolescence is a period characterized by profound transformation, during which a range of physiological, emotional, and social changes occur (Dalzell & Cavanagh, 2021) and where personal identity and autonomy are progressively built (Goethals et al., 2020). The experience of living with a chronic disease, such as T1DM, during this period can present significant challenges, impacting quality of life and leading to difficulties in adhering to treatment regimens (Corbett & Smith, 2020b). In fact, some studies indicate that adolescents have, on average, poorer glycemic control than other age groups (Laffel et al., 2020; Malik et al., 2022). Conversely, the presence of psychosocial difficulties has been demonstrated to impede emotional adjustment to the disease, therapeutic adherence, and diabetes management (Galler et al., 2020; Iina et al., 2021), increasing the risk of depressive symptoms, anxiety, and family conflicts (Almeida et al., 2018; Knoll et al., 2023a). It is estimated that more than 25% of children and adolescents with T1DM have comorbid mental disorders (van den Akker et al., 2022), which negatively affects their emotional well-being, quality of life, and glycemic control (Munkácsi et al., 2018; Rodríguez-Rubio et al., 2022).

In this context, psychoeducational interventions targeting adolescents with T1DM have demonstrated efficacy in enhancing health-related quality of life (Schoon, 2021; Silvers, 2022), and physical, emotional, and social well-being (Green & et al., 2020; de Souza et al., 2019). These approaches tend to prioritize pivotal domains such as psychological adjustment to illness, emotional intelligence and management, enhancement of problem-solving abilities, mitigation of dysfunctional thought patterns, cultivation of an enhanced self-concept and social adeptness, and the curtailment of anxiety, depressive, and behavioral manifestations.

The present study aims to evaluate the effects of an intervention designed for adolescents with T1DM, implemented through the use of a serious game. In recent years, serious games—defined as games or activities focused on achieving a purpose beyond the challenge contained in the game itself, teaching or providing different skills to the player—have gained popularity (Ling et al., 2022; Mitgutsch & Alvarado, 2012). They have established themselves as a promising tool in the field of health. In the context of our study, it has been observed that games developed specifically for children and adolescents with T1DM promote meaningful learning and are effective

in conveying knowledge about the disease, improving self-care skills, and fostering self-efficacy and motivation. These aspects are fundamental to better adjustment to diabetes (Norlev et al., 2022).

Recently, a number of psychoeducational interventions have been published with the objective of enhancing the clinical and psychological well-being of adolescents diagnosed with T1DM. Systematic reviews, such as that by Luque et al. (Luque et al., 2022) conclude that many of these interventions do not produce significant variations in objective measures of T1DM control, such as glycated hemoglobin (HbA1c). However, these interventions can be useful in improving adolescents' psychosocial well-being and perception of their disease.

It is imperative to emphasize the distinguishing features of the innovation, progress and clinical contribution of emoTICare in relation to existing interventions. The design of emoTICare is founded on an analysis conducted by our research group of the primary interventions that have emerged during the last 15 years with a focus on enhancing the physical and psycho-emotional well-being of adolescents diagnosed with type 1 diabetes mellitus (33). These interventions were examined in depth, with particular emphasis on analysing their design, the underlying theoretical model and the inclusion of five important indicators/variables of health-related quality of life among the areas of work of these interventions (physical well-being, cognitive coping, emotional well-being, social relationships and support, and identity). A review of the extant literature revealed that the majority of these interventions were devoid of a robust and generalisable theoretical foundation, as they approached the issue from a plethora of perspectives, with a paucity of clarity regarding the specific domains in which these interventions were designed to promote enhanced health-related quality of life and effective adaptation to the disease. The observations revealed that 50% of the cases included only three of the areas, 23.6% addressed four of them, 18.42% addressed two areas, and 7.8% addressed only one of them. Conversely, we can emphasise how emoTICare is predicated on a robust theoretical model, the Disease Adjustment Model from an Integrative Perspective (DAMIP) (34), which incorporates the interaction of the main relevant factors that determine adequate adaptation to chronic disease in adolescence. Furthermore, the six missions of emoTICare embody a holistic strategy encompassing psychoeducation and clinical adaptation to diabetes, in addition to the enhancement of psychosocial and emotional

competencies. This multifaceted approach integrates all five areas mentioned above into its intervention components, an innovative aspect that allows for a greater and much more comprehensive scope in adjusting to the illness and improving the psycho-emotional health of these adolescents. The emoTICare system is presented through an intelligent technological platform that incorporates artificial intelligence, representing a highly innovative application in this field.

The primary objective of the study was to explore the psychosocial and emotional characteristics of a sample of adolescents with T1DM. The secondary objective was to justify the importance of psychological interventions in this population, to then implement a serious game called emoTICare, that aims to promote clinical and socioemotional health indicators, as well as the development of socio-emotional skills among adolescents with T1DM through a psychological intervention conducted on a technological platform that incorporates artificial intelligence. The primary outcomes were health-related quality of life (HRQoL), emotional and behavioral problems, coping/problem-solving strategies, emotional competences, self-concept, and social skills. Secondary outcomes included perceived illness threat, and resilience. The study hypothesizes that adolescents will show improvements of these clinical and socioemotional health indicators after following the emoTICare program.

2. Method

2.1. Description of the sample

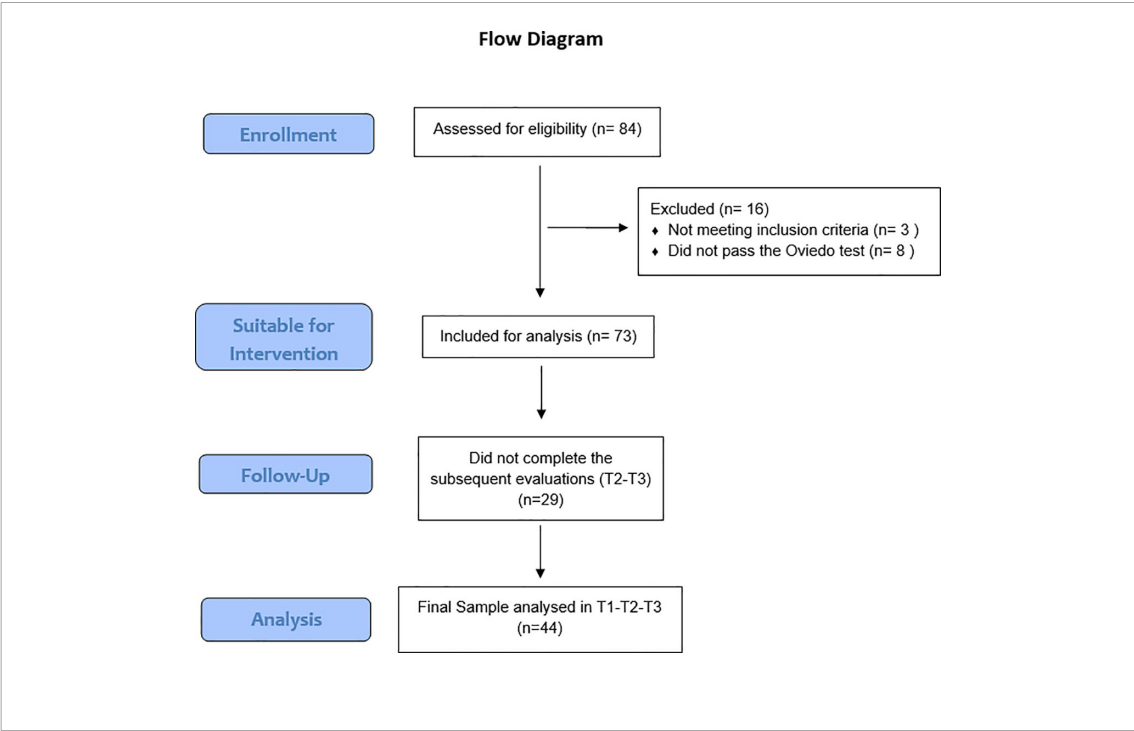
The sampling method that was selected was convenience sampling. In order to be considered for inclusion in this study, participants were required to meet the following criteria: first, they had to be between 12 and 16 years of age; second, they had to have been diagnosed with type 1 diabetes mellitus (T1DM) at least six months prior to the diagnosis; and third, they had to attend the pediatric endocrinology outpatient service at a hospital on a regular basis for medical follow-up.

The following exclusion criteria were established: a) diagnosis of cerebral palsy or epilepsy; b) presence of brain tumors; c) psychological diagnosis prior to the onset of the organic disease.

The study sample was recruited through DiabetesLATAM, a non-governmental organization and foundation headquartered in Panama with outreach across Latin America. The principal mission of this organization is to provide education and

support to individuals diagnosed with type 1 diabetes and their families. Participant recruitment was conducted between June and November 2024. The flowchart of the intervention protocol followed in the research is shown below (see Figure 1).

Figure 1.
CONSORT flowt Diagram



2.2. Design and Procedure

To calculate the sample size, we conducted an a priori power analysis using the software G*Power 3.1(Faul et al., 2007), for a repeated-measures ANOVA (within-subjects factor: time; 3 levels: T1, T2, T3), with $\alpha = .05$ and power $(1-\beta) = .95$. We specified a medium effect size ($\eta p^2 = 0.06$) following Cohen’s conventions (Cohen, 2013), as adopting a medium effect size balances realism and clinical relevance, avoiding under- or overestimation of the intervention’s potential. We further assumed a correlation among repeated measures of $r = .50$ (consistent with psychosocial outcomes over short-term follow-ups). Under these assumptions, the required sample size was $N = 46$. Considering expected attrition in adolescent sample, we initially enrolled a larger number of participants ($N=84$). Finally, as stated in the Consort Flow Diagram (Figure 1), the final analyzable sample was $N = 44$.

The intervention was meticulously designed as follows: through the DiabetesLATAM association, information about the emoTICare project was disseminated to its partners and members so that, on a voluntary basis, the legal guardians of interested parents or adolescents could contact the research team to express their interest in participating in the study.

Following the receipt of information regarding the project by the adolescents' guardians and the provision of their informed consent, as well as that of the minors under their care, a researcher disseminated the link to the assessment to the parents/legal guardians of the participants. The assessment was conducted online via Limesurvey, a complimentary platform designed for the creation and administration of surveys and questionnaires (T1). Therefore, the responsibility falls upon the parents/legal guardians to furnish the minors with the links to the three assessments and the emoTICare application. Initially, immediately after completing the informed consent online, a first evaluation was conducted for all participants (T1), covering the main areas that constitute the psycho-emotional state of the participants. Following this preliminary evaluation, the subjects were reassessed after six weeks and subsequently initiated the intervention, which spanned a duration of six weeks. After the participants completed the emoTICare serious game, a third assessment (T3) was carried out on all participating adolescents. Assessments T1 and T2 functioned as a control measure for all participants in relation to the variables evaluated. The present study exclusively examined alterations that occurred naturally over time without external intervention. In T3, conducted after the intervention, the benefits achieved in these variables as a result of the emoTICare intervention were analyzed.

Figure 2.

SPIRIT schedule of enrolment, intervention and assessment

STUDY PERIOD				
	Enrolment		Post-enrolment	
TIMEPOINT**	-t ₁	t ₁	t ₂	t ₃
Eligibility screen	X			
Informed consent	X			
INTERVENTIONS:				
[EmoTICare]				
ASSESSMENTS:				
Clinical and sociodemographic Variables		X		
Perceived illness threat (BIPQ)		X	X	X
Health related quality of Life (Kidscreen-27)		X	X	X
Presence of Psychopatology (SDQ)		X	X	X
Social Skills and communication (CHASO)		X	X	X
Emotional Awareness (EAQ-30)		X	X	X
Problem Solving (SPSI-R)		X	X	X
Resilience		X	X	X
Self-Concept		X	X	X

emoTICare is a serious game that was developed with the specific purpose of serving adolescents who have been diagnosed with type 1 diabetes mellitus (T1DM). The model is grounded in the fundamental principles of the Disease Adjustment Model from an Integrative Perspective (DAMIP) (Rodríguez-Jiménez et al., 2024), which integrates the main theoretical components of Livneh's Integrative Model (Livneh, 2001, 2022), Antonovsky's Salutogenic Model (Antonovsky, 1987), Leventhal's self-regulation model of illness (Leventhal et al., 2016), and the Health Belief Model (Hochbaum, 1958; Rosenstock, 1960). This approach enables a multidimensional examination of the adaptation process to the disease, encompassing cognitive, emotional, behavioral, and contextual factors. The DAMIP model identifies five key areas when addressing proper adaptation to chronic disease in adolescence. The aforementioned domains encompass physical well-being, emotional well-being, cognitive coping, identity and social relationships, and support.

emoTICare is characterized by a graphic adventure narrative (for a more detailed exposition of the structure and content of the serious game, consult the protocol article by Martín-Ávila et al. (Martín-Ávila et al., 2025), in which the user is tasked with completing six missions that are associated with a variety of scenarios and themes.

These missions are designed to reinforce the key areas identified by the DAMIP model. Each mission corresponds to a pivotal domain encompassed by the theoretical framework and the intervention, namely: (a) psychoeducation concerning T1DM; (b) emotional awareness; (c) emotional regulation; (d) cognitive coping; (e) identity and self-concept; and (f) social skills and communication. The activities within the game combine interactive dynamics, psychoeducational techniques, and challenges linked to the everyday context of adolescents with T1DM. This combination fosters meaningful learning and the transfer of skills to their daily lives.

The implementation of the "emoTICare" intervention program in this pilot sample of Panamanian nationals followed a quasi-experimental, single group, pre-post design, that uses descriptive, correlational, and comparative methodology. This study adheres to the ethical guidelines of the 2013 Declaration of Helsinki of the World Medical Association and has been approved by the Human Research Ethics Committee of the University of Valencia (Reference 2023-PSILOG-3178945, UVINV_ETICA-3178945). Appropriate measures have been taken to ensure the complete confidentiality of participants' data, in accordance with Organic Law 3/2018, of December 5, on the Protection of Personal Data (LOPD). This study and its protocol have been approved and registered as a clinical trial in the ClinicalTrials.gov PRS (Protocol Registration and Results System) (Reference - ID: emoTICare NCT06331429). In addition, copyright: © emoTICare registration number: UV-SW-202481R © University of Valencia & Polytechnic University of Valencia, 2024. All rights reserved.

2.3. Analyzed Variables

In order to evaluate the different variables related to the performance of emoTICare in adolescents with T1DM, the following battery of computerized questionnaires was developed:

2.3.1. Clinical and sociodemographic variables

Through an ad hoc registry, and after obtaining informed consent, the variables of gender, age, and previous contact with psychology professionals were evaluated, as well as the reason for consultation.

Likewise, with the aim of gathering as much relevant data as possible related to the disease and its impact on adolescents, information on the following medical/clinical variables was also collected through an ad hoc registry:

- Cause and number of hospitalizations due to diabetes
- Months since the onset of the disease
- Degree of difficulty perceived by the disease
- Specification of what is related to diabetes that causes the greatest difficulty
- Presence of other medical diseases
- Presence of psychological disorders
- Type of medical treatment they are receiving for T1DM
- Clinical consequences of T1DM

Among the main items of interest of this study of this study were to access clinical indicators of health from the target population of adolescents with T1DM. We recorded self-reported clinical indicators/variables related to physical well-being and illness perception, including perceived threat of illness, and certain subjective clinical consequences associated with the condition (e.g., vision difficulties, pain in hands or feet, urination problems, problems with digestion). This approach enabled the assessment of relevant health-related experiences despite the absence of direct physiological indicators.

2.3.2. Psychological Variables

The psychological variables mentioned below, as well as the measurement instruments used for their assessment, are described in greater detail in the description of the different areas that make up emoTICare:

- **Perception of illness threat:** We used the Brief Illness Perception Questionnaire (BIP-Q) developed by Broadbent et al. (2006), in its shortened version validated in a sample of Spanish-speaking adolescents (Brief Illness Perception Questionnaire, BIP-Q) (Valero-Moreno, Lacomba-Trejo, et al., 2020a). This is an

abbreviated version of the Illness Perception Questionnaire (IPQ) (Weinman et al., 1996), consisting of five items with Likert-type responses (0-10) based on the degree of agreement, plus a final item with an open-ended response option. Higher scores indicate that the subject manifest a higher perception of illness threat. This questionnaire assesses cognition of illness through the factors: “Consequences of the disease,” “Duration of the disease,” and “Identity,” as well as emotion through the subscales “Concern about the disease” and “Emotional impact of the disease”. The scale has been successfully validated in Latin America (Riverón et al., 2013). In our sample, this scale obtained a reliability coefficient of $\alpha=.756$.

- Health Related Quality of Life:** Validated version adapted to Spanish-speaking samples by the Kidscreen group from the KIDSCREEN-27 questionnaire (Aymerich et al., 2005). This instrument consists of 27 items with Likert-type responses (1-5), divided into five dimensions: ‘Physical Well-Being’ (5 items) assesses activity, energy, fitness, and health (low: exhaustion and poor health; high: fitness, energy, and good health); ‘Psychological Well-Being’ (7 items) covers emotions, life satisfaction, and absence of sadness (low: unhappiness, depression, low self-esteem; high: happiness, balance, and positive outlook); ‘Autonomy and Parent Relations’ (7 items) evaluates family support, autonomy, and financial resources (low: restriction, neglect, financial strain; high: supportive relationships, autonomy, and financial well-being); ‘Social Support and Peers’ (4 items) reflects peer relationships (low: exclusion; high: acceptance and support); ‘School Environment’ (4 items) assesses learning, concentration, and school relationships (low: dislike of school, negative attitudes; high: enjoyment of school and good adjustment). Some items are negatively worded and must be reverse-scored to ensure consistency in directionality. This questionnaire has shown solid psychometric properties among Spanish-speaking adolescents (Aymerich et al., 2005; Molina et al., 2014). For our sample, the reliability of the subdimensions was as follows: “physical well-being” $\alpha=.789$; “psychological well-being” $\alpha=.863$; “autonomy and relationship with parents” $\alpha=.811$; “social and peer support” $\alpha=.811$; and “school environment” $\alpha=.745$.

- Presence of psychopathology:** We used the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) developed by Goodman (2001), in its Spanish version (Strengths and Difficulties Questionnaire, SDQ) validated by Ortuño-Sierra et al. (2016). It consists of 25 items with Likert-type responses (0-2), grouped into 5 dimensions or scales, with 5 items each (range 0-10 for each subdimension): “Emotional Symptomatology”, “Behavioral Problems”, “Hyperactivity, Peer Relationship Problems”, and “Prosocial Behavior”. Higher scores reflect greater difficulties in each subdimension, except for “Prosocial Behavior,” where higher scores indicate fewer problems. Some items are negatively worded and must be reverse scored to ensure consistency in directionality. The questionnaire has also been validated in the Latin American population (Costa-Ball et al., 2023). In this sample, Cronbach's α was $\alpha=.505$ for “hyperactivity,” $\alpha=.814$ for “emotional symptoms,” $\alpha=.477$ for “peer problems,” $\alpha=.669$ for “prosocial behavior”; $\alpha=.558$ for “behavioral problems”; and $\alpha=.779$ for the total difficulty scale.
- Social skills and communication skills:** Specifically in its latest version validated in a Spanish-speaking sample by Caballo et al. (2017) of the Social Skills Questionnaire (CHASO). This instrument assesses ten subdimensions of social functioning, each representing a distinct aspect of interpersonal behavior, and consists of 40 items rated on a five-point Likert scale, with each subdimension represented by four items. “Interacting with strangers” reflects the ability to initiate and maintain conversations with unfamiliar people, “expressing feelings” evaluates the capacity to communicate emotions openly and appropriately, “coping with criticism” refers to responding constructively and assertively when receiving negative feedback, “interacting with people one is attracted” to assesses confidence and adequacy in approaching and conversing with potential partners, “remaining calm in the face of criticism” captures emotional self-control and regulation when confronted with disapproval, “speaking in public” measures the ability to communicate effectively before an audience and manage performance anxiety, “coping with ridicule” examines resilience and adaptive responses when facing mockery or teasing, “defending one’s rights” reflects assertiveness in protecting personal boundaries and interests in social or professional contexts, “apologizing” evaluates the willingness and skill to acknowledge mistakes and

repair interpersonal relationships, and “rejecting requests” refers to the ability to say no without guilt or excessive anxiety while maintaining social appropriateness. Higher scores reflect greater ability in the respective subdimension. The overall reliability of the scale was $\alpha=.920$. For the subdimensions, Cronbach's α was: $\alpha=.768$ for “interacting with strangers,” $\alpha=.898$ for “expressing feelings”; $\alpha=.860$ for “coping with criticism,” $\alpha=.872$ for “interacting with people you are attracted to”; $\alpha=.753$ for “remaining calm in the face of criticism”; $\alpha=.661$ for “speaking in public”; $\alpha=.568$ for “coping with ridicule”; $\alpha=.644$ for “defending rights”; $\alpha=.874$ for ‘apologizing’; and $\alpha=.874$ for “rejecting requests.”

- Emotional awareness:** We used the Emotion Awareness Questionnaire (EAQ-30) developed by Rieffe et al. (2008), in its validated version adapted into Spanish by Samper-García et al. (2017). It consists of 30 items rated on a three-point Likert scale (“not true,” “sometimes true,” “often true”), organized into six subdimensions of emotional awareness: “distinction of emotions”, which assesses the ability to distinguish between different emotional states, “verbal exchange of emotions”, which evaluates the capacity to communicate feelings to others, “non-concealment of emotions”, which reflects openness and authenticity in expressing emotions, “body awareness”, which measures sensitivity to the physical sensations associated with emotions, “emotions of others”, which captures empathy and the recognition of emotional cues in others, and “analysis of emotions”, which evaluates the ability to reflect on and understand the causes and consequences of one’s emotional experiences, together providing a multidimensional framework for assessing the development of emotional awareness in youth populations. Some items are negatively worded and must be reverse scored to ensure consistency in directionality. The validation of the general scale in a Spanish sample obtained a score of $\alpha=.74$. This scale has also been used and validated in Latin America, where it obtained reliability and validity values similar to those obtained in the Spanish sample (Varas Miranda, 2018). For our sample, the reliability of the subdimensions was as follows: $\alpha=.775$ for “distinction of emotions”; $\alpha=.710$ for “verbal exchange of emotions”; $\alpha=.645$ for “non-concealment of emotions”; $\alpha=.070$ for “body awareness”; $\alpha=.708$ for

“analysis of emotions”; $\alpha=.512$ for “emotions of others” and $\alpha=.720$ for the total scale.

- **Coping skills and problem solving:** short version of the Social Problem-Solving Inventory – Revised (SPSI-R) questionnaire by Zurilla and Nezu (D’Zurilla & Nezu, 1990). This instrument attempts to reflect cognitive, affective, and behavioral responses to everyday problems or various difficulties. It consists of 25 items with Likert-type responses (0-Not true in my case, 4-Totally true in my case), grouped into 5 dimensions composed of 5 items each: “positive problem orientation” (constructive attitude and confidence in problem solving), “negative problem orientation” (viewing problems as threats with self-doubt and frustration), “rational problem-solving” (systematic and effective strategy use), “impulsivity/carelessness style” (hasty and inattentive approaches leading to errors), and “avoidance style” (procrastination, denial, or shifting responsibility). A high score for the various subdimensions highlights the extent to which these styles influence their problem solving abilities. This instrument has been validated in a Latin American sample by Merino. (Merino, 2012). The reliability for the subdimensions of this scale was: $\alpha=.781$ for “rational problem solving”; $\alpha=.632$ for “avoidant problem-solving style”; $\alpha=.727$ for “impulsive problem-solving style”; $\alpha=.786$ for “positive orientation toward problem solving”; and $\alpha=.822$ for “negative orientation toward problem solving.”
- **Resilience:** We used the 10 items reduced version of Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC) (Connor & Davidson, 2003) in its Spanish version, validated by Notario-Pacheco et al.(Notario-Pacheco et al., 2011) . The test yields a unidimensional structure that captures core aspects of resilience such as adaptability, sense of purpose, self-efficacy, emotional regulation, and the capacity to recover from difficulties, providing a reliable and efficient global indicator of psychological resilience. This instrument consists of 10 items with Likert-type response options (0-Not at all, 4-Always) and whose psychometric properties have been shown to be correct ($\alpha=.85$). This scale has also been validated in Latin America, where the unifactorial structure of the original

questionnaire has been confirmed and adequate psychometric properties have been obtained ($\alpha=.82$) (Bernaola Ugarte et al., 2022). For our sample, the reliability of this scale was $\alpha=.863$.

- **Self-Concept:** We used the latest version of the Garley Self-Concept Questionnaire (GSC), elaborated in by García Torres (García Torres & Martínez Arias, 2001). It has 48 Likert-type response items (1-Never, 5-Always), which provide an overall self-concept score, divided into 6 subdimensions composed of 8 items each. This subdimensions are: “physical self-esteem”, that refers to their perceived physical appearance; “social self-esteem”, that tries to measure the degree of social acceptance from their reference group and socialization skills; “family self-esteem”, that measures the degree of perceived acceptance from their family members; “intellectual self-esteem” that refers to their perceived cognitive abilities, specially their school performance; “personal self-esteem” which encompasses different evaluations about themselves and “control capacity”, that attempts to measure their perception of the degree of control they have when acting to obtain certain predictable results. This measurement tool has also shown acceptable psychometric properties in Latin American population with two different samples, where a reliability of $\alpha=.85$ and $\alpha=.90$ respectively was obtained (Bañales Cabrera, 2015; Rioja León, 2015). In this sample, the subdimensions of the scale obtained a reliability of: $\alpha=.778$ for “physical self-esteem”; $\alpha=.808$ for “social self-esteem”; $\alpha=.761$ for “family self-esteem”; $\alpha=.780$ for “intellectual self-esteem”; $\alpha=.627$ for “personal self-esteem”, $\alpha=.648$ for “control capacity” and $\alpha=.909$ for the sum of all dimensions.

Finally, as a control variable, the Oviedo Response Infrequency Scale protocol, developed by Fonseca-Pedrero et al. (Fonseca-Pedrero et al., 2009), comprised of 12 Likert-type items (1-5). With the incorporation of this control variable, we tried to ensure the reliability of the responses given by the different subjects, so that if any of them answered incorrectly to 3 of the items, the responses to the questionnaire would be invalidated

2.4 Statistical analysis performed

Statistical analyses were conducted using the SPSS program, version 28.0 for Windows. The statistical procedures employed to address the hypotheses were as follows:

Descriptive statistics

The descriptive statistics employed included frequency tables (Fr), percentages (%), means (M), percentiles (P), minimums and maximums, and standard deviations (SD).

Spearman's correlation coefficient

Given that some of the variables did not meet the assumption of normality, Spearman's correlation coefficient was employed to study the possible correlations between variables.

Saphiro Wilks and Kolmogorov-Smirnov test.

To ascertain the normality of the quantitative variables in our study, we employed both the Kolmogorov-Smirnov test, which is the test indicated when dealing with a sample number greater than 50, and the Saphiro Wilks test for samples containing fewer than 50 subjects.

T Student test for independent samples

The study of comparison of means between two independent groups in those variables that met the assumption of normality was performed using the T Student test for independent samples. The homogeneity of variances was analyzed using Levene's test.

Mann-Whitney U

For comparisons between two independent groups of variables that did not meet the normality assumption, the Mann-Whitney U, a nonparametric test equivalent to the T test for independent samples, was applied. The variables that did not meet the requirements for the Student's T test are marked in the results section in cursive and their average rank: //Ar//.

Effect size Cohen's d

Measurement of effect size based on mean differences to measure the relative strength of significance was performed using Cohen's d, where Student's t-test was used. Effect

sizes were considered low at values below 0.2 and high at values equal to or above 0.8 (Cohen, 1998).

Effect size r .

The effect size of the differences observed in the Mann-Whitney U test was reported by the Rosenthal r coefficient, calculated by the following expression: $r = Z / \sqrt{N}$.

Repeated-measures ANOVA.

In order to compare the differences in the scores on the psychological variables under study between the three-time measures (T1, T2, T3), a repeated measures ANOVA was applied to the variables that met the assumption of normality and homoscedasticity.

Friedman test

For those variables that did not meet the assumption of normality and homoscedasticity, the Friedman's test was used to compare the differences in the scores on the psychological variables under study between the three time points (T1, T2, T3). The variables that did not meet the requirements for the ANOVA test are marked in the results section in cursive and their average rank: //Ar//.

Effect size η^2

To quantify the practical magnitude of the changes observed across measurements in the repeated measures ANOVA, the partial eta squared (η_p^2) was calculated for each variable, indicating the proportion of variance explained by the time effect

Kendall's W effect size

It was used to compare the effect size of the observed differences using the Friedman test.

3. Results

3.1. Intrasubject Analysis of emoTICare benefits

As illustrated in Table 1, a comparison of means among the varying measurement times (T1-T2-T3) was conducted to analyze the alterations in the aforementioned psychological

variables. This analysis was conducted prior to and following the subjects' receipt of benefits associated with the utilization of emoTICare. Following the loss of 29 subjects due to dropouts (a common occurrence in longitudinal studies, as previously outlined in preceding sections), the final sample size for this longitudinal analysis was 44.

Prior to conducting the analysis, it was imperative to ascertain that all variables satisfied the assumption of normality. However, upon examination, it was discovered that certain variables did not meet this criterion. Consequently, a decision was made to undertake a mixed analysis contingent upon the fulfillment of this criterion. Consequently, the table presents both the "F" statistic of the ANOVA test and the X² statistic of Friedman's nonparametric test. In both cases, the Bonferroni correction method has been employed for the post-hoc pairwise test, the objective of which is to ascertain the presence of significant changes between specific time points. The partial eta squared statistic (η^2) was employed to calculate the effect size in the context of repeated measures ANOVA, while Kendall's W was utilized to calculate the effect size of the Friedman test. As in the previous contrast, the non-normal variables are identified by the presence of the data of the average ranges, identified with the symbol //Ar//.

Among the results found, we highlight for its significance the statistically significant decrease in the perception of threat of disease between the three-time measurements. A subsequent examination of the post-hoc checks reveals that the observed change is statistically significant in both the time intervals between T1 and T3, as well as between T2 and T3. However, no statistically significant change was detected in the interval between T1 and T2, prior to the adolescents' engagement with emoTICare. The effect size observed in this case can be defined as moderate/high. A positive trend in the results is evident when examining the changes presented in the other variables analyzed, suggesting that the benefits received after the application of emoTICare are significant.

Table 1. Repeated measures ANOVA at the 3 time points

Questionnaire	Variable	Group			F/X^2	$P (\eta^2/W)$	$T1-T2$	$T2-T3$	$T1-T3$
		T1 //Ar// M (DT)	T2 //Ar// M (DT)	T3 //Ar// M (DT)					
BIPQ	Perceived threat of illness	31,70 (9,64)	30,25 (9,50)	27,45 (9,30)	7,321	,001** (.145**)	,687	,018*	,003**
Kidscreen-27	Physical Well-Being	//2// 43,34 (11,48)	//2,11// 44,67 (9,93)	//1,89// 42,80 (10,06)	1,198	,549(.014)	1	,859	,1
	Psychological Well-Being	42,58 (11,68)	42,76 (12,54)	41,90 (11,84)	,151	,860 (.027)	1	1	1
	Family Support	//1,88// 44,34 (9,87)	//2// 44,15 (10,59)	//2,13/ 44,88 (7,72)	1,541	,463(.018)	1	1	,723
	Social Support	//2,16// 47,30 (12,03)	//1,94/ 44,85 (11,24)	//1,90// 45,33 (9,19)	2,142	,343(.024)	,282	,934	,661
	School welfare	//2,15/ 47,56 (9,76)	//1,90// 46,46 (10,39)	//1,95// 46,55 (7,63)	1,834	,400 (.021)	,723	1	1
CD-RISC	Resilience	22,47(9,47)	22,59 (7,09)	23,25 (6,22)	,185	832 (.004)	1	1	1
SDQ	SDSE	//1,99//4,02 (3,02)	//2,17/ 4,43 (2,70)	//1,84// 3,70 (2,66)	2,890	,236 (.033)	1	,367	1
	SDQH	//2,08// 4,59 (1,86)	//2,14// 4,73 (2,09)	//1,78// 4,09 (2,06)	4,074	,130 (.046)	1	,295	,497
	Total score	14,61 (5,99)	14,75 (6,51)	14,27 (6,28)	,217	,806 (.005)	1	1	1
CHASO	Interacting with strangers	9,66 (3,69)	9,26 (3,75)	9,70 (3,81)	,594	,554 (.011)	1	1	1
	Public speaking	11,52 (3,53)	11,20 (4,08)	11,82 (3,74)	,688	,505 (.016)	1	,511	1
	Facing ridicule	//1,91// 9,68 (3,42)	//1,95// 9,00 (3,45)	//2,14// 9,66 (3,28)	1,493	,474 (.017)	1	1	,859
CAG	Physical self-concept	28.45 (5.07)	28.84 (5.30)	28.65 (6.24)	,150	,861 (.003)	1	1	1
	Social self-concept	//1,89// 26.29 (7.13)	//2,19// 27.22 (6.84)	//1,92// 26.77 (6.32)	2,755	,252 (.031)	,450	,602	1
	Family self-concept	//1,88// 28.61 (5.18)	//2,22// 29.29 (5.79)	//1,91// 29.50 (4.52)	3,250	,197 (.031)	1	,450	,329
	Intellectual Self-Concept	//1,91// 26.56 (5.65)	//1,98// 26.47 (5.78)	//2,11// 27.52 (5.12)	1,057	,590 (.012)	,337	,522	,749
	Control capacity	25.50 (5.35)	24.54 (4.96)	25.77 (4.60)	1,612	,205 (.036)	,601	,301	1
	Total self-concept	162.70 (25.13)	163.93 (25.30)	165.45 (24.16)	,413	,663 (.01)	1	1	,723
EAQ	Distinction of emotions	13.31 (3.29)	13.86 (3.13)	14.43 (3.32)	2,666	,075 (.058)	,791	,743	,076
	Non-concealment of emotions	//1,92// 9.15 (2.11)	//1,95// 9.36 (2.35)	//2,13// 9.63 (2.46)	1,248	,536 (.014)	1	1	1
	Verbal exchange of emotions	//1,66// 5.27 (1.82)	//2,09// 5.79 (1.70)	//2,25// 6.11 (1.91)	10,270	,006** (.117)	,128	1	,017*
	Total emotional awareness	62 (6.70)	62.54 (6.63)	64.04 (7.74)	2,355	,101 (.052)	1	,422	,199
SPSI	Positive problem orientation	10.25 (5.12)	9.61 (3.83)	11.22 (3.81)	2,430	,094 (.053)	1	,058	,660
	Negative orientation to the problem	10,05 (5,54)	9.45 (5,20)	9,57 (4,83)	,387	,680 (.009)	1	1	1
	Adaptive coping factor	20.72 (8.48)	19.38(7.39)	21.56 (7.50)	1,555	,217 (.035)	,879	,227	1

//Ar//= Mean Ranges, M=Mean; SD= Standard Deviation; F: ANOVA test statistic; η^2 = Partial Eta squared , (0.01=) (weak) (effect) (, 0.06*=) (medium) (effect) (, >0.12**=) (large) (effect) (, T1= Time 1; T2=Time 2; T3= Time 3; p=level of significance $p \leq 0.05^*$ and $p \leq 0.01^{**}$) (,)

(Kendall's W= (effect size) (0.1-0.3=weak effect, (0.3-0.5*= medium effect) (, >0.5**=) (large effect)

A notable increase in scores was observed in factors such as resilience, which improved between T1 and T2, and between T2 and T3, with a bigger variation in this last time period. Concurrently, a decline in emotional symptomatology and hyperactivity (measured by SDQ) between T2 and T3 was documented, exhibiting moderate and large effect sizes respectively. This decline occurred concurrently with the gaming experience, indicating a positive effect of the gaming experience on the emotional state of adolescents.

With respect to self-concept, the findings suggest a positive trend across all subdimensions of the scale. The T3 scores of all subdimensions of the Garley self-concept scale, as well as the overall self-concept score, have been demonstrated to exceed the initial values. Some of these changes are bigger between T1 and T2 (physical self-concept, social self-concept) while others are bigger in the time period between T2 and T3 (Total Self-Concept, Control Capacity, Intellectual Self-Concept).

A similar upward trend was observed in adolescents' global emotional awareness (measured by EAQ) following the emoTICare play period. This same positive increase occurred to a greater degree between T2 and T3 in the subdimensions of emotion distinction and non-concealment of emotions and in the total emotional awareness score. Furthermore, it is imperative to acknowledge the significant increase between T1 and T3 in the subdimension of "verbal exchange of emotions," which was accompanied by a small effect size.

In the context of problem-solving, an enhancement in the positive orientation toward problems between T2 and T3, as well as the adaptive factor toward problems (i.e., the aggregate of positive orientation and rational coping with the occurrence of a problem) also between T2 and T3. Finally, it should be noted that there was a decrease in the degree to which adolescents exhibited a negative orientation in coping with their problems between T1 and T3.

Table 2.*Emotional State Variation and Difficulties (0-10)*

	Mean	Median	Standard deviation	Minimum	Maximum
Emotional State T1	6,89	8	2,814	1	10
Emotional State T2	6,75	7	2,754	1	10
Emotional State T3	7,16	8	2,65	0	10
Difficulties T1	4,8	4,5	2,898	1	10
Difficulties T2	4,45	5	2,619	1	10
Difficulties T3	3,3	4	2,646	0	9
EmoTICare coping support	7	8	2,901	0	10
EmoTICare help to emotional state	6,7	7,5	3,054	0	10
Specific Aid. 1st Area	6,91	7	2,752	0	10
Specific Aid. 2nd Area	6,64	6,5	3,012	0	10
Specific Aid. 3rd Area	6,93	8	3,038	0	10
Specific Aid. 4th Area	6,75	7,5	2,989	0	10
Specific Aid. 5th Area	6,95	8	3,004	0	10
Specific Aid. 6th Area	6,98	8	2,913	0	10

Regarding the adolescents' personal evaluation of their emotional state (0-I feel very bad; 10-I feel very good) during the emoTICare experience, it is evident that their emotional state has shown significant improvement over time, particularly following the experience itself. Consequently, the mean of the emotional state increased from 6.89 at T1 to 7.16 at T3, and the difficulties (i.e., difficulties present in their daily life; 0-I have no difficulties or problems; 10-I have many difficulties, my situation is very complicated) decreased from 4.8 to 3.3.

Additionally, the adolescents with T1DM rated emoTICare with an average of 7 and 6.7, respectively, on a scale ranging from 0 to 10, indicating the degree to which it has helped them cope with daily life challenges and improve their emotional state.

A thorough examination of the data reveals that adolescents perceive the sixth and fifth areas as the most beneficial, with the sixth area receiving the highest average score of approximately 7 out of 10. Notably, the eighth area also emerges as a frequent choice, with an average score of 8, suggesting a consistent preference among adolescents. In the subsequent section, the remaining points of results will be described and analysed, with

a focus on the profile of 73 participants who were assessed prior to the commencement of therapeutic work with emoTICare. This analysis will facilitate the identification of the challenges faced by this demographic, thereby substantiating the necessity for the implementation of programmes such as emoTICare, in addition to the benefits previously outlined in this section of the results.

3.2. Sociodemographic variables.

Table 3.

Descriptive data on clinical and sociodemographic variables

		n	%
Gender	Male	26	35,6
	Female	47	64,4
Visited a psychologist at any point in time	Yes	43	58,9
	No	30	41,1
Hospitalized	Yes	63	86,3%
	No	10	13,7%
Physical Comorbidities	Asthma	4	5,5
	Allergy	4	5,5
	Epilepsy	4	5,5
	Others	8	11
	No	58	79,5
Type of treatment	Insulin Injections	67	91,8
	Insulin pump	7	9,6
	Feeding control	29	39,7
	Physical exercise	28	38,4
	Other	2	2,7
Psychological Comorbidities	Anxiety	7	9,6
	Depression	4	5,5
	TCA	2	2,7
	ADHD	6	8,2
	Others	1	1,4
	No	59	80,8
Physical Consequence of Diabetes	Vision difficulties	28	38,4
	Pain in hands or feet	15	20,5
	Skin problems	5	6,8
	Urination problems	1	1,4
	Problems with digestion	3	4,1
	Others	8	11
	No	36	29,7

As illustrated in Table 3, the initial sample comprised 73 adolescents diagnosed with T1DM, of whom 64.4% were female. A significant proportion of the sample had a history of psychological consultation, with 58.9% reporting at least one such visit. Furthermore, 86.3% had been hospitalized at least once, highlighting the substantial clinical burden associated with the disease. With respect to their physical comorbidities, asthma, allergies, and epilepsy accounted for 5.5% each, while 79.5% of the subjects did not suffer from any other chronic disease in addition to T1DM. With regard to the presence of psychological comorbidities, anxiety (9.6%) and ADHD (8.2%) were the most prevalent, although the majority of the sample (80.8%) did not exhibit any psychological disorder. With regard to the most prevalent treatment for T1DM, our observations indicated that injectable insulin was the predominant approach (91.8%), followed by dietary management (39.8%). The physical consequences derived from this disease that were most frequently reported by the participants are visual difficulties (38.4%) and pain in the extremities (20.5%).

Table 4.*Profile of variables in the area of Emotional Awareness and Regulation.*

	Mean	Standard deviation	Minimum	Maximum
Age	14,49	1,692	12	17
Time since diagnosis	61,68	44,83	6,00	180
Number of hospitalizations	2,18	2,04	1	10
Degree of difficulty of the disease	5,10	2,77	1	10
Emotional State Rating (0-10)	6,79	2,76	1	10
Frequency of visits to specialists (months)	3,16	1,76	,50	12

The mean age of the sample was 14.49 years (SD=1.69), with a minimum of 12 years and a maximum of 17 years. The adolescents reported a mean time since diagnosis of the disease of 61.68 months (SD=44.83), with a wide range between 6 and 180 months. The mean number of hospitalizations due to the disease was 2.18 (SD=2.04), with a substantial range between the minimum and maximum, 1 and 15, respectively. The frequency of visits to the endocrinologist due to T1DM averaged 3.16 months (SD = 1.76), with a minimum of two weeks between visits and a maximum of 12 months.

Finally, on a scale ranging from 0 to 10, the adolescents reported a mean of 5.10 (SD=2.77) for the degree of difficulty posed by their disease and a mean of 6.79 (SD=2.76) for their overall emotional state.

3.3. Profile of the variables of the 1st Area: Psychoeducation

Table 5.

Profile of variables in the Psychoeducation area

Questionnaire	Variable	<i>M</i>	Median	SD	P25	P50	P75	Minimum- Maximum	Questionnaire Range
BIPQ	Threat of illness	30,90	30,00	9,69	24	30	39	5-50	4-50
Kidscreen-27	Physical Well- Being	14,33	14,00	4,38	11	14	18	6-23	5-25

M=Mean; SD=Standard Deviation; P25=25th Percentile; P50=50th Percentile; P75=75th Percentile

Regarding the perceived threat of the disease, the participants presented a mean of 30.9 (SD=9.69) on the BIPQ scale. A comparison of these results with those from other studies employing this instrument in a similar population (patients aged 9-16 years with T1DM) reveals that the former are considerably higher.

The mean observed in this sample exceeds the 80th percentile (29.40) of the score obtained in studies with similar patients, suggesting that adolescents with T1DM in this sample have a high perception of disease. The percentiles further elucidate that a mere 25% of the sample has a score that is equal to or lower than 24, a point that can be identified as the "average" scores of the scale.

In the context of physical well-being, the mean direct scores of the sample were 14.33 (SD=4.38). Given the scale of the test, it can be concluded that these scores are intermediate/low. A consultation of the scale of this instrument reveals that the mean is approximately the 32nd percentile, thereby confirming that the scores obtained by the adolescents in the physical well-being variable are deficient to a certain extent.

3.4. Profile of 2nd and 3rd Area Variables: Emotional Awareness and Emotional Regulation

Table 6.

Profile of variables in the area of Emotional Awareness and Emotional Regulation

Questionnaire	Variable	<i>M</i>	Median	SD	P25	P50	P75	Minimum-Maximum	Questionnaire Range
Kidscreen-27	Psychological Well-Being	23,63	25,00	6,64	20	25	29	8-35	5-35
EAQ	Distinguish Emotions	13,42	14,00	3,27	11	14	16	7-21	7-21
	Verbal exchange of emotions	5,51	5,00	1,87	4	5	7	3-9	3-9
	No concealment of emotions	9,25	9,00	2,23	8	9	11	5-15	5-15
	Body awareness	10,63	11,00	1,92	10	11	12	5-14	5-15
	Emotion analysis	11,88	12,00	2,11	11	12	14	6-15	5-15
	Attention to the emotions of others	11,64	12,00	1,12	11	12	12	9-15	5-15
	Emotional Awareness Total	62,33	62,00	6,45	57	62	67	46-78	30-90
SDQ	Emotional symptomatology	4,40	4,00	2,99	2	4	7	0-10	0-10
	Behavioral problems	3,27	3,00	2,08	2	3	5	0-8	0-10
	Hyperactivity	4,58	5,00	2,04	3	5	6	0-10	0-10
	Psychopathology and general adjustment	15,37	16,00	6,29	11	16	20	2-32	0-40

M=Mean; SD=Standard deviation; P25=25th percentile; P50=50th percentile; P75=75th percentile

Table 6 presents the profile of the relevant variables related to the contents of this area. With respect to psychological well-being, the mean of the direct scores obtained is 23.63 (SD=6.64). When evaluated on the standardized scale, the score obtained falls close to the mean.

With respect to the emotional awareness of the sample, it was observed that the sum of the subdimensions had a mean of 62.33 (SD=6.45), which indicated that adolescents with T1DM exhibited an intermediate emotional awareness. Two of the most salient subdimensions were "attention to others' emotions" and "analysis of emotions," with 50% of the sample scoring above 12, approaching the upper limit of the dimension. Conversely, the sample scored low on "not hiding emotions," with 50% of the sample scoring below 9.

Table 7.

Subdimensions of “emotional psychopathology and behavioral problems” according to the scale (SDQ)

Questionnaire	Variable	<i>M</i>	Median	SD	P25	P50	P75	Minimum-Maximum	Questionnaire Range
BIPQ	Threat of illness	30,90	30,00	9,69	24	30	39	5-50	4-50
Kidscreen-27	Physical Well-Being	14,33	14,00	4,38	11	14	18	6-23	5-25

A thorough examination of the subdimensions of the SDQ questionnaire reveals that the scale on which they achieve the highest scores is "hyperactivity," with a mean of 4.57 (SD=2.04). Conversely, "behavioral problems" emerges as the subdimension where they attain the lowest scores, with a mean of 3.27 (SD=2.08). An examination of Table 7, which delineates the number of participants falling within each range specified by the instrument, reveals that the majority of participants are situated within the "normal" range across the subdimensions. However, when the overall scale score is considered, it becomes evident that 50.7% of the sample falls within the "borderline" and "clinically significant" categories with respect to their psychopathology and overall emotional adjustment. Concurrently, 41.1% of the participants exhibited "borderline" or "clinically significant" scores in the "behavioral problems" dimension, 37% in the "emotional symptomatology" dimension, and 30.2% in the "hyperactivity" subdimension.

3.5. Profile of the variables of the 4th area: Coping and Problem Solving

This domain encompasses variables associated with decision-making and problem-solving capacity, as well as the ability to overcome the challenges that adolescents with T1DM may encounter. Table 8 presents the results obtained for both the problem-solving variable, measured with the SPSI, and the resilience variable, measured with the BIPQ questionnaire, of adolescents with T1DM.

The subdimensions of the SPSI scale indicate that adolescents have mean scores in both the "positive towards problems" (M=10.06; SD=4.76) and "negative towards problems" (M=10.32; SD=5.09) coping types, as well as the "rational towards problems" coping type (M=10.06; SD=4.56). Conversely, adolescents exhibited somewhat lower scores than the mean of the questionnaire in the types of coping characterized by avoidance (M=8.42; SD=4.14) and impulsivity (M=7.98; SD=4.26) when confronted with the occurrence of a problem.

This finding suggests that, while adolescents may engage in meticulous examination of the pros and cons prior to making significant decisions or attempting to resolve problems, a discrepancy exists in their approach to decision-making, as evidenced by the comparable utilization of both negative and positive orientations.

Table 8.

Profile of variables in the Problem-Solving area

Questionnaire	Variable	M	Median	SD	P25	P50	P75	Minimum-Maximum	Questionnaire Range
SPSI	Rational towards problems	10,06	9	4,56	8	9	13	0-20	0-20
	Problem-avoidant	8,42	8	4,14	5	8	12	2-20	0-20
	Impulsive towards problems	7,98	7	4,26	5	7	11	0-18	0-20
	Positive Problem Orientation	10,06	9	4,76	7	9	14	0-20	0-20
	Negative orientation towards the problem	10,32	11	5,09	6	11	15	0-20	0-20
	Adaptive Resolution Factor	20,13	20	8,09	13	20	26	6-40	0-40
	Resolution Factor Maladaptive	26,73	26	11,44	17	26	35	4-54	0-60
CD-RISC	Resilience	22,20	23	8,21	17	23	28	0-40	0-40

M=Mean; SD=Standard Deviation; P25: 25th percentile; P50=50th percentile; P75=75th percentile.

Regarding resilience, the adolescents obtained a mean of 22.20 (SD=8.21), which could be identified as an intermediate score given the range of possible scores of the instrument, although it is also observed that 25% of the sample has scores below 18.50, a fact that reveals that certain participants have difficulties in adapting to adverse situations in an adaptive manner.

3.6. Profile of the variables of the 5th area: Identity

This section encompasses the variables that pertain to the self-concept, both physical and psychological, of the subjects. That is to say, the variables that indicate the perceptions of adolescents with T1DM regarding themselves and their own abilities. Table 9 below presents the profile of the adolescents in the self-concept variable.

The Garley self-concept questionnaire yields a set of scaled scores that facilitate the comparison of our sample's scores with a reference score (see Table 9). As demonstrated in the results, the subdimension in which the adolescents demonstrate the highest mean scores is family self-concept (M=28.90; SD=5.50). A total of 67.1% of the sample exceeds the 50th percentile of the standardized scale in this domain. The subdimension in which they present more problems is personal self-concept (M=27.42, SD=4.32), where 75.3% of the sample is below the 50th percentile of the scale. Other dimensions that merit attention for their substandard scores include control capacity (M=25.10, SD=5.17) and social self-concept (M=26.88, SD=6.42), with 64.4% and 63% of the sample, respectively, falling below the 50th percentile of the standardized scale.

Table 9.

Self-concept variable profile (CAG)

Questionnaire	Variable	M	Median	SD	P25	P50	P75	Below the standardized 50th percentile (%)	Above the standardized 50th percentile (%)	Minimum-Maximum	Questionnaire range
CAG	Physical Self-Concept	28,63	29	4,87	25	29	32	29 (39,7)	44 (60,3)	15-38	8-40
	Social Self-Concept	26,88	28	6,42	24	28	32	46 (63)	27 (37)	12-38	8-40
	Family Self-concept	28,90	30	5,50	26	30	34	24 (32,9)	49(67,1)	16-38	8-40
	Intellectual Self-Concept	26,38	26	5,79	21	26	32	34(46,6)	39 (53,4)	16-38	8-40

Personal Self-Concept	27,42	29	4,52	25	29	31	55 (75,3)	18 (24,7)	17-38	8-40
Control capacity	25,10	24	5,17	21	24	29	47 (64,4)	26 (35,6)	16-37	8-40
General Self-Concept	163,32	163	23,55	147	163	181	-	-	107-204	48-240

3.7. Profile of variables in the 6th area: Social Skills

Finally, this section groups together the variables referring to the social skills and prosocial behavior of adolescents with T1DM, as well as their close relational framework, in which we can include their family relationship and school performance.

Table 10.

Profile of the variables in the Social Skills area

Questionnaire	Variable	M	Median	SD	P25	P50	P75	Minimum-Maximum	Questionnaire Range
CHASO	Interacting with strangers	9,49	9	3,70	7	9	12	4-20	5-20
	Express positive feelings	14,27	14	4,78	11	14	19	4-20	5-20
	Facing Criticism	13,38	14	4,30	11	14	17	4-20	5-20
	Interact with significant others	9,73	9	4,87	6	9	13	4-20	5-20
	Calmness in the face of criticism	12,44	12	3,96	10	12	15	4-20	5-20
	Public Speaking	11,05	11	3,64	8	11	14	4-20	5-20
	Facing ridicule	9,60	10	3,29	8	10	12	4-18	5-20
	Defense of rights	12,51	12	3,79	10	12	15	5-20	5-20
	Ability to Apologize	14,84	15	4,26	12	15	18	4-20	5-20

Kidscreen-27	Rejection of requests	14,84	15	4,26	12	15	18	4-20	5-20
	Total Social Skills	122,15	118	26,85	107	118	143	57-192	50-200
	School Welfare	13,68	14	3,26	12	14	16	5-20	5-20
	Family relationship and autonomy	24,15	25	5,82	20	25	28	12-35	7-35
SDQ	Social Support	15,63	16	3,47	13	16	19	4-20	5-20
	Prosocial Behavior	7,66	8	1,85	6	8	9	3-10	0-10
	Problems in relationships with peers	3,12	3	1,91	2	3	4	0-10	0-10

M=Mean; SD=Standard Deviation; P25: 25th percentile; P50=50th percentile; P75=75th percentile.

Finally, this section groups together the variables referring to the social skills and prosocial behavior of adolescents with T1DM, as well as their close relational framework, in which we can include their family relationship and school performance.

In consideration of the dimensionality of the CHASO questionnaire, it was determined that adolescents exhibit the lowest scores in the interaction domain, encompassing interactions with both acquaintances and individuals of a romantic or sexual interest. This observation is further substantiated by the observation that both categories exhibit comparable means, with a mean of 9.73 (SD = 4.87) in the context of peers and a mean of 9.49 (SD = 3.70) in the context of acquaintances of a romantic or sexual interest. The subjects demonstrated particularly strong aptitude in apologizing and declining requests, with a mean score of 14.84 and a standard deviation of 4.78. This was followed by the expression of positive emotions, which exhibited a mean score of 14.27 and a standard deviation of 4.78.

The mean (M) and standard deviation (SD) of the subdimensions of the social skills scale, as well as their overall score (M=122.15; SD=26.85), could be considered as somewhat

below average when compared with other applications of the questionnaire, especially with regard to their ability to interact with people they find attractive, in which 25% of the sample presents low scores (scores below 6). The scores on the dimensions of the Kidscreen-27 questionnaire were found to be lower than the mean of the official scales of the instrument. Specifically, the mean score pertaining to the relationship with parents and relatives would be at the 30th percentile on the standardized scales of the instrument. This suggests that these adolescents may encounter difficulties in establishing boundaries and may not perceive their parents as providing sufficient autonomy ($M=24.15$; $SD=5.82$).

Table 11 presents the percentage and number of subjects who fall into each of the ranges established by the SDQ instrument for the variables of prosocial behavior and problems in relationships with peers. As demonstrated in the data, a significant proportion of the sample falls within the category of borderline or clinically significant scores for both variables (11% and 35.7%, respectively). However, the majority of these scores are within the "normal" range in these subdimensions.

Table 11.

Subdimensions of the variables “prosocial behavior” and “relational problems with peers” according to the scale (SDQ).

	<i>M</i>	DT	Normal (%)	Borderline (%)	Clinically significant (%)
Prosocial Behavior	1,16	0,5	65 (89)	4 (5,5)	4 (5,5)
Relationship problems with peers	1,46	,68	47 (64,4)	18 (24,7)	8 (11)

M=Mean; SD=Standard Deviation

3.8. Profile of the health-related quality of life variable

Although we have distributed its different subdimensions throughout the areas, we consider that the health-related quality of life variable deserves to be considered globally, given that it is one of the main factors in assessing adaptation to the disease. In Table 11

we can observe the mean T scores (the previous ones were the direct scores of the instrument, without transformation) of each of the subscales and their comparison with the 50th percentile of the European reference scale, which will allow us to make a more precise interpretation of these.

Table 12.*Health-related quality of life, comparison with the standardized 50th percentile.*

Variable	<i>M</i>	SD	Lower than 50th percentile N (%)	Above the 50th percentile N (%)
Physical Well-Being	41,96	10,66	56 (76,7)	17 (23,3)
Psychological Well-Being	41,15	10,98	58 (79,5)	15 (20,5)
Family Relationship	44,22	9,41	62 (84,9)	11 (15,1)
Social Support	48,02	10,93	40 (54,8)	33 (45,2)
School welfare	45,96	9,45	52 (71,2)	21 (28,8)

M=Mean; SD=Standard Deviation

A subsequent analysis of the scores obtained in the different subdimensions of quality of life evaluated with the Kidscreen questionnaire revealed that the majority of the sample is below the 50th percentile in all subdimensions. This finding was then compared with the standardized scales corresponding to their age group and sex. Specifically, the dimensions of "Psychological Well-being" and "Family Relationship" demonstrate the most significant impact, with 79.5% and 84.8% of the sample falling below the 50th percentile, respectively.

3.9. Main correlations between the study variables

As illustrated in Table 13, the primary correlations of the study were determined using Spearman's Rho statistic, given that certain variables did not satisfy the assumption of normality.

The results of the correlation matrix in Table 7 reveal a negative correlation between the presence of psychopathology and negative emotional adjustment (SDQ) and total self-concept ($\rho = -.453$, $p < .01$), resilience ($\rho = -.358$, $p < .01$), and psychological well-being ($\rho = -.611$, $p < .01$). The correlation is also negative with the variable health-related quality of life, which is the sum of all subdimensions of the Kidscreen-27 questionnaire ($\rho = -.469$, $p < .01$). This finding suggests that adolescents grappling with significant emotional challenges may also exhibit diminished self-confidence, weaker coping mechanisms, and a diminished perception of overall quality of life when confronted with life's challenges.

Conversely, heightened perceived illness threat (BIP-Q) exhibited a strong correlation with the presence of psychopathology ($\rho = .619, p < .01$) and a diminished capacity for resilience ($\rho = -.461, p < .01$). These findings imply that the negative perception of T1DM exerts a direct influence on emotional well-being and the individual's capacity to effectively manage its challenges. Individuals with a higher perception of illness also tend to adopt maladaptive coping styles in response to problems ($\rho = .366, p < .01$). The findings revealed a significant positive correlation between total self-concept score and psychological well-being ($\rho = .631, p < .01$), health-related quality of life ($\rho = .700, p < .01$), and adaptive coping style toward problems ($\rho = .436, p < .01$). Conversely, lower self-concept demonstrated a negative correlation with maladaptive coping style ($\rho = -.333, p < .01$) and elevated perceived threat to illness ($\rho = -.422, p < .01$).

Table 13.*Correlation matrix of the main variables of the study.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Psychopathology and general emotional adjustment	1,000														
2. Total Social Skills	0,206	1,000													
3. Total Self-Concept	-,453**	,316**	1,000												
Emotional Awareness	-,306**	,233*	,477**	1,000											
5. Resilience	-,358**	,281*	,522**	0,215	1,000										
Perceived threat of illness	,619**	0,113	-,422**	-,341**	-,461**	1,000									
Physical Well-Being	-,414**	,287*	,631**	,458**	,415**	-,402**	1,000								
8. Psychological Well-Being	-,611**	0,013	,457**	,425**	,343**	-,497**	,604**	1,000							
9. Family Relationship	-,423**	,259*	,596**	,489**	,381**	-,360**	,594**	,635**	1,000						
10. Social Support	-0,220	,368**	,426**	,346**	,412**	-,296*	,368**	,464**	,485**	1,000					
11. School well-being	-,253*	,531**	,710**	,411**	,489**	-,290*	,699**	,473**	,602**	,447**	1,000				
12. Health-Related Quality of Life	-,469**	,369**	,700**	,519**	,500**	-,462**	,829**	,772**	,804**	,694**	,799**	1,000			
13. Age	-0,103	-0,092	0,154	0,135	-0,081	0,021	-0,121	-0,118	0,037	-0,098	-0,110	-0,103	1,000		
14. Adaptive problem solving style	-0,062	,462**	,436**	0,122	,422**	-0,045	,271*	0,102	,245*	0,182	,344**	,296*	-0,028	1,000	
15. Disadaptive problem-solving style	,551**	,236*	-,333**	-,406**	-0,212	,366**	-,398**	-,417**	-,382**	-0,118	-,274*	-,401**	-0,111	0,198	1,000

No significant correlations were observed between participants' age and their perception of illness threat, resilience, or social skills. However, a low, but not significant correlation was identified between age and health-related quality of life ($\rho = -.103$).

3.10. Comparison according to gender

A comparative analysis was conducted of the scores on the primary psychological variables of the study, categorized according to the gender of the adolescents. The results of this analysis are presented in Table 14. Due to the fact that certain variables did not satisfy the assumption of normality necessary for the Student's t-test to be employed, a mixed analysis was deemed the optimal approach. Consequently, the variables that did not meet this assumption were subjected to analysis using the Mann-Whitney U test. The identification of these non-normal variables is facilitated by the data of average ranges, denoted by the symbol //Rp///

Table 14.*T-test comparison according to gender*

Questionnaire	Variable	Gender		t/Z	p	d/r
		Male //Ar// M (DT) (n=26)	Female //Ar// M (DT) (n=47)			
SDQ	Emotional Symptomatology	//33,19// 3,92 (3,92)	//39,11// 4,65 (2,87)	1,146	,252	,134
	General psychopathology	15,03 (7,21)	15,55 (5,78)	-,188	,851	-,081
CHASO	Interacting with people they are attracted to	//44,23// 11,54 (5,29)	//33// 8,72 (4,36)	2,177	,030*	,255
	Public speaking	12,65 (3,61)	10,17 (3,38)	2,932	,009**	,717**
	General social skills	129,19 (28,31)	118,26 (25,47)	1,688	,096	,413
Kidscreen-27	Physical Well-Being	47,44 (10,71)	38,93 (9,44)	3,516	<,01**	,859**
	Psychological well-being	44,73 (12,72)	39,18 (9,47)	2,115	,038*	,517*
	Family Support	//42,63// 47,04 (10,45)	//33,88// 42,65 (8,49)	- 1,691	,091	,198
	Social Support	//39,94// 49,21 (12,70)	//35,37// 47,37 (9,91)	-,887	,372	-,104
	School well-being	//44,85// 49,21 (9,54)	//32,66// 44,16 (9,00)	- 2,364	,018*	-,277
	Total HRQoL	244,16 (38,43)	217,05 (35,57)	2,616	,011*	,738**
CAG	Total self-esteem	167,38 (22,31)	161,06 (24,15)	1,100	,275	,565*
EAQ	Body Consciousness	//31,90// 10,15 (2,07)	//39,82// 10,89 (1,80)	1,594	,121	,187
	Emotion Analysis	//44// 12,50 (2,16)	//33,13// 11,53 (2,03)	- 2,121	,034*	-,248
SPSI	Positive Problem Orientation	//44// 11,62 (5,27)	//33,13// 9,21 (4,29)	- 2,103	,035*	-,246
	Negative orientation towards the problem	//33,27// 9,62 (5,78)	//39,06// 10,72 (4,69)	1,121	,262	,131
	Rational attitude towards problems	//42,52// 11,46 (4,73)	//33,95// 9,30 (4,33)	- 1,663	,096	-,195
	Adaptive coping style	//44,12// 23,08 (8,25)	//33,06// 18,51 (7,61)	- 2,134	,033*	-,250

A comparison of male and female subjects reveals that males exhibit higher scores in the following subdimensions related to quality of life: physical well-being ($p < .01$); school well-being ($p < .05$); and psychological well-being ($p < .05$). However, no significant

differences were observed in the dimensions of family relationships and social support. The high effect size ($d=.859$) for the physical well-being variable and moderate effect size for the psychological well-being variables ($d=.517$) should be highlighted. With respect to the social skills subdimensions, significant differences were observed in the subdimensions of "public speaking" ($p < .01$) and "interacting with people they are attracted to" ($p < .05$), with high ($d = .717$) and moderate ($r = .255$) effect sizes, respectively.

With regard to emotional awareness, substantial disparities are evident in the subdimension of emotion analysis, wherein male subjects demonstrate significantly higher scores compared to female subjects ($p < .05$), exhibiting an effect size approaching moderate ($d = -.248$). A significant disparity emerges in the context of their approach to problem-solving, with male subjects exhibiting a pronounced inclination toward a positive orientation in problem-solving ($p < .05$). Conversely, boys exhibited a higher adaptive attitude toward problem-solving than girls ($p < .05$). The effect sizes for these differences are relatively moderate in the case of adaptive style ($r=-.250$) and positive problem orientation ($r=-.246$).

After thorough examination, it was determined that there were no substantial disparities observed in the total self-esteem score, the emotional symptomatology exhibited by adolescents, or the potential presence of psychopathologies.

4. Discussion

The main objective of this study was to evaluate the effects of an intervention designed for adolescents with T1DM, implemented through the use of a serious game called emoTICare.

This analysis was conducted to evaluate the strength of the evidence supporting our hypotheses. The emoTICare program has been shown to positively impact the clinical and emotional health indicators of adolescents with T1DM and has the potential to further improve these indicators.

A substantial decline in the perceived threat of illness was observed following the utilization of the serious game, the variable that exhibited the most significant discrepancy within the sample. In terms of resilience, a perceptible increase was detected at T2-T3, accompanied by a slight reduction in emotional symptomatology. This finding aligns with the conclusions of previous reviews, which have emphasized the effectiveness

of serious games in enhancing resilience among adolescents with T1DM. Recent pilot studies have validated the viability of mobile game-based interventions in augmenting coping resources and resilience (Survonen et al., 2024; Wu et al., 2024).

Measures of social skills showed positive trends in “interacting with strangers,” “public speaking,” and “coping with ridicule” following the game experience. Given that social interaction is one of the main stressors in this population (Chao et al., 2016), intensify the components of assertive communication and conflict resolution, reinforcing the social support mechanisms that have been shown to improve the quality of life in adolescents with T1DM (Cassarino-Perez & Dell’Aglia, 2014).

The self-concept analysis further demonstrated a favorable trend across all subdimensions of the scale subsequent to the implementation of emoTICare. Self-concept is a significant predictor of adjustment in adolescents with chronic diseases, including T1DM. A body of research indicates a correlation between a positive self-concept and enhanced glycemic control, as well as elevated levels of self-care behaviors. This notion is further substantiated by the findings of a study conducted by Kenowitz et al. (Kenowitz et al., 2020a) found a significant correlation between diabetes-specific self-esteem and self-care as well as HbA1c levels.

A favorable trend has also been observed in emotional awareness, defined as the degree to which participants can identify and articulate their feelings after utilizing emoTICare. This factor is of particular significance because, in adolescents with T1DM, the capacity to recognize and manage one's emotions has been linked with enhanced adherence to treatment and more stable glycemic control. This association is attributed to the facilitation of more deliberate coping with the emotional challenges associated with the disease (Miller et al., 2020). As we have seen, the most robust effects appeared on perceived illness threat and on emotion-related competencies—notably the verbal exchange of emotions—with resilience also showing meaningful improvement, whereas broader or more distal constructs (e.g., global HRQoL, self-concept, overall social skills) showed only positive but nonsignificant trends. This might mean that some of the skills that we are aiming to improve with the intervention manifest a meaningful change over shorter windows, whereas identity-laden or contextual outcomes (self-concept, HRQoL, family/school functioning) often require longer consolidation and/or changes in the adolescents’ environments to register statistically (our own limitation note highlights that

the six-week intervals may be insufficient to capture deep changes in complex affective competencies and self-concept).

In the same way, we might not see sufficient change in these variables due to a varied measurement precision across subscales; for example, several EAQ-30 subdimensions in our sample showed modest reliability (e.g., very low α for bodily awareness), which would dampen sensitivity to change. Third, some SDQ domains improved only between T2 and T3—the active exposure window—suggesting that effects are time-locked to engagement and may need longer or booster dosing to generalize to broader functioning

If we take a look at previous literature, feasibility trials of smartphone-based serious games have similarly reported proximal gains in resilience and coping resources following short-term engagement, underscoring the potential of gamified approaches to strengthen immediate psychosocial skills in this population (Wu et al., 2024).

Systematic reviews of psychological and psychoeducational interventions further indicate that while such programs often produce meaningful changes in distress, coping, and emotional regulation, their effects on global quality of life and objective clinical outcomes (e.g., HbA1c) are less consistent, particularly in studies with brief intervention windows or modest sample sizes (Winkley et al., 2020).

This distinction between proximal and distal outcomes is also highlighted in the literature on resilience- and emotion-focused training. Interventions explicitly targeting resilience have been shown to improve stress management, self-efficacy, and psychosocial adjustment, yet require longer follow-up or booster sessions to consolidate broader impacts on well-being and quality of life (Ruiz-Aranda et al., 2018).

By contrast, self-concept, family relationships, and global HRQoL are more complex, identity- and environment-driven constructs, which may require sustained practice and broader systemic support (family, school, healthcare settings) to demonstrate measurable improvement (Babbott & Serlachius, 2023). Taken together, the significant improvements in resilience and emotional awareness are theoretically coherent and consistent with prior literature, whereas nonsignificant changes in more distal outcomes are plausibly explained by the shorter follow-up, slightly underpowered final sample, reliability constraints in some measures, and the need for longer or ecosystem-level supports to translate proximal skills into global quality-of-life gains. Following the intervention results, we also explored the different psychosocioemotional characteristics of a sample

of adolescents with T1DM in order to justify the importance of psychological interventions in this population. The DAMIP model was developed by synthesizing several models related to chronic disease (Rodríguez-Jiménez et al., 2024), that try to elucidate the factors that influence adolescents' ability to adapt to chronic diseases.

We have subsequently investigated the psychosocioemotional profile of the variables associated with the domains delineated in the DAMIP model, with the objective of assessing the extent of participant involvement in each domain. The objective of this study is to elucidate the psychosocial and emotional challenges experienced by adolescents with type 1 diabetes mellitus (T1DM) and to provide a comprehensive profile of the psychological and social functioning of this vulnerable population.

At the baseline assessment of the cross-sectional cohort ($N = 73$), adolescents with T1DM exhibited elevated disease threat perception, which exceeded the 80th percentile of comparable samples (Valero-Moreno, Lacomba-Trejo, et al., 2020b). Concurrently, the indices of physical well-being were situated around the 32nd percentile on the European scale. Notably, more than 75% of the young people demonstrated scores below the 50th percentile in the domains of psychological well-being and family relationships, signifying a pronounced deficit in these areas. The presence of emotional and behavioral symptomatology was notable: 39.5% of the participants obtained scores on the SDQ questionnaire that were classified as "borderline" or "abnormal." These data reveal critical areas of vulnerability, especially the perception of threat of illness and emotional well-being. Concurrently, studies have identified a correlation between living with T1DM and elevated stress levels, which, in many cases, results in reduced adherence to treatment. This can lead to a deterioration in glycemic control among affected adolescents (Bassi et al., 2023). In turn, it is common to find high levels of general and specific discomfort related to diabetes (Rechenberg et al., 2017) in addition to co-morbid psychological problems - such as depression, anxiety (Ducat et al., 2014)– or behavioural problems (Munkácsi et al., 2018; Rodríguez-Rubio et al., 2022). These difficulties can ultimately have a negative impact on the quality of life and glycemic control of those suffering from it (Bernstein et al., 2013).

The results also reflect the existence of a somewhat improvable repertoire of social skills, with particular difficulties in areas such as "Interacting with strangers" and "Interacting with significant others." These results indicate that the subjects do not feel capable of interacting correctly with strangers and with those to whom they feel some kind of

attraction. The cultivation of these competencies is of paramount importance during this developmental stage, as adolescence is characterized by an escalating significance of the social sphere. This is primarily driven by the heightened value attributed to peer influence and social approval (Hains et al., 2006; Thomas et al., 1997). Many adolescents encounter challenges in establishing and maintaining effective interpersonal relationships (Mantzouranis et al., 2019), which can result in a deterioration of their socioemotional state (Reed & Trumbo, 2020). In this sense, some studies, like the one made by Chao et al. (2016) indicate that this is a critical factor for adolescents with T1DM, as it has been identified as the second most significant stressor in this demographic.

With regard to resilience, 25% of the sample exhibited values below 17, which can be defined as low. This is of great importance because resilience has been identified as a key protective factor for mental health in the context of chronic disease. Indeed, research has demonstrated that resilience mediates the effects of disease-related stress on psychological outcomes (Hilliard et al., 2015). Therefore, it is imperative to consider this indicator when implementing interventions designed to affect the mental well-being of adolescents with T1DM.

An examination of the scores on the self-concept variable reveals results that may be of concern. For instance, 75.3% of the sample falls below the 50th percentile on the personal self-concept subscale, and 63% of the sample falls below the 50th percentile on the social self-concept subscale. Self-concept is a construct closely related to self-identity, the construction of which is accentuated during the period of adolescence (Raymaekers et al., 2020). Thus, an adjusted self-concept can promote proper adjustment to the disease and improve quality of life in adolescents with T1DM (Kerman Saravi et al., 2017; Octari et al., 2020). A salient feature of the present study is the pronounced gender disparities observed in the sample. The data reveal that girls have lower self-concept scores, although the differences are not significant. These data align with other studies that have identified comparable gender disparities, as evidenced by the research conducted by Kenowitz et al. (2020b), which found lower self-esteem scores in girls with T1DM. The problem-solving skills of the sample of adolescents with T1DM are somewhat deficient, although it is observed that the scores of the sample with respect to the type of approach to problems lean toward the rational style, rather than other less adaptive styles, such as impulsive or avoidant. Despite this, adolescents are similarly inclined to view problems negatively as well as positively, as evidenced by similar means on the variables of

negative orientation and positive orientation to the occurrence of problems, reflecting a clear ambivalence. In this variable, again, gender differences are again observed, as boys tend to deal rationally and with a more positive orientation to the occurrence of problems than girls. This is in line with other recent research in which adolescent girls had lower perceived self-efficacy in decision making than boys (Peditzi et al., 2023).

The mean scores for the perceived threat of the disease, in this case, T1DM, can be classified as moderate-high, indicating that the adolescents in the sample are profoundly concerned about the problems derived from their disease and may possess a series of maladaptive beliefs related to it. It is imperative to acknowledge the heightened perceived threat of disease among this demographic, as evidenced by numerous studies that demonstrate a correlation between disease perception and diminished quality of life, accentuated anxious-depressive symptomatology, and suboptimal treatment adherence (Colombo et al., 2019; Valero-Moreno, Castillo-Corullón, et al., 2020).

The results of the study, as measured by the Kidscreen-27 questionnaire, indicate that the majority of the sample falls below the mean in all dimensions analyzed by this instrument. This finding suggests that the majority of the sample exhibits suboptimal quality of life. Specifically, the highest percentages of subjects below the mean are in the dimensions of "psychological well-being" and "family relationship." These findings appear to align with the extant scientific literature, which suggests that adolescents with T1DM are more susceptible to psychological disorders, such as anxiety and depression. (Hadad et al., 2021; Ouzouni RN et al., 2019), and that the difficulty of the family relationship may deteriorate as a consequence of the presence of a chronic disease (Knoll et al., 2023b).

In view of the aforementioned points, the findings of our study demonstrate the tangible benefits of the emoTICare platform on both the physical and psychological well-being of the subjects.

However, as we have discussed earlier, the study is not without its limitations, which may have influenced the results obtained and thus the scope of the intervention. First, the small final sample size (44 adolescents) and recruitment from a single setting limit statistical power and generalizability and also may diminish statistical power to detect small effects, and increased the risk of Type II errors. However, a priori power analysis (G*Power 3.1) indicated a required minimum of 46 participants for detecting medium effects in repeated-measures ANOVA, so the difference between the calculated and actual sample size was

relatively small. The short follow-up period also can restrict conclusions about long-term effects of the intervention. Outcomes were based largely on self-report, which may be influenced by recall or social desirability bias, and fidelity of intervention delivery was not systematically assessed. Finally, dropout is a common challenge in longitudinal studies with adolescent populations, particularly when participation requires repeated online assessments and sustained engagement over several weeks, and, in our case, may have introduced dropout bias. This level of attrition may have introduced bias, as individuals who discontinued participation could differ systematically from those who remained, for example in terms of motivation, disease management, or psychosocial functioning. We keep in mind that this was conducted as a pilot study, with acknowledged limitations pertaining to its statistical power. This error calls for implementing retention strategies in future trials to enhance both internal validity and representativeness of the target population. The six-week interval between evaluations may prove insufficient to verify the consolidation of profound changes in complex affective competencies or constructs such as self-concept or physical and psychological well-being that could be generated by the appearance of emoTICare. Therefore, it would be advantageous to generate new follow-up measures beyond T3 that facilitate the formulation of more definitive conclusions.

Conclusion

The present study underscores the psychosocial vulnerabilities and profile of chronically ill adolescents, encompassing their emotional difficulties, social and coping skills, emotional awareness, resilience, and the overall quality of life they experience. The findings underscore the considerable promise of the serious game emoTICare in diminishing threat perception, fostering resilience, and enhancing trends in self-concept and social skills. The primary benefits of the innovative and comprehensive emoTICare intervention, which integrates therapeutic work with five significant indicators of health-related quality of life (i.e. physical well-being, cognitive coping, emotional well-being, social relationships and support, and identity), are that it is also supported by a theoretical model, the DAMIP (34). The emoTICare intervention and its theoretical framework can serve as a guide for subsequent interventions aimed at enhancing health-related quality of life (hrQoL) in adolescents. These interventions may seek to replicate or improve the study's results, thereby circumventing the substantial methodological and theoretical heterogeneity characteristic of many such interventions. Furthermore, as a serious game,

emoTICare is distinguished by its scalability, as it can be applied to large samples without the need for direct intervention by professionals. These results emphasise the importance of comprehensive, multidisciplinary interventions and tools such as "emoTICare" that aim to strengthen psychosocioemotional resources in adolescents with T1DM to facilitate better adaptation to this chronic disease.

Conflict of Interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Funding

This research was funded by Grant (TED2021-131070B-C21) funded by MICIU/AEI/10.13039/501100011033 and European Union NextGeneration EU/PRTR and Grant (CIAICO/2023/014) and by Dirección General de Ciencia e Investigación de la Generalitat Valenciana, España, subvenciones para grupos de investigación consolidados—AICO 2024 (CIAICO 2023)

Acknowledgments

The authors express their gratitude to the DiabetesLATAM Foundation for the support provided during the execution of this study, particularly Pilar Gómez and Angie Álvarez, whose contributions were instrumental in the development and completion of this work. Additionally, gratitude is extended to the adolescents and family members associated with DiabetesLATAM for their participation and generosity.

5. References:

- Almeida, M. C., Claudino, D. A., Grigolon, R. B., Fleitlich-Bilyk, B., & Claudino, A. M. (2018). Psychiatric disorders in adolescents with type 1 diabetes: a case-control study. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 40(3), 284–289. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2017-2259>
- Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the Mystery of Health: How People Manage Stress and Stay Well*. (2nd ed.). Jossey-Bass Publishers.
- Aymerich, M., Berra, S., Guillaumon, I., Herdman, M., Alonso, J., Ravens-Sieberer, U., & Rajmil, L. (2005). Development of the Spanish version of the KIDSCREEN, a health-related quality of life instrument for children and adolescents. *Gaceta Sanitaria*, 19(2), 93–102. <https://doi.org/10.1157/13074364>

- Babbott, K. M., & Serlachius, A. (2023). Developing digital mental health tools for youth with diabetes: an agenda for future research. *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare*, 4. <https://doi.org/10.3389/fcdhc.2023.1227332>
- Bañales Cabrera, J. M. (2015). Propiedades psicométricas del cuestionario de autoconcepto de Garley en alumnos de primaria del Distrito Casa Grande.
- Bassi, G., Embaye, J., de Wit, M., & Snoek Frank J. and Salcuni, S. (2023). The relationship between emotional self-awareness, emotion regulation, and diabetes distress among Italian and Dutch adults with type 1 diabetes. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1288550>
- Bernaola Ugarte, A. D., Garcia Garcia, M., Martinez Campos, N., Ocampos Madrid, M., & Livia, J. (2022). Validez y confiabilidad de la Escala Breve de Resiliencia Connor-Davidson (CD-RISC 10) en estudiantes universitarios de Lima Metropolitana. *Ciencias Psicológicas*. <https://doi.org/10.22235/cp.v16i1.2545>
- Bernstein, C. M., Stockwell, M. S., Gallagher, M. P., Rosenthal, S. L., & Soren, K. (2013). Mental Health Issues in Adolescents and Young Adults With Type 1 Diabetes: Prevalence and Impact on Glycemic Control. *Clinical Pediatrics*, 52(1), 10–15. <https://doi.org/10.1177/0009922812459950>
- Broadbent, E., Petrie, K. J., Main, J., & Weinman, J. (2006). The Brief Illness Perception Questionnaire. *JOURNAL OF PSYCHOSOMATIC RESEARCH*, 60(6), 631–637. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2005.10.020>
- Bronner, M. B., Peeters, M. A. C., Sattoe, J. N. T., & van Staa, A. (2020). The impact of type 1 diabetes on young adults' health-related quality of life. *Health and Quality of Life Outcomes*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01370-8>
- Caballo, V., Salazar, I., Rivera-Riquelme, M., & Piqueras, J. (2017). Desarrollo y validación de un nuevo instrumento para la evaluación de las habilidades sociales: el “Cuestionario de habilidades sociales” (CHASO). *Behavioral Psychology/Psicología Conductual*, 25, 5–24.
- Cassarino-Perez, L., & Dell’Aglia, D. D. (2014). Health-Related Quality of Life and Social Support in Adolescents with Type 1 Diabetes. *The Spanish Journal of Psychology*, 17, E108. <https://doi.org/10.1017/sjp.2014.101>

- Chao, A. M., Minges, K. E., Park, C., Dumser, S., Murphy, K. M., Grey, M., & Whittemore, R. (2016). General Life and Diabetes-Related Stressors in Early Adolescents With Type 1 Diabetes. *Journal of Pediatric Health Care*, 30(2), 133–142. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2015.06.005>
- Cohen, J. (2013). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Colombo, D., Zagni, E., Ferri, F., & Canonica, G. W. (2019). Gender differences in asthma perception and its impact on quality of life: a post hoc analysis of the PROXIMA (Patient Reported Outcomes and Xolair® In the Management of Asthma) study. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology*, 15(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s13223-019-0380-z>
- Connor, K. M., & Davidson, J. R. T. (2003). Development of a new resilience scale: The Connor-Davidson Resilience scale (CD-RISC). *Depression and Anxiety*, 18(2), 76–82. <https://doi.org/10.1002/da.10113>
- Corbett, T., & Smith, J. (2020a). Exploring the effects of being diagnosed with type 1 diabetes in adolescence. *Nursing Standard*, 35(7), 77–82. <https://doi.org/10.7748/ns.2020.e11556>
- Corbett, T., & Smith, J. (2020b). Exploring the effects of being diagnosed with type 1 diabetes in adolescence. *Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain))*, 35(7), 77–82.
- Costa-Ball, C. D., Cracco, C., Cuadro, A., & López García, J. J. (2023). Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ): An update of the literature and instrumental study with schoolchildren. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 55. <https://doi.org/10.14349/rlp.2023.v55.16>
- Dalzell, E. L., & Cavanagh, C. (2021). Adolescents' Perceptions of Physical Development Relative to Peers and Antisocial Behaviors. *JOURNAL OF DEVELOPMENTAL AND LIFE-COURSE CRIMINOLOGY*, 7(2), 176–194. <https://doi.org/10.1007/s40865-021-00160-0>
- de Souza, M. A., de Freitas, R. W. F., de Lima, L. S., dos Santo, M. A., Zanetti, M. L., & Damasceno, M. M. C. (2019). Health-related quality of life of adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 27. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2961.3210>

- Ducat, L., Philipson, L. H., & Anderson, B. J. (2014). The Mental Health Comorbidities of Diabetes. *Journal of The American Medical Association*, 312(7), 691–692. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.8040>
- D’Zurilla, T. J., & Nezu, A. M. (1990). Development and preliminary evaluation of the Social Problem-Solving Inventory. *Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2(2), 156–163. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.2.2.156>
- Farfel, A., Liberman, A., Yackobovitch-Gavan, M., Phillip, M., & Nimri, R. (2020). Executive Functions and Adherence to Continuous Glucose Monitoring in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 22(4), 265–270. <https://doi.org/10.1089/dia.2019.0341>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Fonseca-Pedrero, E., Paíno-Piñeiro, M., Lemos-Giráldez, S., Villazón-García, Ú., & Muñiz, J. (2009). Validation of the Schizotypal Personality Questionnaire-Brief Form in adolescents. *Schizophrenia Research*, 111(1–3), 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2009.03.006>
- Galler, A., Hilgard, D., Bollow, E., Hermann, T., Kretschmer, N., Maier, B., Moenkemoeller, K., Schiel, R., & Holl, R. W. (2020). Psychological care in children and adolescents with type 1 diabetes in a real-world setting and associations with metabolic control. *Pediatric Diabetes*, 21(6), 1050–1058. <https://doi.org/10.1111/pedi.13065>
- García Torres, Belén., & Martínez Arias, R. (2001). CAG : cuestionario de autoconcepto : manual . In CAG : cuestionario de autoconcepto : manual (Versión 1.0). EOS.
- Goethals, E. R., Commissariat, P. V, Volkening, L. K., Markowitz, J. T., & Laffel, L. M. (2020). Assessing readiness for independent self-care in adolescents with type 1 diabetes: Introducing the RISQ. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 162. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108110>
- Goodman, R. (2001). Psychometric properties of the strengths and difficulties questionnaire. *Journal of The American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40(11), 1337–1345. <https://doi.org/10.1097/00004583-200111000-00015>

- Hadad, S., Ali, M. M., & Sayed, T. A. (2021). Psychological and behavioral complications in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus in Sohag. *Middle East Current Psychiatry*, 28(1), 37. <https://doi.org/10.1186/s43045-021-00117-5>
- Hains, A. A., Berlin, K. S., Davies, W. H., Parton, E. A., & Alemzadeh, R. (2006). Attributions of adolescents with type 1 diabetes in social situations - Relationship with expected adherence, diabetes stress, and metabolic control. *Diabetes Care*, 29(4), 818–822. <https://doi.org/10.2337/diacare.29.04.06.dc05-1828>
- Haris, B., Ahmed, I., Syed, N., Almabrazi, H., Saraswathi, S., Al-Khawaga, S., Saeed, A., Mundekkadan, S., Mohammed, I., Sharari, S., Hawari, I., Hamed, N., Afyouni, H., Abdel-Karim, T., Mohammed, S., Khalifa, A., Al-Maadheed, M., Zyoud, M., Shamekh, A., ... Hussain, K. (2021). Clinical features, epidemiology, autoantibody status, HLA haplotypes and genetic mechanisms of type 1 diabetes mellitus among children in Qatar. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98460-4>
- Hatzir, L., Tuval-Mashiach, R., Pinhas-Hamiel, O., & Silberg, T. (2023). Good Health Practices and Well-Being among Adolescents with Type-1 Diabetes: A Cross-Sectional Study Examining the Role of Satisfaction and Frustration of Basic Psychological Needs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph20031688>
- Hilliard, M. E., McQuaid, E. L., Nabors, L., & Hood, K. K. (2015). Resilience in Youth and Families Living With Pediatric Health and Developmental Conditions: Introduction to the Special Issue on Resilience. *Journal of Pediatric Psychology*, 40(9), 835–839. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsv072>
- Hochbaum, G. M. (1958). Public participation in medical screening programs: a socio-psychological study. In Superintendent of Documents, 1958. iv+23 pp. Superintendent of Documents. <https://www.proquest.com/books/public-participation-medical-screening-programs/docview/58999090/se-2?accountid=14777>
- Iina, A., Mirka, J., Laura, J., Joona, M., & Raimo, L. (2021). Adolescents with poorly controlled type 1 diabetes: Psychological flexibility is associated with the glycemic control, quality of life and depressive symptoms. *Journal of Contextual Behavioral Science*, 19, 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2020.12.003>

- Kenowitz, J. R., Hoogendoorn, C. J., Commissariat, P. V., & Gonzalez, J. S. (2020a). Diabetes-specific self-esteem, self-care and glycaemic control among adolescents with Type 1 diabetes. *Diabetic Medicine*, 37(5), 760–767. <https://doi.org/10.1111/dme.14056>
- Kenowitz, J. R., Hoogendoorn, C. J., Commissariat, P. V., & Gonzalez, J. S. (2020b). Diabetes-specific self-esteem, self-care and glycaemic control among adolescents with Type 1 diabetes. *Diabetic Medicine*, 37(5), 760–767. <https://doi.org/10.1111/dme.14056>
- Kerman Saravi, F. K. S., Navidian, A. N., Ebrahimi Tabas, E. E. T., & Sargazi Shad, T. S. S. (2017). Prediction of the quality of life in the adolescents with diabetes based on self-efficacy. *Medical-Surgical Nursing Journal*, 5(3), e67998. <https://brieflands.com/articles/msnj-67998.bib>
- Knoll, C., Schipp, J., O'Donnell, S., Wäldchen, M., Ballhausen, H., Cleal, B., Gajewska, K. A., Raile, K., Skinner, T., & Braune, K. (2023a). Quality of life and psychological well-being among children and adolescents with diabetes and their caregivers using open-source automated insulin delivery systems: Findings from a multinational survey. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 196, 110153. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.110153>
- Knoll, C., Schipp, J., O'Donnell, S., Wäldchen, M., Ballhausen, H., Cleal, B., Gajewska, K. A., Raile, K., Skinner, T., & Braune, K. (2023b). Quality of life and psychological well-being among children and adolescents with diabetes and their caregivers using open-source automated insulin delivery systems: Findings from a multinational survey. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 196. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.110153>
- Laffel, L. M., Kanapka, L. G., Beck, R. W., Bergamo, K., Clements, M. A., Criego, A., DeSalvo Daniel J. and Goland, R., Hood, K., Liljenquist, D., Messer, L. H., Monzavi, R., Mouse, T. J., Prahalad Priya and Sherr, J., Simmons, J. H., Wadwa, R. P., Weinstock, R. S., Willi, S. M., Miller, K. M., & Young, C. I. T. (2020). Effect of Continuous Glucose Monitoring on Glycemic Control in Adolescents and Young Adults With Type 1 Diabetes A Randomized Clinical Trial. *Journal of The American Medical Association*, 323(23), 2388–2396. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6940>
- Leventhal, H., Phillips, L. A., & Burns, E. (2016). The Common-Sense Model of Self-Regulation (CSM): a dynamic framework for understanding illness self-management. *Journal of Behavioral Medicine*, 39(6), 935–946. <https://doi.org/10.1007/s10865-016-9782-2>

- Ling, C., Seetharaman, S., & Mirza, L. (2022). Roles of Serious Game in Diabetes Patient Education. *SIMULATION & GAMING*, 53(5), 513–537. <https://doi.org/10.1177/10468781221120686>
- Livneh, H. (2001). Psychosocial adaptation to chronic illness and disability: A conceptual framework (vol 44, pg 151, 2001). *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 45(1), 39.
- Livneh, H. (2022). Psychosocial Adaptation to Chronic Illness and Disability: An Updated and Expanded Conceptual Framework. *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 65(3), 171–184. <https://doi.org/10.1177/00343552211034819>
- Luque, B., Villaécija, J., Castillo-Mayén, R., Cuadrado, E., Rubio, S., & Tabernero, C. (2022). Psychoeducational Interventions in Children and Adolescents with Type-1 Diabetes: A Systematic Review. *Clínica y Salud*, 33(1), 35–43. <https://doi.org/10.5093/clysa2022a4>
- Malik, F. S., Sauder, K. A., Isom, S., Reboussin, B. A., Dabelea, D., Lawrence, J. M., Roberts, A., Mayer-Davis, E. J., Marcovina, S., Dolan, L., Igudesman, D., Pihoker, C., & Study, S. D. Y. (2022). Trends in Glycemic Control Among Youth and Young Adults With Diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes Care*, 45(2), 285–294. <https://doi.org/10.2337/dc21-0507>
- Mantzouranis, G., Baudat, S., & Zimmermann, G. (2019). Assessing online and offline adolescent social skills: Development and validation of the Real and Electronic Communication Skills questionnaire (RECS). *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22, 404–411. <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0655>
- Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Gil-Gómez, J.-A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2025). Intervention through an intelligent technological platform for socio-emotional development and health promotion in adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus (emoTICare): A study protocol for randomized controlled trial. *PLOS One*, 20(6), e0325763. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0325763>
- Merino, C. (2012). Forma breve del SPSI-R: Análisis preliminar de su validez interna y confiabilidad. *Terapia Psicológica*, 30(2), 85–90. <https://doi.org/10.4067/S0718-48082012000200009>
- Miller, A. L., Lo, S. L., Albright, D., Lee, J. M., Hunter, C. M., Bauer, K. W., King, R., Clark, K. M., Chaudhry, K., Kaciroti, N., Katz, B., & Fredericks, E. M. (2020). Adolescent Interventions to Manage Self-Regulation in Type 1 Diabetes (AIMS-T1D): randomized

control trial study protocol. *BMC Pediatrics*, 20(1), 112. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-2012-7>

Mitgutsch, K., & Alvarado, N. (2012). Purposeful by design? Proceedings of the International Conference on the Foundations of Digital Games, 121–128. <https://doi.org/10.1145/2282338.2282364>

Molina, teMiStoCleS G., Montaña, roSa, González, eleCtra, SePúlveda, rodriGo P., hidalGo-raSMuSSen, C., Martínez, vania, Molina, raMiro C., & GeorGe, M. (2014). Propiedades psicométricas del cuestionario de calidad de vida relacionada con la salud KIDSCREEN-27 en adolescentes chilenos. In *Rev Med Chile* (Vol. 142).

Munkácsi, B., Papp, G., Felszeghy, E., Nagy, B. E., & Kovács, K. E. (2018). The associations between mental health, health-related quality of life and insulin pump therapy among children and adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 31(10), 1065–1072. <https://doi.org/10.1515/jpem-2018-0130>

Nadeem, F., Urwin, A., Marshall, M., Doughty, I., Thabit, H., Rutter, M. K., & Leelarathna, L. (2019). Risk factor control and outpatient attendance in young adults with diabetes. *Acta Diabetológica*, 56(5), 597–600. <https://doi.org/10.1007/s00592-018-1261-5>

Norlev, J., Sondrup, K., Derosche, C., Hejlesen, O., & Hangaard, S. (2022). Game Mechanisms in Serious Games That Teach Children with Type 1 Diabetes How to Self-Manage: A Systematic Scoping Review. *JOURNAL OF DIABETES SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 16(5), 1253–1269. <https://doi.org/10.1177/19322968211018236>

Notario-Pacheco, B., Solera-Martínez, M., Serrano-Parra, M. D., Bartolomé-Gutiérrez, R., García-Campayo, J., & Martínez-Vizcaíno, V. (2011). Reliability and validity of the Spanish version of the 10-item Connor-Davidson Resilience Scale (10-item CD-RISC) in young adults. *Health and Quality of Life Outcomes*, 9. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-9-63>

Núñez-Baila, M. D., Gómez-Aragón, A., & González-López, J. R. (2021). Social Support and Peer Group Integration of Adolescents with Diabetes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph18042064>

- Octari, T., Suryadi, B., & Sawitri, D. (2020). The role of self-concept and health locus of control on quality of life among individuals with diabetes. *Jurnal Psikologi*, 19, 80–94. <https://doi.org/10.14710/jp.19.1.80-94>
- Ortuño Sierra, J., Fonseca Pedrero, E., Inchausti, F., & Sastre Riba, S. (2016). Evaluación de dificultades emocionales y comportamentales en población infanto-juvenil: el Cuestionario de Capacidades y Dificultades (SDQ). *Papeles del psicólogo*, 37(1), 14–26. <https://investigacion.unirioja.es/documentos/5bbc5d23b7506047d09b6197>
- Ouzouni RN, A., Galli-Tsinopoulou MD PhD, A., Kazakos MD PhD, K., & Lavdaniti RN PhD, M. (2019). Adolescents with Diabetes Type 1: Psychological and Behavioral Problems and Compliance with Treatment. *International Journal of Caring Sciences*, 12(2), 1–7. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/adolescents-with-diabetes-type-1-psychological/docview/2303666819/se-2?accountid=14777>
- Pedditz, M. L., Nonnis, M., & Fadda, R. (2023). Self-efficacy in life skills and satisfaction among adolescents in school transitions. *Journal of Public Health Research*, 12(4). <https://doi.org/10.1177/22799036231211420>
- Predieri, B., Bruzzi, P., Bigi, E., Ciancia, S., Madeo, S. F., Lucaccioni, L., & Iughetti, L. (2020). Endocrine Disrupting Chemicals and Type 1 Diabetes. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(8). <https://doi.org/10.3390/ijms21082937>
- Raymaekers, K., Prikken, S., Vanhalst, J., Moons, P., Goossens, E., Oris, L., Weets, I., & Luyckx, K. (2020). The Social Context and Illness Identity in Youth with Type 1 Diabetes: A Three-Wave Longitudinal Study. *Journal of Youth and Adolescence*, 49(2), 449–466. <https://doi.org/10.1007/s10964-019-01180-2>
- Rechenberg, K., Whittemore, R., Holland, M., & Grey, M. (2017). General and diabetes-specific stress in adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 130, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.05.003>
- Reed, V. A., & Trumbo, S. (2020). The Relative Importance of Selected Communication Skills for Positive Peer Relations: American Adolescents' Opinions. *Communication Disorders Quarterly*, 41(3), 135–150. <https://doi.org/10.1177/1525740118819684>
- Rieffe, C., Oosterveld, P., Miers, A. C., Terwogt, M. M., & Ly, V. (2008). Emotion awareness and internalising symptoms in children and adolescents: The Emotion Awareness

Questionnaire revised. *Personality and Individual Differences*, 45(8), 756–761.
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.08.001>

Rioja León, A. Y. (2015). Propiedades psicométricas del cuestionario de autoconcepto de Garley en alumnos de nivel de secundaria de El Porvenir. *Revista de Investigación de Estudiantes de Psicología*, 4(2), 8–32.

Riverón, G. E. B., Guzmán, M. O., Miranda, A. L., Alcántara Vázquez, O., & Uribe Ortiz, G. (2013). VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO BREVE SOBRE PERCEPCIÓN DE LA ENFERMEDAD (BIPQ) EN HIPERTENSOS. In *Rev. Psicol. Trujillo (Perú)* (Vol. 15, Issue 1).

Rodríguez-Jiménez, E., Martín-Ávila, J., Valero-Moreno, S., Gil-Gómez, J. A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2024). Modelo de ajuste a la enfermedad desde una perspectiva integradora (MAEPI): Una propuesta holística. Monográfico Del XXV Congreso Virtual Internacional de Psiquiatría, Psicología y Salud Mental - INTERPSIQUIS.

Rodríguez-Rubio, P., Lacomba-Trejo, L., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2022). 10Vida: A Mental and Physical Health Intervention for Chronically Ill Adolescents and Their Caregivers in the Hospital Setting: An Open Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6).
<https://doi.org/10.3390/ijerph19063162>

Rosenstock, I. M. (1960). What Research in Motivation Suggests for Public Health. *American Journal of Public Health and the Nations Health*, 50(3_Pt_1), 295–302.
https://doi.org/10.2105/AJPH.50.3_Pt_1.295

Ruiz-Aranda, D., Zysberg, L., García-Linares, E., Castellano-Guerrero, A. M., Martínez-Brocca, M. A., & Gutiérrez-Colosía, M. R. (2018). Emotional abilities and HbA1c levels in patients with type 1 diabetes. *Psychoneuroendocrinology*, 93, 118–123.
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.04.015>

Samper, P., Mesurado, B., Richaud, M., & Llorca, A. (2017). Validación del Cuestionario de Conciencia Emocional en Adolescentes Españoles. *Interdisciplinaria: Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 33. <https://doi.org/10.16888/interd.2016.33.1.10>

Schoon, I. (2021). Towards an Integrative Taxonomy of Social-Emotional Competences. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.515313>

- Silvers, J. A. (2022). Adolescence as a pivotal period for emotion regulation development for consideration at current opinion in psychology. *Current Opinion in Psychology*, 44, 258–263. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.09.023>
- Sociedad Española de Diabetes. (2019). Un estudio de la SED aclara la situación de la diabetes tipo 1 en España. <https://www.sediabetes.org/comunicacion/sala-de-prensa/un-estudio-de-la-sed-aclara-la-situacion-de-la-diabetes-tipo-1-en-espana/>
- Survonen, A., Suhonen, R., & Joronen, K. (2024). Resilience in adolescents with type 1 diabetes: An integrative review. *Journal of Pediatric Nursing*, 78, e41–e50. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2024.06.007>
- The International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas 10th edn. <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Thomas, A. M., Peterson, L., & Goldstein, D. (1997). Problem solving and diabetes regimen adherence by children and adolescents with IDDM in social pressure situations: A reflection of normal development. *Journal of Pediatric Psychology*, 22(4), 541–561. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/22.4.541>
- Valero-Moreno, S., Castillo-Corullón, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2020). Primary ciliary dyskinesia and psychological well-being in adolescence. *PLoS ONE*, 15(1), 12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227888>
- Valero-Moreno, S., Lacomba-Trejo, L., Casaña-Granell, S., Prado-Gascó, V. J., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2020a). Psychometric properties of the questionnaire on threat perception of chronic illnesses in pediatric patients. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3144.3242>
- Valero-Moreno, S., Lacomba-Trejo, L., Casaña-Granell, S., Prado-Gascó, V. J., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2020b). Psychometric properties of the questionnaire on threat perception of chronic illnesses in pediatric patients. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3144.3242>
- van den Akker, M., Dieckelmann, M., Hussain, M. A., Bond-Smith, D., Muth, C., Pati, S., Saxena, S., Silva, D., Skoss, R., Straker, L., Thompson, S. C., & Katzenellenbogen, J. M. (2022). Children and adolescents are not small adults: toward a better understanding of multimorbidity in younger populations. *Journal of Clinical Epidemiology*, 149, 165–171. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2022.07.003>

- Varas Miranda, G. A. (2018). Propiedades psicométricas del Cuestionario de Conciencia Emocional en adolescentes de Trujillo .
- Weinman, J., Petrie, K. J., MossMorris, R., & Horne, R. (1996). The illness perception questionnaire: A new method for assessing the cognitive representation of illness. *Psychology & Health*, 11(3), 431–445. <https://doi.org/10.1080/08870449608400270>
- Winkley, K., Upsher, R., Stahl, D., Pollard, D., Kasera, A., Brennan, A., Heller, S., & Ismail, K. (2020). Psychological interventions to improve self-management of type 1 and type 2 diabetes: a systematic review. *Health Technology Assessment*, 24(28), 1–232. <https://doi.org/10.3310/hta24280>
- World Health Organization [WHO]. (2023). Noncommunicable diseases. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- Wu, Y., Long, T. X., Huang, J., Zhang, Q., Forbes, A., & Li, M. Z. (2024a). Delivering a Smartphone Serious Game-Based Intervention to Promote Resilience for Adolescents With Type 1 Diabetes: A Feasibility Study. *Journal of Pediatric Health Care*, 38(6), 893–902. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2024.05.009>
- Wu, Y., Long, T.-X., Huang, J., Zhang, Q., Forbes, A., & Li, M.-Z. (2024b). Delivering a Smartphone Serious Game-Based Intervention to Promote Resilience for Adolescents With Type 1 Diabetes: A Feasibility Study. *Journal of Pediatric Health Care*, 38(6), 893–902. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2024.05.009>
- Yahaya, T., & Salisu, T. (2020). Genes predisposing to type 1 diabetes mellitus and pathophysiology: a narrative review. *Medical Journal of Indonesia*, 29(1), 100–109. <https://doi.org/10.13181/mji.rev.203732>
- Zorena, K., Michalska, M., Kurpas, M., Jaskulak, M., Murawska, A., & Rostami, S. (2022). Environmental Factors and the Risk of Developing Type 1 Diabetes-Old Disease and New Data. *Biology-Basel*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/biology11040608>

Capítulo VI

Discusión

El presente capítulo tiene como finalidad ofrecer una discusión de la tesis doctoral atendiendo a los resultados obtenidos en los cuatro estudios presentados, así como realizar una síntesis general de los mismos en función de la literatura previa que se ha destacado en el capítulo 2.

Esta tesis doctoral se ha desarrollado con el objetivo principal de analizar la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional y el ajuste a la enfermedad en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1 (DMT1). Para lograr este fin, se ha llevado a cabo una integración de la evidencia científica existente y se ha diseñado, implementado y evaluado la eficacia de una intervención digital basada en un serious game denominado “emoTICare”.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la diabetes se encuentra dentro de las enfermedades crónicas (EC) más prevalentes/ con más incidencia (Organización Mundial de la Salud, 2022b).

La DMT1, suele tener su debut asociado a la etapa infanto-juvenil (Haris et al., 2021; Nadeem et al., 2019; Predieri et al., 2020; Yahaya & Salisu, 2020), siendo la enfermedad endocrinológica más frecuente en la infancia (Nadeem et al., 2019; Predieri et al., 2020; Yahaya & Salisu, 2020) y una de las más comunes en la adolescencia (Borus et al., 2013; Corbett & Smith, 2020; Sociedad Española de Diabetes, 2019).

Su pico de aparición se produce en la preadolescencia y adolescencia, entre los 10 y 14-15 años (Hatzir et al., 2023; Norris et al., 2020). Se trata de una enfermedad con un aumento continuo de casos anualmente, debido a la alta incidencia y a la reducción en la mortalidad (The International Diabetes Federation, 2021). Debido a que hoy en día no existe todavía una cura para esta enfermedad, su tratamiento se centra, principalmente, en mejorar la calidad de vida de estas personas, así como reducir los factores de riesgo y el número de posibles complicaciones asociadas (Knoll et al., 2023).

El impacto de esta enfermedad y un mal ajuste a la misma puede provocar daños en diferentes órganos y sistemas, así como un mayor riesgo de padecer problemas de salud graves y potencialmente mortales (Hatzir et al., 2023; Zorena et al., 2022). Del mismo modo, un ajuste inadecuado también puede producir otras consecuencias para la salud psicológica, aumentando la presencia de algunos trastornos como la ansiedad y la depresión (J. W. Gregory et al., 2022), problemas de naturaleza emocional y una disminución de la calidad de vida (Munkácsi et al., 2018; Rodríguez-Rubio et al., 2022).

Bajo este contexto, esta tesis doctoral pretende analizar un conjunto de variables que han sido determinadas como cruciales por los modelos más importantes relacionados con la adaptación a la EC (Antonovsky, 1987; Hochbaum, 1958; Leventhal et al., 2012; Livneh, 2022), y que son clave a la hora de proporcionar una mejora sustancial en la CVRS en adolescentes. Al mismo tiempo, se ha desarrollado un serious game psicoeducativo denominado emoTICare que pretende incidir en estas variables para así mejorar la CVRS y el ajuste a la EC en una muestra de adolescentes con DMT1.

Para completar este objetivo general, se han establecido tres objetivos específicos: 1) Analizar la evidencia previa mediante un estudio bibliométrico y una revisión narrativa de las intervenciones llevadas a cabo en adolescentes con DMT1, 2) Diseñar e implementar una intervención digital a través de un serious game psicoeducativo denominado emoTICare y 3) Evaluar la eficacia de la intervención en una muestra piloto de adolescentes con DMT1.

Con el fin de facilitar la lectura de este capítulo, se procederá a realizar la discusión de estos objetivos y las hipótesis asociadas a los mismos por separado.

6.1. Objetivo Específico 1: Análisis de la evidencia previa (Estudios I y II)

El primer objetivo pretendía examinar la evolución, tendencias y características de la literatura científica sobre la CRVS en adolescentes con DMT1 y sintetizar la evidencia disponible sobre las intervenciones psicológicas dirigidas a mejorar el ajuste a la DMT1 en adolescentes, mediante una revisión narrativa.

El estudio I se ocupó de la primera parte de dicho objetivo, realizando un análisis bibliométrico de la literatura relacionada. Para comenzar, se revisaron las contribuciones a esta temática que habían sido publicadas, cuantificando dicha producción en función de diferentes categorías, concretamente: el año de publicación, la región de publicación, la institución detrás del equipo de investigación, la revista científica y los autores.

Los resultados revelaron que ha habido una creciente producción de la actividad científica relacionada con la CVRS en adolescentes con DMT1 desde el año 2014, punto en el que la media de publicaciones aumentó a 20.10 desde 6.10. El país con mayor producción de artículos relacionados fue Estados Unidos, tanto en citaciones como en instituciones. Una de las posibles causas, además de los motivos relacionados con la política financiera que lleva a Estados Unidos a haber sido el país más productivo en el ámbito científico durante más de 80 años (Wagner, 2024), puede estar relacionada con algunas de sus

comorbilidades más comunes con otras patologías, como la obesidad, ya que en Estados el 35% de los adolescentes con DMT1 también son obesos, frente a un 15% de los adolescentes europeos (March et al., 2021). Este liderazgo en la producción puede tener que ver con el impacto monetario que sufren los estadounidenses, que carecen de un sistema sanitario con cobertura completa, lo que puede incrementar las dificultades que ya sufren los pacientes con DMT1 (Simeone et al., 2020).

El segundo país con más contribuciones fue Alemania, dato que cobra sentido si tenemos en cuenta que el número de complicaciones relacionadas con el tratamiento de la diabetes es similar en ambos países, cercano al 53% (Li et al., 2021). Esto podría provocar que los profesionales sanitarios de estas localizaciones investigasen sobre los factores de los que se compone la CVRS, ya que, como hemos comprobado en el capítulo 2, estos factores pueden actuar como predictor de la adherencia al tratamiento (Luo et al., 2022).

Si nos fijamos en los autores más relevantes, hay que destacar la figura de J.W. Varni, que validó una de las escalas que miden CVRS más conocidas en una muestra de adolescentes con diabetes: el “PedsQL” (Varni et al., 2003). Varni también es el autor con más citaciones de la muestra obtenida, con 457. La revista con mayor producción fue “Pediatric Diabetes”, representando un 11.30% de la muestra, aunque la revista con mayor “global citation score” (GCS) es “Diabetes Care”, debido en gran medida a la publicación del artículo más citado de J.W. Varni (Varni et al., 2003).

En cuanto al resto de objetivos de este artículo, el análisis de co-autoría describió 8 grupos diferenciados con un máximo de 8 autores por grupo, donde volvieron a destacar Varni y Hoey como los autores con más influencia y su relevancia en el ámbito de la CVRS. El análisis temático reveló que los términos con mayor ocurrencia fueron: “adolescent”, “children”, “type 1 diabetes mellitus”, “quality of life” and “metabolic control”, encontrándose categorías centradas tanto en el manejo clínico de la enfermedad, como el impacto psicológico que esta provoca.

El análisis de co-ocurrencia de palabras clave reveló una evolución temática progresiva. La investigación ha pasado de tener un enfoque casi exclusivamente biomédico y clínico (centrado en complicaciones, hipoglucemia y control metabólico) a adoptar una perspectiva mucho más amplia, holística y psicosocial. En los últimos años, han cobrado un enorme protagonismo términos relacionados con la salud mental, el estrés, el autocuidado, el impacto familiar y las estrategias de afrontamiento.

Este viraje temático concuerda con la conceptualización teórica expuesta en la introducción de esta tesis, que subraya cómo los modelos contemporáneos de adaptación a la enfermedad crónica exigen considerar dimensiones emocionales, cognitivas e interpersonales (Rodríguez-Jiménez et al., 2024). Tal y como advierten marcos de referencia internacionales como el proyecto KIDSCREEN (Ravens-Sieberer et al., 2005), o la Academia Nacional de Ciencias, Ingeniería y Medicina (NASEM) (Graham & Kahn, 2020), la salud óptima del adolescente no puede definirse únicamente por la ausencia de enfermedad u otros criterios exclusivamente relacionadas con la salud física, sino que requiere un equilibrio biopsicosocial.

El estudio II abordó una revisión de la literatura de 38 artículos centrados en estrategias de intervención psicológica y psicoeducativa en adolescentes con DMT1. La hipótesis principal que se planteó con este artículo (**H.1**) era comprobar que los adolescentes con DMT1 presentan necesidades específicas en la calidad de vida, el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional y el ajuste a la enfermedad que no están completamente cubiertas por las intervenciones tradicionales.

De acuerdo con la hipótesis planteada, los resultados de esta revisión pusieron de manifiesto una considerable heterogeneidad tanto en la metodología de las intervenciones como en las variables evaluadas y los formatos de implementación utilizados en las mismas, lo que dificultaba su replicabilidad y consistencia.

Hasta 23 de las intervenciones consultadas no citan modelos teóricos a la base de estas, y ninguna de ellas incidía en las 5 áreas clave (bienestar físico, bienestar emocional, afrontamiento cognitivo y resolución de problemas, identidad/autoconcepto y habilidades sociales y apoyo social) que se han identificado en el capítulo II de esta tesis. Esta revisión coincide con otras revisiones de intervenciones dirigidas a adolescentes con DMT1, como la de Luque et al.(2022) que concluye que el impacto de las intervenciones psicoeducativas dirigidas a esta población presenta una considerable heterogeneidad en su metodología y resultados.

Aunque algunos de los estudios documentan mejoras significativas en los niveles de HbA1c, la evidencia actual no sustenta la existencia de un modelo de intervención único y universal que garantice una mejora significativa en el ajuste a la DMT1 (Charalampopoulos et al., 2017; Luque et al., 2022; Milani et al., 2025).

A raíz de estos resultados, observando la carencia existente en el espacio clínico y de investigación aplicada, se desarrolló el modelo MAEPI (Rodríguez-Jiménez et al., 2024), una propuesta holística que trata de aunar los conceptos complementarios de varios de los modelos más relevantes sobre el ajuste adaptativo a la EC, para así dotar nuestro estudio de la mayor replicabilidad y consistencia posible. Este será el modelo en el que se basará el diseño y desarrollo de emoTICare.

6.2. Objetivo Específico 2: Diseño e implementación de la intervención (Estudio III)

Una vez completado el primero de los objetivos y teniendo el contexto necesario de la problemática, se procedió a la fase de diseño y desarrollo de la intervención digital “emoTICare”. El estudio III estableció un protocolo que pretendía evaluar la viabilidad y aplicabilidad de este programa, diseñado para promover la CVRS incidiendo en factores como el bienestar físico, el bienestar psicológico, el desarrollo socioemocional, las habilidades sociales para promover un mejor ajuste a la DMT1 en adolescentes.

Mediante el desarrollo de esta herramienta y, siguiendo la literatura consultada en los estudios previos, señalamos cómo las intervenciones psicológicas basadas en serious games tienen el potencial de ser herramientas eficaces para la mejora de la calidad de vida, el bienestar psicológico y el desarrollo socioemocional, lo que incidirá de manera positiva en el ajuste a la EC, aspecto alineado con la segunda hipótesis planteada para estos objetivos específicos (H.2).

A pesar de que este estudio no presenta resultados empíricos, al tratarse de un artículo de protocolo, realiza una contribución fundamental a la hora de definir el marco teórico y la metodología que se ha seguido en el desarrollo de emoTICare, así como para definir la muestra en la que se pretende aplicar, qué instrumentos son los necesarios para evaluar su eficacia, y la temporalidad de la intervención.

De esta manera, el protocolo trata de explicar, de manera detallada, los pasos necesarios para comprender la metodología y el fundamento teórico que se encuentra a la base del desarrollo de esta herramienta, para facilitar la réplica o mejoras que futuros investigadores pudiesen incorporar haciendo uso de serious games o simplemente incorporando la tecnología, en adolescentes con DMT1. Esto es importante ya que, como hemos comentado anteriormente, las intervenciones psicoeducativas en este tipo de

población no cuentan con un marco sólido y replicable (Charalampopoulos et al., 2017; Milani et al., 2025).

La metodología y el plan de evaluación seguidos durante su desarrollo reafirman el hecho de que este tipo de intervenciones que pretenden promover la CVRS deben tener en cuenta la multifactorialidad de este concepto, y, por eso, emoTICare pretende incidir en las 5 áreas (bienestar físico, bienestar emocional, afrontamiento cognitivo y resolución de problemas, identidad/autoconcepto y habilidades sociales y apoyo social) que hemos identificado partiendo del modelo MAEPI (Rodríguez-Jiménez et al., 2024), para asegurar un abordaje lo más integral posible de la salud tanto física como mental del adolescente (Graham & Kahn, 2020; Merianos et al., 2016; Ravens-Sieberer et al., 2005). Los criterios de evaluación incluyen cuestionarios validados que tratan de medir el cambio que experimentarán los sujetos en cada una de estas 5 áreas.

Por otro lado, la novedad que aporta el programa emoTICare destaca por el uso de un entorno digital inteligente, el cual integra dinámicas de juego y una trama y mecánicas propias para provocar un cambio. Dicho formato está pensado específicamente para encajar con los gustos y hábitos juveniles (Andrew et al., 2022; Zeiler et al., 2025), potenciar su motivación, el compromiso y el seguimiento continuo de la terapia, pilares fundamentales para lograr los resultados formulados en las hipótesis.

Por otra parte, como elementos importantes del proyecto general a desarrollar, se realizó el registro del estudio como ensayo clínico en el sistema PRS (Protocol Registration and Results System) de ClinicalTrials.gov (ID: NCT06331429). Adicionalmente, el registro de emoTICare (UV-SW-202481R), © University of Valencia & Polytechnic University of Valencia (2024), se protegió por derechos de autor. Toda esta información fue incluida oficialmente en el Estudio III

6.3. Objetivo específico 3: Evaluación de eficacia del programa (Estudio IV)

Por último, el tercer objetivo comprendía la evaluación de la eficacia del serious game “emoTICare” en una muestra piloto de adolescentes con DMT1. El estudio tenía dos objetivos principales: en primer lugar, analizar en una muestra piloto, el impacto del programa de intervención emoTICare en variables clave: CVRS, percepción de amenaza de la enfermedad, psicopatología, habilidades sociales, resiliencia, autoconcepto y conciencia emocional, comparando cambios pre y post intervención.

En segundo lugar, el estudio pretendía examinar la utilidad y relevancia percibida por parte de los participantes en el programa emoTICare.

Se plantearon 3 hipótesis en relación con estos objetivos: 1) no se observarán cambios significativos en las variables clave entre T1 (pretratamiento inicial) y T2 (pretratamiento diferido), indicando estabilidad en ausencia de intervención; 2) se observará una mejora significativa entre T2 y T3 tras recibir emoTICare, en las variables clave (en concreto, se esperan: a) mayores puntuaciones en CVRS, habilidades sociales, resiliencia, autoconcepto y conciencia emocional; b) menores puntuaciones en percepción de amenaza ante la enfermedad, y psicopatología); 3) los participantes percibirán la intervención emoTICare como útil y adecuada, reflejando niveles elevados en las valoraciones de estos aspectos tras finalizar dicho serious game.

Los resultados del estudio indicaron que se produjo un descenso significativo de la percepción de amenaza de enfermedad después de la intervención con emoTICare (T2-T3), sin que hubiese cambios significativos en el tiempo equivalente sucedido entre T1 y T2. Se observó un aumento no significativo de otros factores como la resiliencia, que van en consonancia con otros estudios que tratan de potenciar este factor a través de herramientas lúdicas y reportan ganancias no significativas (Wu et al., 2024).

Las habilidades sociales también mostraron tendencias ascendentes en las subdimensiones de “interacción con desconocidos”, “hablar en público” y “afrontar el ridículo” después de la intervención. Estos resultados son esperanzadores ya que la interacción social es uno de los mayores estresores de esta población (Chao et al., 2016).

También se observaron tendencias positivas después de la intervención en las variables de autoconcepto y conciencia emocional. El autoconcepto es de especial relevancia dada su relación con un correcto control glucémico y el incremento de conductas proactivas de cuidado (Kenowitz et al., 2020), y un incremento en la conciencia emocional, aspecto esencial para optimizar la trayectoria del tratamiento, mitigar el impacto psicopatológico y promover una transición hacia un control autónomo de la DMT1 (Ruiz-Aranda et al., 2019; Skojec et al., 2025).

Además, se produjo una mejora significativa en la subdimensión de “expresión verbal de emociones”. Esta mejoría significativa en esta importante área de la conciencia emocional está respaldada por la literatura. En concreto, habilidades más instrumentales y sencillas, como la expresión verbal de las emociones, suelen mostrar cambios en menos tiempo que

constructos más amplios y estables, como es el caso de la conciencia emocional global (Herpertz et al., 2023).

Los efectos de mayor magnitud se dan en variables como la percepción de amenaza de la enfermedad y el incremento de las competencias emocionales, destacando especialmente el intercambio verbal de emociones y la resiliencia.

En contraste, constructos más complejos o sistémicos, como la CVRS global, el autoconcepto general y las habilidades sociales, manifestaron tendencias positivas que no lograron alcanzar la significancia estadística. Este resultado puede sugerir que, si bien las habilidades psicosociales inmediatas experimentan modificaciones sustanciales en periodos de intervención cortos, los resultados vinculados a la identidad o al entorno contextual de los adolescentes requieren plazos de consolidación más extensos.

Esta hipótesis es congruente con la literatura previa sobre intervenciones dirigidas a mejorar características psicológicas como la autoeficacia o el automanejo de enfermedad, que apuntan a que las intervenciones psicoeducativas de menor duración logran modificar el distrés y la regulación emocional, pero sus efectos sobre el control clínico objetivo o la calidad de vida global resultan menos consistentes (Winkley et al., 2020). Las intervenciones centradas específicamente en la resiliencia muestran patrones similares, requiriendo de evaluaciones a largo plazo o sesiones de refuerzo para extender sus beneficios al bienestar general (Ruiz-Aranda et al., 2019) mientras que dominios como el autoconcepto y la funcionalidad familiar demandan un soporte sistémico ininterrumpido en el ámbito escolar y sanitario (Babbott & Serlachius, 2023). De igual modo, la ausencia de cambios significativos en algunas variables, como la conciencia emocional, podría derivar de limitaciones en la precisión estadística de las subdimensiones de las que se compone la escala (EAQ-30), evidenciado por la modesta fiabilidad observada en ciertas de las dimensiones de la escala.

Además, de manera coherente con nuestras hipótesis, la tendencia ascendente se produce en mayor medida en el tramo entre T2 y T3, lo que indica que, como hemos comentado anteriormente, una evaluación de seguimiento posterior o una sesión de refuerzo del programa podría lograr un cambio significativo en conciencia emocional de los adolescentes.

Por otro lado, con el propósito de justificar empíricamente la necesidad de este tipo de herramientas, se examinó el perfil psicosocioemocional de la cohorte basal transversal (N = 73) apoyándose en el modelo MAEPI, el cual sintetiza diversos paradigmas teóricos sobre la adaptación a enfermedades crónicas (Rodríguez-Jiménez et al., 2024).

La evaluación inicial reveló un panorama de vulnerabilidad severa: la percepción de amenaza de la enfermedad superó el percentil 80 en comparación con muestras normativas (Valero-Moreno et al., 2020), mientras que los índices de bienestar físico se situaron en torno al percentil 32 a nivel europeo.

Cabe destacar que más del 75% de los adolescentes presentaron puntuaciones inferiores al percentil 50 en los dominios críticos de bienestar psicológico y relaciones familiares. Asimismo, la prevalencia de sintomatología emocional y conductual fue notable, con un 39.5% de la muestra exhibiendo perfiles limítrofes o clasificados como “no normales” según los baremos de la herramienta utilizada (SDQ).

Estos hallazgos concuerdan con múltiples investigaciones que asocian la convivencia con la DMT1 a niveles patológicos de estrés, lo cual compromete de manera directa la adherencia y el consecuente control glucémico (Bassi et al., 2023). Esto, a su vez, como hemos visto anteriormente, fomenta un malestar generalizado y específico hacia la patología (Koerner & Rechenberg, 2023), junto con comorbilidades psicológicas severas, tales como cuadros de depresión y ansiedad (Ducat et al., 2014).

Esta afectación general se vio reafirmada por los resultados obtenidos en el perfil de la variable CVRS, donde la mayoría de la muestra se situó por debajo del percentil 50 de los baremos del cuestionario. Estos resultados contrastan con otros estudios sobre el impacto de la DMT1 en la CVRS, ya que, estudios como los llevados a cabo por Murillo et al. (2017) muestran que, utilizando el instrumento KIDSCREEN-10, formado por las mismas subdimensiones que el KIDSCREEN-27, los adolescentes con DMT1 tenían unas puntuaciones similares a las de la población general (Murillo et al., 2017). Otras intervenciones (Bibiana & Gañán, 2020) realizadas con este instrumento también apuntan a estas puntuaciones altas, en contra de lo encontrado en nuestra muestra, aunque sí que coincidan en las subdimensiones en las que mejor puntúan, que son “amigos y apoyo escolar” y “entorno social”. Las puntuaciones por debajo de la media que hemos encontrado en nuestra muestra son relevantes, ya que la CVRS tiene un impacto

fundamental en el control glucémico y en la adaptación a la DMT1, como se ha podido comprobar en estudios previos (Anderson et al., 2017; Bronner et al., 2020).

A nivel interpersonal, los adolescentes de la muestra mostraron mayores dificultades para interactuar tanto con personas desconocidas como con aquellas por quienes manifiestan interés afectivo. Estos datos tienen sentido si prestamos atención a algunas de las dificultades que presentan los adolescentes con DMT1, de las que hemos hablado en la introducción de esta tesis doctoral. Frente a personas desconocidas, y especialmente en el contexto de las primeras interacciones con personas por las que existe un interés romántico, o que los sitúa en un escenario de presión externa, donde los adolescentes se pueden sentir evaluados, la presencia de instrumentos asociados a la DMT1 introduce un elemento o estigma social (Cecilia-Costa et al., 2021; Commissariat et al., 2016; M. de los Á. Núñez-Baila et al., 2021). Estudios como el de Octari et al. (2020) señalan a través de análisis cualitativos que, en esta población, existe un deseo abrumador de sentirse "normales", por lo que es razonable pensar que esto pueda influir en su capacidad para interactuar con desconocidos, o personas por las que expresan intereses románticos, ya que, como hemos visto, los factores asociados a la enfermedad se suman a aquellos que se encuentran de por sí en la adolescencia (Sawyer et al., 2018).

En lo que respecta a la resiliencia el 25% de los sujetos evaluados reportó niveles deficientes al respecto, lo que puede tener una gran relevancia dado a que es uno de los grandes factores protectores de la salud mental en el contexto de una EC (Reed & Trumbo, 2020).

Paralelamente, el análisis exhaustivo del autoconcepto arrojó que un 75.3% de la muestra se situó por debajo del percentil 50 en la subescala de autoconcepto personal y un 63% en la de autoconcepto social. Esto se relaciona también con lo observado en las habilidades sociales, ya que parten de una base común en la que el adolescente se ve a sí mismo con un estigma asociado, y no como parte de su grupo de iguales (M. de los Á. Núñez-Baila et al., 2021). Además, un déficit continuado en esta área podría obstaculizar la adquisición de la identidad propia, e impactar de manera negativa en la calidad de vida del adolescente (Octari et al., 2020).

En lo relativo a las diferencias de género, las pacientes femeninas reportaron niveles inferiores de autoconcepto y autoestima específica, concordando con otros estudios, como

el llevado a cabo por Kenowitz et al. (2020) así como una autoeficacia reducida en la toma de decisiones vitales. Los chicos mostraron una mayor orientación positiva ante la resolución de problemas, y una perspectiva más racional frente a los mismos, lo que también se alinea con los resultados de un estudio reciente, que encontró que las chicas mostraban una menor percepción de autoeficacia frente a los problemas (Peditzi et al., 2023). Estos déficits en lo que respecta al afrontamiento cognitivo y a la resolución de problemas aumentan la amenaza percibida de la enfermedad, ya que el adolescente no se percibe con las habilidades necesarias para sobreponerse a ella. Como consecuencia de esto, el adolescente podría manifestar una subida de la sintomatología ansioso-depresiva y unas menores puntuaciones en la variable de CVRS, como se produce en otros estudios con adolescentes con EC (Colombo et al., 2019; Valero-Moreno et al., 2020).

En cuanto a la tercera hipótesis planteada en relación con este estudio **(H.3)**, podemos decir que los participantes han tenido una buena valoración de la experiencia con emoTICare, ya que todas las áreas de las que se compone el juego han recibido puntuaciones cercanas al 7 sobre 10. Las áreas mejor valoradas fueron las relacionadas con la identidad y las habilidades sociales, aunque las diferencias con las demás fueron mínimas. Que estas áreas fuesen las más valoradas puede tener que ver con el punto vital en el que se encuentran los participantes, ya que, como hemos visto anteriormente, la adolescencia es un periodo de crucial a la hora de la construcción de la personalidad, y también está caracterizado por un fuerte deseo de pertenencia al grupo de semejantes (Commissariat et al., 2016; Sawyer et al., 2018). Esto podría hacer que las áreas de más interés fuesen aquellas dirigidas a potenciar o reflexionar sobre estas características.

Por otra parte, las dificultades percibidas en su vida diaria han disminuido significativamente entre T2 y T3 y el estado emocional positivo percibido ha aumentado, aunque no de manera significativa. Esto podría deberse a que, a corto plazo, la disminución de la percepción de amenaza que han experimentado tras el programa haya influido en estas dificultades diarias percibidas, mientras que, para observar esa mejora significativa del estado emocional, sea necesario más tiempo, ya que están más relacionadas con constructos complejos (Herpertz et al., 2023).

7.4. Limitaciones y futuras líneas de investigación

Los artículos que componen esta tesis doctoral han permitido alcanzar la mayoría de los objetivos planteados, si bien también presentan una serie de limitaciones que conviene considerar.

El estudio I ha sido capaz de analizar y mapear el contexto que rodea a las publicaciones relacionadas con la CVRS y los adolescentes con DMT1, sin embargo, existen limitaciones que podrían haber impactado en dicho análisis. En este sentido, la búsqueda se ha realizado utilizando artículos incorporados en el “Web of Science Core Collection”, lo que puede incorporar sesgos en cuanto a los niveles de citación. Por otra parte, los artículos encontrados estaban limitados por su lenguaje, ya que todos debían estar publicados al menos en inglés, con lo que podemos estar dejando atrás otros artículos relevantes publicados en otros idiomas.

Otra de las limitaciones de este estudio deriva de la propia metodología bibliométrica empleada, ya que no se realizó un análisis del contenido de los artículos, sino únicamente de los datos relacionados con su producción científica.

En cuanto al estudio II, a pesar de que ofrece una visión global de muchas intervenciones y sus características principales, al no tratarse de una revisión sistemática, puede que algunos artículos hayan sido excluidos por error, además de presentar las desventajas comunes frente a otro tipo de revisiones: como una menor replicabilidad, mayor sesgo a la hora de elegir publicaciones y posibles sesgos en la evaluación de la calidad de los estudios seleccionados. Sería interesante que, de cara al futuro, se realizasen más revisiones sistemáticas sobre este tipo de intervenciones, ya que, si consultamos la literatura, vemos como existe una gran heterogeneidad en las intervenciones seleccionadas (Charalampopoulos et al., 2017; Luque et al., 2022).

El estudio III tiene una serie de limitaciones relativas a la metodología de intervención llevada a cabo durante la consecución del programa emoTICare. Para empezar, el muestreo por conveniencia puede afectar a la generalización de los resultados, ya que los sujetos pueden no ser representativos de la totalidad de los adolescentes con DMT1. Por otro lado, la naturaleza de la intervención limita factores contextuales sobre los que sería relevante incidir, como, por ejemplo, la participación de miembros de la familia, los

cuales son cruciales en la asistencia de un menor diagnosticado con DMT1 (Overgaard et al., 2020).

Otro de los puntos que podrían dificultar la generalización de los resultados es la ausencia de datos de incidencia de la enfermedad en individuos menores de 16 años, por lo que se tuvo que utilizar como dato de referencia el de menores de 15 años. Sin, embargo, dada la poca diferencia, es poco probable que esto afecte significativamente a los resultados. Por último, recoger más mediciones a lo largo del tiempo en una muestra más grande podría haber ofrecido unos resultados interesantes sobre la retención de lo aprendido durante la intervención.

Finalmente, el estudio IV que trata sobre la validación de la intervención mediante el serious game “emoTICare”, presenta ciertas limitaciones metodológicas que deben considerarse al interpretar el alcance de la intervención. En primer lugar, el tamaño reducido de la muestra (44 adolescentes) y su reclutamiento en un único entorno limitan la generalización de los hallazgos e incrementan el riesgo de errores tipo II, aunque el número final fue muy cercano al mínimo requerido (46 participantes) estipulado por el análisis de poder estadístico a priori. En segundo lugar, la dependencia de medidas de autoinforme puede introducir sesgos de memoria o deseabilidad social, a lo que se suma la ausencia de una evaluación sistemática sobre la fidelidad en la implementación de la intervención. Por otro lado, la investigación se vio afectada por el sesgo de deserción (abandono), un desafío habitual con adolescente, especialmente en diseños longitudinales y en intervenciones remotas basadas en serious games, Esto pone de manifiesto la necesidad de implementar estrategias de retención en futuros ensayos, con el fin de minimizar posibles sesgos derivados de diferencias motivacionales o psicosociales entre quienes continúan participando y quienes abandonan el estudio. Finalmente, el breve periodo de seguimiento de seis semanas resulta insuficiente para constatar la consolidación de cambios a largo plazo en constructos complejos como el autoconcepto, las competencias afectivas o el bienestar, evidenciando la necesidad de incorporar evaluaciones longitudinales más prolongadas en futuras investigaciones.

A la luz de los resultados obtenidos a lo largo de esta tesis doctoral y teniendo en consideración las limitaciones metodológicas previamente expuestas, se abren diversas vías para la continuación y optimización de esta línea de investigación.

En primer lugar, sería muy útil superar las limitaciones de muestreo y diseño temporal observadas en la evaluación de eficacia del programa de intervención de emoTICare. Para ello, se sugiere la realización de Ensayos Controlados Aleatorizados (ECA) que cuenten con muestras más amplias e incorporen evaluaciones longitudinales con seguimientos a medio y largo plazo, por ejemplo, a los 6 y 12 meses post-intervención. Como evidencian diversas investigaciones en el ámbito de la salud, la consolidación de cambios en constructos sistémicos complejos, como la calidad de vida o el autoconcepto requiere de ventanas temporales extensas para poder demostrar una transferencia real de las habilidades adquiridas al entorno diario del paciente (Babbott & Serlachius, 2023; Romero-Castillo et al., 2025). Por otro lado, un avance interesante que contribuiría a la solidez de los resultados observados sería centrarse en la medición conjunta de variables psicológicas de autoinforme y marcadores clínicos objetivos. Debido a la dificultad para acceder a los registros, no hemos podido documentar valores objetivos como el HbA_{1c}, muy utilizado como medida objetiva del manejo de la diabetes. Futuros estudios que implementen el programa emoTICare deberían vincular la progresión en la herramienta digital con este dato, y más datos relacionados, como las métricas biomédicas extraídas de los sistemas de Monitorización Continua de Glucosa (MCG), o el “Tiempo en Rango” (TIR), que pueden ser incluso más útiles a la hora de medir el manejo de la enfermedad.

La literatura reciente subraya que las intervenciones psicosociales orientadas a la mejora de la regulación emocional y la reducción de la ansiedad pueden ejercer un impacto indirecto, pero altamente significativo, en la adherencia al tratamiento y en el control metabólico objetivo (Romero-Castillo et al., 2025; Yamaguchi et al., 2023).

Por otro lado, tal y como se identificó en las limitaciones del diseño de la intervención (Estudio III), el manejo de la DMT1 en la adolescencia es un proceso intrínsecamente familiar, por lo que ampliar el foco individual hacia un enfoque sistémico resulta fundamental. Investigaciones previas han demostrado de manera consistente que el apoyo familiar y la distribución adecuada de las responsabilidades de cuidado actúan como mediadores cruciales tanto para la adherencia al tratamiento como para la mitigación de la sintomatología depresiva en jóvenes con DMT1 (Yamaguchi et al., 2023). Por consiguiente, futuras iteraciones de emoTICare podrían beneficiarse de la incorporación de módulos psicoeducativos específicos dirigidos a padres o cuidadores, o bien integrar mecánicas colaborativas que fomenten una comunicación asertiva intrafamiliar.

Finalmente, en lo que respecta a la síntesis de la evidencia abordada en los Estudios I y II, se sugiere que futuras investigaciones apuesten por la realización de revisiones sistemáticas y metaanálisis rigurosos. Esta apertura metodológica facilitaría la integración de perspectivas transculturales, permitiendo evaluar de forma mucho más precisa cómo las diferentes características sociodemográficas y los distintos modelos de sistemas sanitarios influyen en la viabilidad y eficacia clínica de las intervenciones psicoeducativas digitales.

En definitiva, esta tesis aporta evidencia preliminar sobre la utilidad potencial de una intervención digital basada en un serious game para apoyar el ajuste psicológico y socioemocional de adolescentes con DMT1, al tiempo que señala la necesidad de continuar evaluando su eficacia mediante estudios con mayor tamaño muestral, seguimiento longitudinal e indicadores clínicos complementarios.

Capítulo VII

Conclusiones

En este capítulo se presentan las reflexiones que giran en torno a la discusión y los resultados que se han presentado en los 4 artículos que constituyen esta tesis doctoral.

Los objetivos de esta tesis eran múltiples, por un lado, queríamos profundizar sobre los factores más relevantes a la hora de poder lograr una adecuada adecuación a la EC en base a la DMT1, y queríamos conocer las interrelaciones que se pueden dar entre estos factores, en el diagnóstico y presencia de una enfermedad crónica como la DMT1, en un momento tan complejo para la persona como es la adolescencia (Bueno, 2022).

De manera teórica, los dos primeros estudios de los que se compone la tesis aportan la información necesaria para desarrollar el videojuego “emoTIChealth”. El análisis bibliométrico de la literatura dibuja el estado del arte sobre esta problemática y refleja un cambio de paradigma desde un enfoque puramente biomédico hacia una perspectiva holística que subraya la importancia de los factores psicosociales, la salud mental y las dinámicas familiares en el manejo de la enfermedad.

La revisión de las intervenciones psicológicas existentes revela, por su parte, una notable heterogeneidad metodológica y una carencia de modelos teóricos consolidados que estructuren y justifiquen los protocolos de tratamiento, lo que dificulta su replicabilidad y la generalización de los resultados.

Ante esta falta de consenso y las lagunas conceptuales identificadas, se constata la necesidad imperativa de avanzar hacia intervenciones multidimensionales. Resulta prioritario diseñar programas que integren de forma sistemática las cinco áreas fundamentales para el desarrollo integral del adolescente con una condición crónica: el bienestar físico, el bienestar emocional, el afrontamiento cognitivo, el desarrollo de la identidad y las relaciones de apoyo social.

Teóricamente, los dos primeros artículos de los que consta la tesis aportan la información suficiente para la realización del videojuego “emoTIChealth”. El análisis bibliométrico de la literatura presenta el estado del arte de esta problemática y plantea un cambio de paradigma de uno netamente biomédico a uno que contiene elementos más holísticos, en el que los factores psicosociales, la salud mental y las dinámicas familiares, entre otros, afectan y tienen un papel importante en el control de la enfermedad.

El análisis de las intervenciones psicosociales puede observar una gran heterogeneidad metodológica, y una ausencia de modelos teóricos elaborados que respalden y justifiquen

los protocolos de tratamiento, lo que entorpece tanto su replicabilidad como, a mayor escala, la obtención de conexiones en torno a la generalización de los resultados.

Ante esta falta de consenso y los vacíos conceptuales, se constata la necesidad de orientar los esfuerzos hacia intervenciones multidisciplinarias, se pueden inferir muy claramente ciertas prioridades en diseñar programas que integren sistemáticamente las cinco áreas que son fundamentales para el desarrollo de adolescentes con una condición crónica: el bienestar físico, el bienestar emocional, el afrontamiento cognitivo, la construcción de la identidad y las relaciones de apoyo social.

A partir de esto, recogido en el estudio III de esta tesis doctoral, se desarrolla un programa psicoeducativo en forma de serious game dirigido a la población adolescente y fundamentado en un modelo teórico que se basa en otros modelos contrastados sobre ajuste a la enfermedad (Rodríguez-Jiménez et al., 2024), proporcionando un marco estructurado que aborda de manera holística la psicoeducación sobre la diabetes, la conciencia y regulación emocional, el afrontamiento cognitivo, el autoconcepto y las habilidades sociales. De este modo, emoTICare logra integrar las dimensiones críticas de la CVRS que las intervenciones previas solían abordar de forma aislada o incompleta.

Los resultados empíricos derivados de los resultados del estudio IV, que versa sobre la implementación del programa emoTICare demuestran el potencial de esta herramienta para mejorar la CVRS en adolescentes con DMT1.

Específicamente, la intervención logró una reducción estadísticamente significativa en la percepción de amenaza de la enfermedad, la cual constituye uno de los principales predictores de vulnerabilidad en estos pacientes. Asimismo, se constató una mejora significativa en la conciencia emocional, concretamente en la capacidad de intercambio verbal de emociones, junto con tendencias positivas en el desarrollo de la resiliencia, el autoconcepto y las habilidades sociales de los adolescentes tras el uso de la plataforma.

En síntesis, el compendio de estudios que conforman esta tesis doctoral subraya que el manejo de la DMT1 en la adolescencia requiere un abordaje integral, no limitado únicamente al control metabólico, integrando la promoción de la salud mental mediante intervenciones centradas en promocionar la CVRS y las áreas clave que inciden en ella.

El uso de herramientas digitales innovadoras como emoTICare, respaldadas por evidencia empírica y modelos teóricos sólidos, se perfila como una estrategia clínica de

gran valor para complementar otras intervenciones orientadas a la adaptación a la cronicidad, mitigar el impacto del diagnóstico inicial y la percepción de amenaza de la enfermedad, así como promover de manera integral el bienestar de los adolescentes DMT1.

Esta tesis tiene aportaciones importantes tanto a nivel teórico como práctico en el ámbito de la psicología de la salud, enfocándose de manera específica en la promoción del bienestar en la población adolescente diagnosticada con DMT1. A nivel teórico, esta tesis profundiza en la evolución del conocimiento científico sobre el ajuste a la enfermedad crónica y la CVRS en el periodo de la adolescencia, así como en el impacto asociado a la enfermedad crónica.

Mediante un análisis bibliométrico y uno narrativo de la literatura previa, se ha presentado la perspectiva en la que se encuentra actualmente esta problemática en el ámbito de producción científica, a la vez que se ha reforzado la evidencia de que existe una falta de consenso en lo que respecta a la manera de abordar una intervención para mejorar la CVRS en adolescentes con EC, en concreto con DMT1.

La presente tesis aporta una sólida conceptualización teórica basada en un modelo integrador de construcción propia (Rodríguez-Jiménez et al., 2024), que se apoya a su vez en varios de los principales modelos contrastados de ajuste a la enfermedad, logrando integrar conceptos teóricos para abordar de manera conjunta el bienestar físico, el bienestar emocional, el afrontamiento cognitivo, el desarrollo de la identidad o autoconcepto, las habilidades y el apoyo social. El conocimiento profundo de las interacciones entre estos determinantes psicosociales y el manejo de una patología crónica durante la compleja etapa de la adolescencia permite sentar las bases teóricas necesarias para un diseño más riguroso, estructurado y replicable de futuras estrategias de intervención.

Por otro lado, en el plano de las aportaciones prácticas, esta investigación ofrece el diseño, la implementación y la evaluación empírica de un programa de intervención psicoeducativa denominado "emoTICare", que ha sido registrado como propiedad intelectual (UV-SW-202481R). Dicha herramienta se implementa a través de un *serious game*, que integra una narrativa propia y mecánicas lúdicas e interactivas diseñadas de manera específica para encajar con los gustos, hábitos y preferencias de la población adolescente (D. Huang et al., 2026; Ling et al., 2022).

La eficacia clínica de este programa ha sido analizada empíricamente a través de un estudio piloto que ha mostrado resultados prometedores en lo que respecta a su potencial para el cambio de algunas de las variables que influyen en el ajuste a la enfermedad, y, por tanto, en la CVRS de los adolescentes con DMT1.

Tras el periodo de intervención, se ha constatado una reducción estadísticamente significativa en la percepción de amenaza de la enfermedad, variable que constituye uno de los principales predictores de vulnerabilidad y malestar en estos pacientes (Novales Amado et al., 2015). Del mismo modo, el uso del programa ha demostrado su capacidad para generar mejoras significativas en la conciencia emocional general, incidiendo de forma particular en el desarrollo de la habilidad de expresión e intercambio verbal de las emociones de los participantes.

Adicionalmente, los resultados obtenidos sugieren que esta intervención muestra tendencias positivas en constructos complejos como son la resiliencia, el autoconcepto general y las habilidades sociales, en especial aquellas referidas a la interacción con desconocidos, la capacidad de hablar en público y la competencia para afrontar el ridículo.

De este modo, el programa emoTICare se consolida como un recurso clínico validado, atractivo y con potencial utilidad para complementar los tratamientos tradicionales, mitigar el impacto psicológico derivado del diagnóstico inicial y promover de manera transversal el pleno desarrollo socioemocional de los adolescentes con enfermedades crónicas.

Capítulo VIII

Referencias

- ADA, Bajaj, M., McCoy, R. G., Balapattabi, K., Bannuru, R. R., Bellini, N. J., Bennett, A. K., Beverly, E. A., Briggs Early, K., ChallaSivaKanaka, S., Echouffo-Tcheugui, J. B., Everett, B. M., Garg, R., Hassanein, M., Hess-Fischl, A., Laffel, L. M., Lal, R., Matfin, G., Pandya, N., ... ElSayed, N. A. (2026). 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, 49(Supplement_1), S89–S131. <https://doi.org/10.2337/dc26-S005>
- Ahmed, M. G., Wilson, E., Buchanan, H., Pakururazi, F., Law, J., & Leonardi-Bee, J. (2025). Experiences of adolescents with type 1 diabetes, their parents, and health care providers during the transition to adult health care settings: a qualitative systematic review. *Jbi Evidence Synthesis*, 24(1), 77. <https://doi.org/10.11124/JBIES-24-00507>
- Alyafei, A., & Easton-Carr, R. (2024). The Health Belief Model of Behavior Change. *StatPearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK606120/>
- American Diabetes Association. (2021). Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*, 44(Supplement_1), S7–S14. <https://doi.org/10.2337/dc21-S001>
- American Academy of Pediatrics (2023). Stages of Adolescence. Healty Children.org <https://www.healthychildren.org/English/ages-stages/teen/Pages/Stages-of-Adolescence.aspx>
- Anderson, B. J., Laffel, L. M., Domenger, C., Danne, T., Phillip, M., Mazza, C., Hanas, R., Waldron, S., Beck, R. W., Calvi-Gries, F., & Mathieu, C. (2017). Factors Associated With Diabetes-Specific Health-Related Quality of Life in Youth With Type 1 Diabetes: The Global TEENs Study. *Diabetes Care*, 40(8), 1002–1009. <https://doi.org/10.2337/DC16-1990>
- Andrew, L., Barwood, D., Boston, J., Masek, M., Bloomfield, L., & Devine, A. (2022). Serious games for health promotion in adolescents – a systematic scoping review. *Education and Information Technologies*, 28(5), 5519. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11414-9>
- Ang, W. H. D., Chew, H. S. J., Dong, J., Yi, H., Mahendren, R., & Lau, Y. (2022). Digital training for building resilience: Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Stress and Health*, 38(5), 848–869. <https://doi.org/10.1002/SMI.3154;SUBPAGE:STRING:FULL>
- Annetta, L. A. (2010). The “I’s” Have It: A Framework for Serious Educational Game Design. *Review of General Psychology*, 14(2), 105–112. <https://doi.org/10.1037/a0018985>
- Antonovsky, A. (1987). *Unraveling the Mystery of Health: How People Manage Stress and Stay Well*. (2nd ed.). Jossey-Bass Publishers.
- Ash, G. I., Nam, S., Mak, S. S., Stults-Kolehmainen, M., Haughton, A. D., Turek, C., Baker, J. S., Hieftje, K., Marks, A., Chmielewski, A., Shelver, M., Considine, E. G., Lukasik, J. L., Weinzimer, S. A., & Nally, L. M. (2026). Testing Multiple Delivery

- Methods of the Virtual Exercise Games for Youth with T1D (ExerT1D) Peer Intervention: Protocol Development and Feasibility. *Hormone Research in Paediatrics*, 1. <https://doi.org/10.1159/000550880>
- Ashraff, S., Siddiqui, M. A., & Carline, T. E. (2013). The Psychosocial Impact of Diabetes in Adolescents: A Review. *Oman Medical Journal*, 28(3), 159. <https://doi.org/10.5001/omj.2013.46>
- Ávila, L., Benito, P., Carretero, E., Cordobés, J., Garrido, N., Gómez, M., Guillén, E., Luque, L., Martín, J. L., Motero, J., Ortega, C., Pascual, B., & Sánchez, A. (2023). *Guía Clínica: Diabetes Mellitus* (S. Pérez Fajardo, Ed.; 1st ed.). Fundación SAMFyC.
- Ávila-Pesantez, D., Rivera, A. L., & Alban, M. S. (2017). *Approaches for Serious Game Design: A Systematic Literature Review*.
- Azar, S., Maroun Abou Jaoude, N., Kędzia, A., & Niechciał, E. (2024). Barriers to Type 1 Diabetes Adherence in Adolescents. *Journal of Clinical Medicine* 2024, Vol. 13, Page 5669, 13(19), 5669. <https://doi.org/10.3390/JCM13195669>
- Babbott, K. M., & Serlachius, A. (2023). Developing digital mental health tools for youth with diabetes: an agenda for future research. *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare*, 4. <https://doi.org/10.3389/fcdhc.2023.1227332>
- Bajaj, M., McCoy, R. G., Balapattabi, K., Bannuru, R. R., Bellini, N. J., Bennett, A. K., Beverly, E. A., Briggs Early, K., ChallaSivaKanaka, S., Echouffo-Tcheugui, J. B., Everett, B. M., Garg, R., Laffel, L. M., Lal, R., Marks, B. E., Matfin, G., Pandya, N., Pekas, E. J., Peters, A. L., ... ElSayed, N. A. (2026). Children and Adolescents: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, 49(Supplement_1), S297–S320. <https://doi.org/10.2337/dc26-S014>
- Base de Datos clínicos de atención Primaria. Ministerio de Sanidad. (2017). *Prevalencia de la diabetes mellitus*. <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/SIAP/home.htm>
- Bassi, G., Embaye, J., de Wit, M., Snoek, F. J., & Salcuni, S. (2023). The relationship between emotional self-awareness, emotion regulation, and diabetes distress among Italian and Dutch adults with type 1 diabetes. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2023.1288550>
- Baszyńska-Wilk, M., Wysocka-Mincewicz, M., Pietrusińska-Nunziati, J., Świercz, A., Moszczyńska, E., & Szalecki, M. (2022). Influence of emotional intelligence on glycemic control in adolescents with diabetes type 1. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 27(3), 745–754. <https://doi.org/10.1177/13591045221078084>
- Beam, A. B., Wiebe, D. J., & Berg, C. A. (2021). Insulin Restriction, Emotion Dysregulation, and Depressive Symptoms in Late Adolescents with Diabetes. *Journal of Pediatric Psychology*, 46(9), 1110–1118. <https://doi.org/10.1093/JPEPSY/JSAB042>

- Beck, J., Greenwood, D. A., Blanton, L., Bollinger, S. T., Butcher, M. K., Condon, J. E., Cypress, M., Faulkner, P., Fischl, A. H., Francis, T., Kolb, L. E., Lavin-Tompkins, J. M., MacLeod, J., Maryniuk, M., Mensing, C., Orzeck, E. A., Pope, D. D., Pulizzi, J. L., Reed, A. A., ... Wang, J. (2017). 2017 National Standards for Diabetes Self-Management Education and Support. *The Diabetes Educator*, 43(5), 449–464. <https://doi.org/10.1177/0145721717722968>
- Bell, K. J., & Lain, S. J. (2025). The Changing Epidemiology of Type 1 Diabetes: A Global Perspective. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 27(S6), 3–14. <https://doi.org/10.1111/dom.16501>
- Bernell, S., & Howard, S. W. (2016). Use Your Words Carefully: What Is a Chronic Disease? *Frontiers in Public Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00159>
- Bhutta, Z. A., Bhavnani, S., Betancourt, T. S., Tomlinson, M., & Patel, V. (2023). Adverse childhood experiences and lifelong health. *Nature Medicine* 2023 29:7, 29(7), 1639–1648. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02426-0>
- Bibiana, I., & Gañán, B. (2020). Calidad de vida relacionada con la salud de niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. Caldas, Colombia: Health-related quality of life children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. Caldas, Colombia. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 20(2), 320–330. <https://doi.org/10.30554/ARCHMED.20.2.3686.2020>
- Bitrián, P., Buil, I., & Catalán, S. (2021). Enhancing user engagement: The role of gamification in mobile apps. *Journal of Business Research*, 132, 170–185. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.028>
- Bombaci, B., Torre, A., Longo, A., Pecoraro, M., Papa, M., Sorrenti, L., La Rocca, M., Lombardo, F., & Salzano, G. (2024). Psychological and Clinical Challenges in the Management of Type 1 Diabetes during Adolescence: A Narrative Review. *Children* 2024, Vol. 11, Page 1085, 11(9), 1085. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN11091085>
- Bond, G. G., Aiken, L. S., & Somerville, S. C. (1992). The health belief model and adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus. *Health Psychology*, 11(3), 190–198. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.11.3.190>
- Borus, J. S., Blood, E., Volkening, L. K., Laffel, L., & Shrier, L. A. (2013). Momentary Assessment of Social Context and Glucose Monitoring Adherence in Adolescents With Type 1 Diabetes. *JOURNAL OF ADOLESCENT HEALTH*, 52(5), 578–583. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.10.003>
- Bronner, M. B., Peeters, M. A. C., Sattoe, J. N. T., & van Staa, A. (2020). The impact of type 1 diabetes on young adults' health-related quality of life. *Health and Quality of Life Outcomes*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01370-8>
- Bruil, J., & Detmar, S. B. (2005). Measuring health-related quality of life in children: difficulties and challenges. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 5(5), 511–514. <https://doi.org/10.1586/14737167.5.5.511>

- Buchberger, B., Huppertz, H., Krabbe, L., Lux, B., Mattivi, J. T., & Siafarikas, A. (2016). Symptoms of depression and anxiety in youth with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*, 70, 70–84. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.04.019>
- Bueno, D. (2022). *El cerebro del adolescente: Descubre cómo funciona para entenderlos y acompañarlos* (001 ed.). Grijalbo.
- Byrne, M., Newell, J., Coffey, N., O'Hara, M. C., Cooke, D., & Dinneen, S. F. (2012). Predictors of quality of life gains among people with type 1 diabetes participating in the Dose Adjustment for Normal Eating (DAFNE) structured education programme. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 98(2), 243–248. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2012.09.017>
- Cameron, L. D., Fleszar-Pavlović, S., & Khachikian, T. (2020). Changing Behavior Using the Common-Sense Model of Self-Regulation. *The Handbook of Behavior Change*, 60–76. <https://doi.org/10.1017/9781108677318.005>
- Campbell, M. S., Berg, C. A., & Wiebe, D. J. (2019). Parental Self-Control as a Moderator of the Association Between Family Conflict and Type 1 Diabetes Management. *Journal of Pediatric Psychology*, 44(8), 999–1008. <https://doi.org/10.1093/JPEPSY/JSZ040>
- Cebada, A. B., Silva, J. B. Q., Escobar-Morreale, H. F., & Chávez, L. N. (2024). Tecnología aplicada a la diabetes. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 14(18), 1072–1080. <https://doi.org/10.1016/j.med.2024.10.004>
- Cecilia-Costa, R., Hansmann, M., McGill, D. E., Volkening, L. K., & Laffel, L. M. (2021). Association of Executive Function Problems and Disordered Eating Behaviors in Teens with Type 1 Diabetes. *Diabetic Medicine : A Journal of the British Diabetic Association*, 38(11), e14652. <https://doi.org/10.1111/dme.14652>
- Chao, A. M., Minges, K. E., Park, C., Dumser, S., Murphy, K. M., Grey, M., & Whittemore, R. (2016). General Life and Diabetes-Related Stressors in Early Adolescents With Type 1 Diabetes. *Journal of Pediatric Health Care*, 30(2), 133–142. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2015.06.005>
- Charalampopoulos, D., Hesketh, K. R., Amin, R., Paes, V. M., Viner, R. M., & Stephenson, T. (2017). Psycho-educational interventions for children and young people with Type 1 Diabetes in the UK: How effective are they? A systematic review and meta-analysis. In *PLoS ONE* (Vol. 12, Number 6). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179685>
- Charlier, N., Zupancic, N., Fieuws, S., Denhaerynck, K., Zaman, B., & Moons, P. (2016). Serious games for improving knowledge and self-management in young people with chronic conditions: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 23(1), 230–239. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocv100>

- Chetty, T., Shetty, V., Fournier, P. A., Adolfsson, P., Jones, T. W., & Davis, E. A. (2019). Exercise management for young people with type 1 diabetes: A structured approach to the exercise consultation. *Frontiers in Endocrinology*, 10(JUN), 424791. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00326>
- Chou, W. C., Chou, Y. Y., Pan, Y. W., Ou, T. Y., & Tsai, M. C. (2023). Correlates of disordered eating and insulin restriction behavior and its association with psychological health in Taiwanese youths with diabetes mellitus. *Journal of Eating Disorders* 2023 11:1, 11(1), 158-. <https://doi.org/10.1186/S40337-023-00888-8>
- Colomer-Pérez, N., Paredes-Carbonell, J. J., Sarabia-Cobo, C., Useche, S. A., & Gea-Caballero, V. (2022). Self-Care and Sense of Coherence: A Salutogenic Model for Health and Care in Nursing Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, Vol. 19, 19(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph19159482>
- Colton, P. A., Olmsted, M. P., Daneman, D., Farquhar, J. C., Wong, H., Muskat, S., & Rodin, G. M. (2015). Eating Disorders in Girls and Women With Type 1 Diabetes: A Longitudinal Study of Prevalence, Onset, Remission, and Recurrence. *Diabetes Care*, 38(7), 1212–1217. <https://doi.org/10.2337/dc14-2646>
- Commissariat, P. V., Kenowitz, J. R., Trast, J., Heptulla, R. A., & Gonzalez, J. S. (2016). Developing a personal and social identity with type 1 diabetes during adolescence: A hypothesis generative study. *Qualitative Health Research*, 26(5), 672. <https://doi.org/10.1177/1049732316628835>
- Conde Barreiro, S., González Pelegrín, B., Quevedo Beneyto, B., Feja Solana, C., Malo Aznar, C., Rojo-Martínez, G., Menéndez Torre, E., & Gómez Peralta, F. (2025). Estimación de la incidencia y prevalencia de la diabetes mellitus tipo 1 en menores de 15 años en España. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 72(7), 501591. <https://doi.org/10.1016/J.ENDINU.2025.501591>
- Conti, A. A. (2018). Historical evolution of the concept of health in Western medicine. *Acta Bio-Medica : Atenei Parmensis*, 89(3), 352–354. <https://doi.org/10.23750/ABM.V89I3.6739>
- Corbett, T., & Smith, J. (2020). Exploring the effects of being diagnosed with type 1 diabetes in adolescence. *Nursing Standard*, 35(7), 77–82. <https://doi.org/10.7748/ns.2020.e11556>
- Cristina, E., Aldaz, M., Aguilar Berrezueta, R. J., & Altamirano, E. (2023). Asociación entre enfermedades mentales y diabetes: un análisis basado en la opinión de expertos. *Revista Finlay*, 13(3), 137–148. <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1303/2309>
- Dalzell, E. L., & Cavanagh, C. (2021). Adolescents' Perceptions of Physical Development Relative to Peers and Antisocial Behaviors. *Journal of Developmental and Life-Course Criminology*, 7(2), 176–194. <https://doi.org/10.1007/s40865-021-00160-0>
- Damilano, C. P., Hong, K. M. C., Glick, B. A., Kamboj, M. K., & Hoffman, R. P. (2025). Diabetes distress, depression, and future glycemic control among adolescents with

- type 1 diabetes. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism : JPEM*, 38(4), 311–317. <https://doi.org/10.1515/JPEM-2024-0524>
- David, O. A., Tomoiagă, C., & Fodor, L. A. (2024). Gamified Assessment of the Emotion Regulation Abilities in Youth: Validation of the RETHink Online System. *Games for Health Journal*, 13(3), 184–191. <https://doi.org/10.1089/g4h.2023.0011>
- de Cássia Sparapani, V., Fels, S., & Nascimento, L. C. (2017). The Value of Children's Voices for a Video Game Development in the Context of Type 1 Diabetes: Focus Group Study. *JMIR Diabetes*, 2(2), e17. <https://doi.org/10.2196/diabetes.7652>
- de Souza, M. A., de Freitas, R. W. F., de Lima, L. S., dos Santo, M. A., Zanetti, M. L., & Damasceno, M. M. C. (2019). Health-related quality of life of adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 27. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2961.3210>
- de Wit, M., Gajewska, K. A., Goethals, E. R., McDarby, V., Zhao, X., Hapunda, G., Delamater, A. M., & DiMeglio, L. A. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Psychological care of children, adolescents and young adults with diabetes. *Pediatric Diabetes*, 23(8), 1373. <https://doi.org/10.1111/pedi.13428>
- Deacon, E. (2023). Smile with diabetes: reflections on illness perception and diabetes management behaviors of adolescents in private health care in South Africa. *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare*, 4, 1097441. <https://doi.org/10.3389/FCDHC.2023.1097441/TEXT>
- Debán-Miguel, C. (2026, January 26). ¿Tengo diabetes mellitus tipo 1, tipo 2 o ninguna de las dos? Todas, Vivir Con Diabetes. <https://diabetesmadrid.org/tengo-diabetes-mellitus-tipo-1-tipo-2-o-ninguna-de-las-dos/>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Publishing.
- Día Mundial de la Diabetes: Panamá registra 900 niños y adolescentes con diabetes tipo 1, advierten especialistas - Nacionales | Tvn Panamá. (2025). https://www.tvn-2.com/nacionales/panama-diabetes-tipo-1-ninos-caja-de-seguro-social-glucosa_1_2214920.html
- Ebrahimpour, F., Najafi, M., & Sadeghi, N. (2014). The design and development of a computer game on insulin injection. *Electronic Physician*, 6(2), 845–855. <https://doi.org/10.14661/2014.845-855>
- el Arroum, F. Z., Hanoune, M., & Zidoun, Y. (2020). Serious Game Design: Presenting a New Generic Creative Reflection Framework. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(19), 247–255. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i19.15603>
- Elsayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M. Lou, Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C., & Gabbay, R. A. (2023a). 6. Glycemic Targets: Standards of Care in

- Diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46(Supplement_1), S97–S110. <https://doi.org/10.2337/dc23-S006>
- Elsayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M. Lou, Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C., & Gabbay, R. A. (2023b). 7. Diabetes Technology: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46(Supplement_1), S111–S127. <https://doi.org/10.2337/dc23-S007>
- Eriksson, M. (2016). The Sense of Coherence in the Salutogenic Model of Health. *The Handbook of Salutogenesis*, 91–96. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04600-6_11
- Evert, A. B., Dennison, M., Gardner, C. D., Timothy Garvey, W., Karen Lau, K. H., MacLeod, J., Mitri, J., Pereira, R. F., Rawlings, K., Robinson, S., Saslow, L., Uelmen, S., Urbanski, P. B., & Yancy, W. S. (2019). Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care*, 42(5), 731–754. <https://doi.org/10.2337/dci19-0014>
- Fabián-Darío, A. R., Benalcázar-Domínguez, S. A., Bustamante-Sandoval, B. R., Esparza-Portilla, J. I., López-Andrango, A. E., Maza-Zambrano, G. T., Medina-Villamarín, L. D., Núñez-Almendáriz, H. P., Vega-Narváez, P. A., Fabián-Darío, A. R., Benalcázar-Domínguez, S. A., Bustamante-Sandoval, B. R., Esparza-Portilla, J. I., López-Andrango, A. E., Maza-Zambrano, G. T., Medina-Villamarín, L. D., Núñez-Almendáriz, H. P., & Vega-Narváez, P. A. (2022). Diagnóstico y tratamiento de enfermedad vascular periférica. Revisión bibliográfica. *Angiología*, 74(6), 292–304. <https://doi.org/10.20960/angiologia.00421>
- Facchino, A. P., Marchetti, D., Colasanti, M., Fontanesi, L., & Verrocchio, M. C. (2025). The use of serious games for psychological education and training: a systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1511729. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1511729>
- Farfel, A., Liberman, A., Yackobovitch-Gavan, M., Phillip, M., & Nimri, R. (2020). Executive Functions and Adherence to Continuous Glucose Monitoring in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 22(4), 265–270. <https://doi.org/10.1089/dia.2019.0341>
- Ferreira, M., Neves, J. S., Neves, C., & Carvalho, D. (2023). Physical exercise and glycemic management in patients with type 1 diabetes on insulin pump therapy—a cross-sectional study. *Acta Diabetologica* 2023 60:7, 60(7), 881–889. <https://doi.org/10.1007/s00592-023-02070-7>
- Finneran, C. M., & Zhang, P. (2015). Flow in Computer-Mediated Environments: Promises and Challenges. *Communications of the Association for Information Systems*, 15, 82–101. <https://www.researchgate.net/publication/257367755>
- Fleming, T. M., Bavin, L., Stasiak, K., Hermansson-Webb, E., Merry, S. N., Cheek, C., Lucassen, M., Lau, H. M., Pollmuller, B., & Hetrick, S. (2017). Serious Games and Gamification for Mental Health: Current Status and Promising Directions. *Frontiers in Psychiatry*, 7(JAN), 215. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2016.00215>

- Foster, N. C., Beck, R. W., Miller, K. M., Clements, M. A., Rickels, M. R., Dimeglio, L. A., Maahs, D. M., Tamborlane, W. V., Bergenstal, R., Smith, E., Olson, B. A., & Garg, S. K. (2019). State of Type 1 Diabetes Management and Outcomes from the T1D Exchange in 2016-2018. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 21(2), 66–72. <https://doi.org/10.1089/dia.2018.0384>
- Fundación Diabetes Cero. (2024). *Más allá de la insulina PARTE 1. Mapa de la diabetes tipo 1 en España*.
- García, M. I., Céspedes, C., Durán, P., Coll, M., & Forero, C. (2023). Evaluation of the quality of life in children and adolescents with type 1 diabetes in two health institutions, Bogota, D. C., Colombia. *Biomédica*, 43(1), 83. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6675>
- García-Puig, M. E., Ruano-Casado, L., & Ballestar-Tarín, M. L. (2021). Programa de salud Agente +014: gamificación aplicada a la educación de adolescentes con diabetes según el modelo PRECEDE-PROCEDE y desde una perspectiva salutogénica. *Hacia La Promoción de La Salud*, 26(2), 129–146. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2021.26.2.10>
- Garrido-Bueno, M., Núñez-Sánchez, M., García-Lozano, M. S., Fagundo-Rivera, J., Romero-Alvero, A., & Fernández-León, P. (2025). Effects of Body Image and Self-Concept on the Management of Type 1 Diabetes Mellitus in Adolescents and Young Adults: A Systematic Review. *Healthcare (Switzerland)*, 13(12), 1425. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE13121425/S1>
- Gerhardsson, P., Schwandt, A., Witsch, M., Kordonouri, O., Svensson, J., Forsander, G., Battelino, T., Veeze, H., & Danne, T. (2021). The SWEET Project 10-Year Benchmarking in 19 Countries Worldwide Is Associated with Improved HbA1c and Increased Use of Diabetes Technology in Youth with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 23(7), 491–499. <https://doi.org/10.1089/dia.2020.0618>
- Goddard, G., Oxlad, M., & Turnbull, D. (2022). The misuse of insulin by males with Type 1 Diabetes Mellitus for weight and/or shape control: a systematic scoping review. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 22(1), 13. <https://doi.org/10.1007/s40200-022-01151-8>
- Goethals, E. R., Oris, L., Soenens, B., Berg, C. A., Prikken, S., Van Broeck, N., Weets, I., Casteels, K., & Luyckx, K. (2017). Parenting and Treatment Adherence in Type 1 Diabetes Throughout Adolescence and Emerging Adulthood. *Journal of Pediatric Psychology*, 42(9), 922–932. <https://doi.org/10.1093/JPEPSY/JSX053>
- Gómez-León, M. I. (2025). Serious games to support emotional regulation strategies in educational intervention programs with children and adolescents. Systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, 11(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42712>
- Goncalves Mo, Y. (2015). *Juegos serios: alcance de los nuevos desarrollos tecnológicos a la clínica psicoterapéutica*. <https://www.aacademica.org/000-015/91>

- Goncerz, D., Mazurek, E., Piasny, M., Surówka, A., B. Starzyk, J., Wójcik, M., & Makara-Studzińska, M. (2023). Depressive and anxiety symptoms in adolescents with type 1 diabetes – a single-centre observational study. *Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism*, 29(4), 231–236. <https://doi.org/10.5114/pedm.2023.133121>
- González, M. (2017). MODELO DE REPRESENTACIÓN DE LA ENFERMEDAD Y SALUD. ¿SE APLICARÍA A LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS DE LAS VÍAS DIGESTIVAS? *Revista GEN*, 71(4), 137–142. <https://doi.org/10.61155/GEN.V71I4.374>
- Goodman, R. A., Posner, S. F., Huang, E. S., Parekh, A. K., & Koh, H. K. (2013). Defining and measuring chronic conditions: Imperatives for research, policy, program, and practice. *Preventing Chronic Disease*, 10(4), 1–16. <https://doi.org/10.5888/pcd10.120239>
- Goodman, S. H., Rouse, M. H., Connell, A. M., Broth, M. R., Hall, C. M., & Heyward, D. (2011). Maternal depression and child psychopathology: a meta-analytic review. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 14(1), 1–27. <https://doi.org/10.1007/S10567-010-0080-1>
- Graham, R., & Kahn, N. F. (2020). *Promoting Positive Adolescent Health Behaviors and Outcomes* (R. Graham & N. F. Kahn, Eds.). National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25552>
- Green, M. C., & Brock, T. C. (2000). The role of transportation in the persuasiveness of public narratives. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(5), 701–721. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.79.5.701>
- Greenberg, M. T., Domitrovich, C. E., Weissberg, R. P., & Durlak, J. A. (2017). *Social and Emotional Learning as a Public Health Approach to Education*. 27(1), 13. www.futureofchildren.org
- Gregory, G. A., Robinson, T. I. G., Linklater, S. E., Wang, F., Colagiuri, S., de Beaufort, C., Donaghue, K. C., Magliano, D. J., Maniam, J., Orchard, T. J., Rai, P., & Ogle, G. D. (2022). Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: a modelling study. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 10(10), 741–760. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00218-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00218-2)
- Gregory, J. W., Cameron, F. J., Joshi, K., Eiswirth, M., Garrett, C., Garvey, K., Agarwal, S., & Codner, E. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Diabetes in adolescence. *Pediatric Diabetes*, 23(7), 857–871. <https://doi.org/10.1111/PEDI.13408;CTYPE:STRING:JOURNAL>
- Güemes-Hidalgo, M., Ceñal González-Fierro, M. J., & Hidalgo Vicario, M. I. (2017). PEDIATRÍA INTEGRAL Introducción Desarrollo durante la adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatr Integral*, XXI(4), 233–244.
- Guillén, D. V., Cristina, D., Arbona, B., Rosa, D., Rivera, B., Azucena, D., Palacios, G., & Fernández-Aranda, F. (2018). Debate: Reflexiones acerca de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en Psicología Clínica:

- eficacia, ventajas, peligros y líneas futuras de investigación. *INFORMACION PSICOLOGICA*, 115(116), 121–132. <https://doi.org/10.14635/IPSIC.2017.116>
- Hagger, M. S., & Orbell, S. (2022). The common sense model of illness self-regulation: a conceptual review and proposed extended model. *Health Psychology Review*, 16(3), 347–377. <https://doi.org/10.1080/17437199.2021.1878050>
- Hagger, V., Hendrieckx, C., Sturt, J., Skinner, T. C., & Speight, J. (2016). Diabetes Distress Among Adolescents with Type 1 Diabetes: a Systematic Review. *Current Diabetes Reports*, 16(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s11892-015-0694-2>
- Hanlan, M. E., Griffith, J., Patel, N., & Jaser, S. S. (2013). Eating Disorders and Disordered Eating in Type 1 Diabetes: Prevalence, Screening, and Treatment Options. *Current Diabetes Reports*, 13(6), 10.1007/s11892-013-0418-4. <https://doi.org/10.1007/s11892-013-0418-4>
- Haris, B., Ahmed, I., Syed, N., Almabrazi, H., Saraswathi, S., Al-Khawaga, S., Saeed, A., Mundekkadan, S., Mohammed, I., Sharari, S., Hawari, I., Hamed, N., Afyouni, H., Abdel-Karim, T., Mohammed, S., Khalifa, A., Al-Maadheed, M., Zyoud, M., Shamekh, A., ... Hussain, K. (2021). Clinical features, epidemiology, autoantibody status, HLA haplotypes and genetic mechanisms of type 1 diabetes mellitus among children in Qatar. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98460-4>
- Harnisth Mosquera, B. A. (2024). *Análisis de la adaptación e integración de las TIC e Inteligencia Artificial y su impacto en el vínculo terapéutico en la práctica de psicólogos clínicos de un Centro Psicológico Integral ubicado en el Norte de Quito, durante el periodo de febrero a juni....* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/28555>
- Harrison, J. A., Mullen, P. D., & Green, L. W. (1992). A meta-analysis of studies of the Health Belief Model with adults. *Health Education Research*, 7(1), 107–116. <https://doi.org/10.1093/her/7.1.107>
- Hatzir, L., Tuval-Mashiach, R., Pinhas-Hamiel, O., & Silberg, T. (2023). Good Health Practices and Well-Being among Adolescents with Type-1 Diabetes: A Cross-Sectional Study Examining the Role of Satisfaction and Frustration of Basic Psychological Needs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph20031688>
- Herpertz, J., Taylor, J., Allen, J. J. B., Herpertz, S., Opel, N., Richter, M., Subic-Wrana, C., Dieris-Hirche, J., & Lane, R. D. (2023). Development and validation of a computer program for measuring emotional awareness in German—The geLEAS (German electronic Levels of Emotional Awareness Scale). *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1129755. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2023.1129755/TEXT>
- Herranz, L., Saez-De-Ibarra, L., Hillman, N., Gaspar, R., & Pallardo, L. F. (2016). Cambios glucémicos durante el ciclo menstrual en mujeres con diabetes mellitus tipo 1. *Medicina Clinica*, 146(7), 287–291. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2015.11.044>

- Hill-Briggs, F., Adler, N. E., Berkowitz, S. A., Chin, M. H., Gary-Webb, T. L., Navas-Acien, A., Thornton, P. L., & Haire-Joshu, D. (2020). Social Determinants of Health and Diabetes: A Scientific Review. *Diabetes Care*, 44(1), 258–279. <https://doi.org/10.2337/dci20-0053>
- Hochbaum, G. M. (1958). Public Participation in Medical Screening Programmes: A Socio-Psychological Study. *Washington DC: Government Printing Office*.
- Holt, R. I. G., Devries, J. H., Hess-Fischl, A., Hirsch, I. B., Kirkman, M. S., Klupa, T., Ludwig, B., Nørgaard, K., Pettus, J., Renard, E., Skyler, J. S., Snoek, F. J., Weinstock, R. S., & Peters, A. L. (2021). The Management of Type 1 Diabetes in Adults. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*, 44(11), 2589–2625. <https://doi.org/10.2337/dci21-0043>
- Hormazábal-Aguayo, I., Ezzatvar, Y., Huerta-Uribe, N., Ramírez-Vélez, R., Izquierdo, M., & García-Hermoso, A. (2024). Incidence of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents under 20 years of age across 55 countries from 2000 to 2022: A systematic review with meta-analysis. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 40(3). <https://doi.org/10.1002/dmrr.3749>
- Hourzad, A., Pouladi, S., Ostovar, A., & Ravanipour, M. (2018). The effects of an empowering self-management model on self-efficacy and sense of coherence among retired elderly with chronic diseases: A randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 2215–2224. <https://doi.org/10.2147/CIA.S183276>
- Huang, D., Wu, D., Hexel, R., Brown-Wilson, C., Zhou, J., & Moyle, W. (2026). Effectiveness of Digital Serious Games on Knowledge and Attitudes in Public Health Education: Systematic Review and Bayesian Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Med Internet Res* 2026;28:E89281 <https://www.jmir.org/2026/1/E89281>, 28(1), e89281. <https://doi.org/10.2196/89281>
- Huang, J., Yeung, A. M., Nguyen, K. T., Xu, N. Y., Preiser, J.-C., Rushakoff, R. J., Seley, J. J., Umpierrez, G. E., Wallia, A., Drincic, A. T., Gianchandani, R., Lansang, M. C., Masharani, U., Mathioudakis, N., Pasquel, F. J., Schmidt, S., Shah, V. N., Spanakis, E. K., Stuhr, A., ... Klonoff, D. C. (2022). Hospital Diabetes Meeting 2022. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 16(5), 1309–1337. <https://doi.org/10.1177/19322968221110878>
- Huebner, E. S., Valois, R. F., Suldo, S. M., Smith, L. C., McKnight, C. G., Seligson, J. L., & Zullig, K. J. (2004). Perceived quality of life: A neglected component of adolescent health assessment and intervention. *Journal of Adolescent Health*, 34(4), 270–278. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2003.07.007>
- Hughes, A. E., Berg, C. A., & Wiebe, D. J. (2012). Emotional Processing and Self-Control in Adolescents With Type 1 Diabetes. *Journal of Pediatric Psychology*, 37(8), 925. <https://doi.org/10.1093/JPEPSY/JSS062>
- Hung, L. C., Huang, C. Y., Lo, F. S., & Cheng, S. F. (2020). The Self-Management Experiences of Adolescents with Type 1 Diabetes: A Descriptive Phenomenology

- Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 5132, 17(14), 5132. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17145132>
- Instituto Nacional de Estadística. (2024). *Población por sexo, edad, enfermedad crónica y diagnóstico de la enfermedad*.
- Janneke, N., & Deacon, E. (2025). Exploring diabetes-related stigma in adolescence: A critical review. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, 17(1), 15. <https://doi.org/10.4102/phcfm.v17i1.5175>
- Jansson, R. W., Hufthammer, K. O., & Krohn, J. (2018). Diabetic retinopathy in type 1 diabetes patients in Western Norway. *Acta Ophthalmologica*, 96(5), 465–474. <https://doi.org/10.1111/aos.13654>
- Jaser, S. S., & Ellis, D. (2016). Sleep in Adolescents and Young Adults with Type 1 Diabetes: Associations with Diabetes Management and Glycemic Control. *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 4(1), 49. <https://doi.org/10.1080/21642850.2015.1135293>
- Jaser, S. S., Roddy, M. K., & Beam, A. B. (2025). Psychosocial and Behavioral Health Among Youth and Adults With Diabetes. *Diabetes in America*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK612770/>
- Jaser, S. S., & White, L. E. (2010). Coping and resilience in adolescents with type 1 diabetes. *Child: Care, Health and Development*, 37(3), 335. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2214.2010.01184.X>
- Ji, X., Wang, Y., & Saylor, J. (2021). Sleep and Type 1 Diabetes Mellitus Management Among Children, Adolescents, and Emerging Young Adults: A Systematic Review. *Journal of Pediatric Nursing*, 61, 245–253. <https://doi.org/10.1016/J.PEDN.2021.06.010>
- Joubert, M., Armand, C., Morera, J., Tokayeva, L., Guillaume, A., & Reznik, Y. (2016). Impact of a serious videogame designed for flexible insulin therapy on the knowledge and behaviors of children with type 1 diabetes: The LUDIDIAB pilot study. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 18(2), 52–58. <https://doi.org/10.1089/dia.2015.0227>
- Karguppikar, M., Oza, C., Shah, N., Khadilkar, V., Gondhalekar, K., & Khadilkar, A. (2022). Prevalence of nephropathy in Indian children and youth with type 1 diabetes mellitus. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 35(5), 585–592. <https://doi.org/10.1515/jpem-2021-0644>
- Karimi, M., & Brazier, J. (2016). Health, Health-Related Quality of Life, and Quality of Life: What is the Difference? *Pharmacoeconomics*, 34(7), 645–649. <https://doi.org/10.1007/s40273-016-0389-9>
- Kaur, J., & Seaquist, E. R. (2022). Hypoglycaemia in type 1 diabetes mellitus: risks and practical prevention strategies. *Nature Reviews Endocrinology* 2022 19:3, 19(3), 177–186. <https://doi.org/10.1038/s41574-022-00762-8>

- Kenowitz, J. R., Hoogendoorn, C. J., Commissariat, P. V., & Gonzalez, J. S. (2020). Diabetes-specific self-esteem, self-care and glycaemic control among adolescents with Type 1 diabetes. *Diabetic Medicine*, 37(5), 760–767. <https://doi.org/10.1111/dme.14056>
- Knoll, C., Schipp, J., O'Donnell, S., Wäldchen, M., Ballhausen, H., Cleal, B., Gajewska, K. A., Raile, K., Skinner, T., & Braune, K. (2023). Quality of life and psychological well-being among children and adolescents with diabetes and their caregivers using open-source automated insulin delivery systems: Findings from a multinational survey. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 196, 2–5. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2022.110153>
- Koerner, R., & Rechenberg, K. (2023). Psychosocial Outcomes in Adolescents With Type 1 Diabetes: Associations With Grade Level and Disease Duration. *Journal of Pediatric Health Care*, 37(1), 25–29. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2022.09.002>
- Koivisto, J., & Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research. In *International Journal of Information Management* (Vol. 45, pp. 191–210). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.013>
- Kristofferzon, M. L., Engström, M., & Nilsson, A. (2018). Coping mediates the relationship between sense of coherence and mental quality of life in patients with chronic illness: a cross-sectional study. *Quality of Life Research*, 27(7), 1855. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1845-0>
- Küçükdağ, M., Yektaş, Tufan, A. E., & Arslanoğlu, I. (2025). EVALUATION OF EMOTION REGULATION SKILLS, QUALITY OF LIFE, COPING STYLES, ANXIETY, DEPRESSION AND EATING HABITS IN CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS AND THEIR MOTHERS. *Acta Endocrinologica (Bucharest)*, 20(4), 477. <https://doi.org/10.4183/AEB.2024.477>
- Lacomba-Trejo, L., Valero-Moreno, S., & Montoya-Castilla, I. (2019). Adolescente con Diabetes Mellitus Tipo 1: problemas emocionales, conductuales y de autoestima. *Revista de PSICOLOGÍA DE LA SALUD*, 7(1), 22–44. <https://doi.org/10.21134/pssa.v7i1.876>
- Leventhal, H., & Brissette, I. (2003). *The common-sense model of self-regulation of health and illness*. Routledge.
- Leventhal, H., Halm, E., Horowitz, C., Leventhal, E. A., & Ozakinci, G. (2012). Living with Chronic Illness: A Contextualized, Self-Regulation Approach. In *The SAGE Handbook of Health Psychology* (pp. 197–240). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.4135/9781848608153.n8>
- Levy, C. J., O'Malley, G., Raghinaru, D., Kudva, Y. C., Laffel, L. M., Pinsker, J. E., Lum, J. W., & Brown, S. A. (2022). Insulin Delivery and Glucose Variability Throughout the Menstrual Cycle on Closed Loop Control for Women with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 24(5), 357–361. <https://doi.org/10.1089/DIA.2021.0431>

- Li, L., Andrews, E. B., Li, X., Doder, Z., Zalmover, E., Sharma, K., Oliveira, J. H., Juhaeri, J., & Wu, C. (2021). Incidence of diabetic ketoacidosis and its trends in patients with type 1 diabetes mellitus identified using a U.S. claims database, 2007–2019. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 35(7), 107932. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2021.107932>
- Lieberman, D. A. (2001). Management of Chronic Pediatric Diseases with Interactive Health Games: Theory and Research Findings. *Journal of Ambulatory Care Management*, 24(1), 26–38.
- Ling, C., Seetharaman, S., & Mirza, L. (2022). Roles of Serious Game in Diabetes Patient Education. *Simulation and Gaming*, 53(5), 513–537. <https://doi.org/10.1177/10468781221120686>
- Lipińska, W. R., & Nowicka-Sauer, K. (2022). Illness perception and perceived benefits of illness among persons with type 1 diabetes. *Health Psychology Report*, 11(3), 200. <https://doi.org/10.5114/HPR/153999>
- Livneh, H. (2001). Psychosocial Adaptation to Chronic Illness and Disability: A Conceptual Framework. *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 44(3), 151–160. <https://doi.org/10.1177/003435520104400305>
- Livneh, H. (2016). Quality of Life and Coping With Chronic Illness and Disability: A Temporal Perspective. *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 59(2), 67–83. <https://doi.org/10.1177/0034355215575180>
- Livneh, H. (2022). Psychosocial Adaptation to Chronic Illness and Disability: An Updated and Expanded Conceptual Framework. *Rehabilitation Counseling Bulletin*, 65(3), 171–184. <https://doi.org/10.1177/00343552211034819>
- Livneh, H., & Antonak, R. F. (1997). *Psychosocial adaptation to chronic illness and disability*.
- Livneh, H., & Antonak, R. F. (2005). Psychosocial Adaptation to Chronic Illness and Disability: A Primer for Counselors. *Journal of Counseling & Development*, 83(1), 12–20. <https://doi.org/10.1002/j.1556-6678.2005.tb00575.x>
- Lopes, C., Barros, L., Duarte, A., Martins, J., Martins, S., Silva, M. J., Augusto, C., & Rosário, R. (2025). Social inequalities in child mental health: Evidence from vulnerable families. *International Journal of Behavioral Development*. <https://doi.org/10.1177/01650254251396276>;JOURNAL:JOURNAL:JBDA;WEBSITE:WEBSITE:SAGE;WGROU:STRING:PUBLICATION
- Lu, T., Lin, Q., Yu, B., & Hu, J. (2025). A systematic review of strategies in digital technologies for motivating adherence to chronic illness self-care. *Npj Health Systems* 2025 2:1, 2(1), 13-. <https://doi.org/10.1038/s44401-025-00017-4>
- Luo Candidate, D., Xu, J.-J., professor of nursing, A., Cai Candidate, X., nurse, S., Zhu, M. B., nurse, S., Wang, H. B., Yan, D. B., Li, M.-Z., & Ming-Zi Li, C. (2019). The effects of family functioning and resilience on self-management and glycaemic control among youth with type 1 diabetes. *Journal of Clinical Nursing*, 28(23–24), 4478–4487. <https://doi.org/10.1111/JOCN.15033>

- Luo, D., Wang, Y., Cai, X., Li, R., Li, M., Liu, H., & Xu, J. (2022). Resilience Among Parents of Adolescents With Type 1 Diabetes: Associated With Fewer Parental Depressive Symptoms and Better Pediatric Glycemic Control. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 834398. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2022.834398>
- Luque, B., Villaécija, J., Castillo-Mayén, R., Cuadrado, E., Rubio, S., & Tabernero, C. (2022). Psychoeducational Interventions in Children and Adolescents with Type-1 Diabetes: A Systematic Review. *Clínica y Salud*, 33(1), 35–43. <https://doi.org/10.5093/clysa2022a4>
- Magliano, D. J., Boyko, E. J., & committee, I. D. A. 10th edition scientific. (2021). IDF DIABETES ATLAS. *IDF DIABETES ATLAS [Internet]*. Brussels, 1–141. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581934/>
- Malkawi, S., Bani Hani, S., & Al shikh, H. (2025). Depression and Anxiety among Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus: Systematic Review of Literature. *The Open Nursing Journal*, 19(1). <https://doi.org/10.2174/0118744346393599250908085129>
- Mao, F., Liu, Z., Fang, Q., & Liu, Y. (2025). Efficacy of game-based interventions on cognitive performance in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 25(1), 1174. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-07607-4>
- March, C. A., Becker, D. J., & Libman, I. M. (2021). Nutrition and Obesity in the Pathogenesis of Youth-Onset Type 1 Diabetes and Its Complications. *Frontiers in Endocrinology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.622901>
- Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2026). Estrategias de intervención psicológica en adolescentes con diabetes mellitus tipo I: una revisión de la literatura. *Arch Argent Pediatr*, 124(1), 202510641. <https://doi.org/10.13039/501100011033>
- Martos-Cabrera, M. B., Membrive-Jiménez, M. J., Suleiman-Martos, N., Mota-Romero, E., Cañadas-De la Fuente, G. A., Gómez-Urquiza, J. L., & Albendín-García, L. (2020). Games and Health Education for Diabetes Control: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Healthcare* 2020, Vol. 8, 8(4). <https://doi.org/10.3390/healthcare8040399>
- Matías-Córdova, C., Díaz-Gervasi, G., & Rojas-Vilca, I. (2019). Adolescentes con diabetes tipo 1: autoestima, dinámica familiar y adherencia al tratamiento. *CASUS. Revista de Investigación y Casos En Salud*, 4(1). <https://doi.org/10.35626/casus.1.2019.159>
- McGrady, M. E., Peugh, J. L., & Hood, K. K. (2014). Illness representations predict adherence in adolescents and young adults with type 1 diabetes. *Psychology & Health*, 29(9), 985–998. <https://doi.org/10.1080/08870446.2014.899361>
- Menon, U., Champion, V., Monahan, P. O., Daggy, J., Hui, S., & Skinner, C. S. (2007). Health Belief Model Variables as Predictors of Progression in Stage of

- Mammography Adoption. *American Journal of Health Promotion : AJHP*, 21(4), 255. <https://doi.org/10.4278/0890-1171-21.4.255>
- Merianos, A. L., King, K. A., Vidourek, R. A., & Nabors, L. A. (2016). Mentoring and Peer-led Interventions to Improve Quality of Life Outcomes among Adolescents with Chronic Illnesses. *Applied Research in Quality of Life*, 11(3), 1009–1023. <https://doi.org/10.1007/s11482-015-9415-x>
- Merry, S. N., Stasiak, K., Shepherd, M., Frampton, C., Fleming, T., & Lucassen, M. F. G. (2012). The effectiveness of SPARX, a computerised self help intervention for adolescents seeking help for depression: randomised controlled non-inferiority trial. *BMJ*, 344(7857). <https://doi.org/10.1136/bmj.e2598>
- Meyer, M., Oberhoffer, R., Hock, J., Giegerich, T., & Müller, J. (2016). Health-related quality of life in children and adolescents: Current normative data, determinants and reliability on proxy-report. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 52(6), 628–631. <https://doi.org/10.1111/jpc.13166>
- Michels, A. W., Redondo, M. J., & Atkinson, M. A. (2022). The pathogenesis, natural history, and treatment of type 1 diabetes: time (thankfully) does not stand still. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 10(2), 90–92. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(21\)00344-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(21)00344-2)
- Milani, I., Carreno Dextre, G. A. L., Elisei, R. F., Ripa, P., Capatti, S. R., Magon, A., Cilluffo, S., Terzoni, S., Lusignani, M., Petralito, M., & Caruso, R. (2025). Educational programs and mental health outcomes in individuals with type 1 diabetes: a scoping review. *Acta Diabetologica* 2025 62:11, 62(11), 1843–1857. <https://doi.org/10.1007/S00592-025-02580-6>
- Miller, A. L., Lo, S. L., Albright, D., Lee, J. M., Hunter, C. M., Bauer, K. W., King, R., Clark, K. M., Chaudhry, K., Kaciroti, N., Katz, B., & Fredericks, E. M. (2020). Adolescent Interventions to Manage Self-Regulation in Type 1 Diabetes (AIMS-T1D): randomized control trial study protocol. *BMC Pediatrics*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S12887-020-2012-7>
- Mitgutsch, K., & Alvarado, N. (2013). *Purposeful by Design? A Serious Game Design Assessment Framework*.
- Moreno, A. G., & Jurado, M. del M. M. (2022). Las habilidades sociales y su relación con otras variables en la etapa de la adolescencia: una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 15(1), 113–123. <https://doi.org/10.33881/2027-1786.RIP.15111>
- Moreno, C. B., Fuentes-Ramirez, A., Carrascal, G. C., Posada, D. O., Ventura, P. D., & Whittemore, R. (2026). Vivir con diabetes mellitus tipo 1: experiencias de adolescentes y padres colombianos. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 60, e20250340. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2024-0340EN>
- Moss-Morris, R., Weinman, J., Petrie, K., Horne, R., Cameron, L., & Buick, D. (2002). The revised Illness Perception Questionnaire (IPQ-R). *Psychology and Health*, 17(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/08870440290001494>

- Munkácsi, B., Papp, G., Felszeghy, E., Kovács, K. E., & Nagy, B. E. (2018). The associations between mental health, health-related quality of life and insulin pump therapy among children and adolescents with type 1 diabetes. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 31(10), 1065–1072. <https://doi.org/10.1515/jpem-2018-0130>
- Murillo, M., Bel, J., Pérez, J., Corripio, R., Carreras, G., Herrero, X., Mengibar, J. M., Rodriguez-Arjona, D., Ravens-Sieberer, U., Raat, H., & Rajmil, L. (2017a). Health-related quality of life (HRQOL) and its associated factors in children with Type 1 Diabetes Mellitus (T1DM). *BMC Pediatrics* 2017 17:1, 17(1), 16-. <https://doi.org/10.1186/S12887-017-0788-X>
- Mutluer, T., Aslan Genç, H., Demir, T., Demirel, Ç., Bakır, Ç. N., Necef, I., Muradoğlu, S., Yeşiltepe Mutlu, G., & Hatun, Ş. (2023). The effect of problem-solving skills on blood glucose regulation and disease management in children with type 1 diabetes mellitus. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 36(10), 949–956. <https://doi.org/10.1515/JPEM-2023-0282/PDF>
- Nadeem, F., Urwin, A., Marshall, M., Doughty, I., Thabit, H., Rutter, M. K., & Leelarathna, L. (2019). Risk factor control and outpatient attendance in young adults with diabetes. *Acta Diabetológica*, 56(5), 597–600. <https://doi.org/10.1007/s00592-018-1261-5>
- National Standards for DSMES | Diabetes Self-Management Education and Support (DSMES) Toolkit | CDC. (n.d.). Retrieved March 16, 2026, from <https://www.cdc.gov/diabetes-toolkit/php/about-dsmes/national-standards-dsmes.html>
- Navarro-Falcón, M., Jáuregui-Lobera, I., Herrero-Martín, G., Navarro-Falcón, M., Jáuregui-Lobera, I., & Herrero-Martín, G. (2020). Trastornos de la Conducta Alimentaria y Diabetes Mellitus: tratamiento nutricional. *Journal of Negative and No Positive Results*, 5(9), 1040–1058. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3837>
- Nørlev, J., Sondrup, K., Derosche, C., Hejlesen, O., & Hangaard, S. (2022). Game Mechanisms in Serious Games That Teach Children with Type 1 Diabetes How to Self-Manage: A Systematic Scoping Review. In *Journal of Diabetes Science and Technology* (Vol. 16, Number 5, pp. 1253–1269). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/19322968211018236>
- Norris, J. M., Johnson, R. K., & Stene, L. C. (2020). Type 1 diabetes-early life origins and changing epidemiology. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 8(3), 226–238. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30412-7](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30412-7)
- Novak, D. (2024). A Serious Game (MyDiabetic) to Support Children's Education in Type 1 Diabetes Mellitus: Iterative Participatory Co-Design and Feasibility Study. *JMIR Serious Games*, 12. <https://doi.org/10.2196/49478>
- Novales Amado, A., Novales Amado, R., García Morey, A., Hernández Gómez, J. R., & González Iglesias, R. (2015). Adherencia terapéutica en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar Del Río*, 19(6), 0–0.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942015000600015&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Novo Pantín, D., Rodríguez Lavandeira, U., Regueiro Folgueira, L., Rodríguez Pantín, H. X., Pérez Cabanas, R., Silva Piñeiro, R., & Costas Rodríguez, A. (2025). Study on nutrition and physical activity in the child and youth population with type 1 diabetes in Galicia. *Nutricion Hospitalaria*, 42(6), 1158–1166. <https://doi.org/10.20960/nh.05873>
- Núñez-Baila, M. D., Gómez-Aragón, A., & González-López, J. R. (2021). Social Support and Peer Group Integration of Adolescents with Diabetes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph18042064>
- Octari, T. E., Suryadi, B., & Sawitri, D. R. (2020). THE ROLE OF SELF-CONCEPT AND HEALTH LOCUS OF CONTROL ON QUALITY OF LIFE AMONG INDIVIDUALS WITH DIABETES. *Jurnal Psikologi*, 19(1), 80–94. <https://doi.org/10.14710/jp.19.1.80-94>
- Ogle, G. D., Wang, F., Haynes, A., Gregory, G. A., King, T. W., Deng, K., Dabelea, D., James, S., Jenkins, A. J., Li, X., Ma, R. C. W., Maahs, D. M., Oram, R. A., Pihoker, C., Svensson, J., Zhou, Z., Magliano, D. J., & Maniam, J. (2025a). Global type 1 diabetes prevalence, incidence, and mortality estimates 2025: Results from the International diabetes Federation Atlas, 11th Edition, and the T1D Index Version 3.0. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 225(8), 112277. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2025.112277>
- Oles, M. (2014). FACTOR STRUCTURE OF QUALITY OF LIFE IN ADOLESCENTS. *Psychological Reports*, 114(3), 927–946. <https://doi.org/10.2466/17.15.PR0.114k26w9>
- Oles, M. (2016). Dimensions of Identity and Subjective Quality of Life in Adolescents. *Social Indicators Research*, 126(3), 1401–1419. <https://doi.org/10.1007/s11205-015-0942-5>
- Organización Mundial de la Salud. (n.d.). *Constitution of the World Health Organization*. Retrieved April 15, 2026, from <https://www.who.int/about/governance/constitution>
- Organización Mundial de la Salud. (2022a). *Clasificación Internacional de Enfermedades Undécima Revisión (CIE-11)*.
- Organización Mundial de la Salud. (2022b). World Mental Health report. *Organización Mundial de la Salud*, 32–39. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240049338>
- Orlova, N. V., Kovtiukh, G. S., Kamynina, N. N., & Bonkalo, T. I. (2022). THE HISTORY OF THE TRANSFORMATION OF THE CONCEPT OF HEALTH. *Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine*, 30(s1), 1091–1096. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2022-30-s1-1091-1096>
- Ortiz-Domenech, S., & Cumba-Avilés, E. (2021). Diabetes-Related Stigma among Adolescents: Emotional Self-Efficacy, Aggressiveness, Self-Care, and Barriers to

- Treatment Compliance. *Salud y Conducta Humana*, 8(1), 82.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9265144/>
- Overgaard, M., Lundby-Christensen, L., & Grabowski, D. (2020). Disruption, worries and autonomy in the everyday lives of adolescents with type 1 diabetes and their family members: A qualitative study of intrafamilial challenges. *Journal of Clinical Nursing*, 29(23–24), 4633–4644.
<https://doi.org/10.1111/JOCN.15500;WGROU:STRING:PUBLICATION>
- Patton, S. R. (2011). Adherence to Diet in Youth with Type 1 Diabetes. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(4), 550–555.
<https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.01.016>
- Powers, A. C. (2021). Type 1 diabetes mellitus: much progress, many opportunities. *The Journal of Clinical Investigation*, 131(8), e142242.
<https://doi.org/10.1172/JCI142242>
- Predieri, B., Bruzzi, P., Bigi, E., Cancia, S., Madeo, S. F., Lucaccioni, L., & Iughetti, L. (2020). Endocrine Disrupting Chemicals and Type 1 Diabetes. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(8). <https://doi.org/10.3390/ijms21082937>
- Quiñonez-Mora, M. A., & Bueno-Robles, L. S. (2024). Capacidad de afrontamiento y adaptación en adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. *Salud UIS*, 56(1).
<https://doi.org/10.18273/SALUDUIS.56.E:24008>
- Quintana, H. K., Moreno Velásquez, I., Montenegro Mendoza, R., Niño Hall, C., Motta, J., & Roa, R. (2023). Diabetes mellitus, its prevalence, awareness, and control in Panama: Data from ENSPA 2019, a national cross-sectional study. *Medicine*, 102(32), e34600. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000034600>
- Ravens-Sieberer, U. (2006). *The Kidscreen Questionnaires* (1st ed., Vol. 1). Pabst Science Publishers.
- Ravens-Sieberer, U. (2007). *KIDSCREEN KIDSCREEN Screening for and Promotion of Screening for and Promotion of Health Health--related Quality of Life in related Quality of Life in Children & Adolescents Children & Adolescents--A European Public Health A European Public Health Perspe....*
- Ravens-Sieberer, U., Auquier, P., Erhart, M., Gosch, A., Rajmil, L., Bruil, J., Power, M., Duer, W., Cloetta, B., Czemy, L., Mazur, J., Czimbalmos, A., Tountas, Y., Hagquist, C., Kilroe, J., Fuerth, K., Czerny, L., Simeoni, M. C., Robitail, S., ... Phillips, K. (2007). The KIDSCREEN-27 quality of life measure for children and adolescents: Psychometric results from a cross-cultural survey in 13 European countries. *Quality of Life Research*, 16(8), 1347–1356. <https://doi.org/10.1007/s11136-007-9240-2>
- Ravens-Sieberer, U., Erhart, M., Power, M., Auquier, P., Cloetta, B., Hagquist, C., Bruil, J., Duer, W., & Ramil, L. (2004). P 1. 32: Screening for and Promotion of Health-related Quality of Life in Children and Adolescents - the European Public Health Approach KIDSCREEN. *Biometrical Journal*, 46, 111.
- Ravens-Sieberer, U., Gosch, A., Rajmil, L., Erhart, M., Bruil, J., Duer, W., Auquier, P., Power, M., Abel, T., Czemy, L., Mazur, J., Czimbalmos, A., Tountas, Y., Hagquist,

- C., Kilroe, J., & KIDSCREEN Group, E. (2005). KIDSCREEN-52 quality-of-life measure for children and adolescents. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 5(3), 353–364. <https://doi.org/10.1586/14737167.5.3.353>
- Reed, V. A., & Trumbo, S. (2020). The Relative Importance of Selected Communication Skills for Positive Peer Relations: American Adolescents' Opinions. *Communication Disorders Quarterly*, 41(3), 135–150. <https://doi.org/10.1177/1525740118819684>;CTYPE:STRING:JOURNAL
- Resurrección, D. M., Navas-Campaña, D., Gutiérrez-Colosía, M. R., Ibáñez-Alfonso, J. A., & Ruiz-Aranda, D. (2021). Psychotherapeutic interventions to improve psychological adjustment in type 1 diabetes: A systematic review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Number 20). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010940>
- Riddell, M. C., Gallen, I. W., Smart, C. E., Taplin, C. E., Adolfsson, P., Lumb, A. N., Kowalski, A., Rabasa-Lhoret, R., McCrimmon, R. J., Hume, C., Annan, F., Fournier, P. A., Graham, C., Bode, B., Galassetti, P., Jones, T. W., Millán, I. S., Heise, T., Peters, A. L., ... Laffel, L. M. (2017). Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 5(5), 377–390. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30014-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30014-1)
- Robinson, D. J., Coons, M., Haensel, H., Vallis, M., & Yale, J. F. (2018). Diabetes and Mental Health. *Canadian Journal of Diabetes*, 42(3), S130–S141. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2017.10.031>
- Rodríguez-Jiménez, E., Martín-Ávila, J., Valero-Moreno, S., Gil-Gómez, J. A., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2024). Modelo de ajuste a la enfermedad desde una perspectiva integradora (MAEPI): Una propuesta holística. *Monográfico Del XXV Congreso Virtual Internacional de Psiquiatría, Psicología y Salud Mental - INTERPSIQUIS*.
- Rodríguez-Rubio, P., Lacomba-Trejo, L., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2022). 10Vida: A Mental and Physical Health Intervention for Chronically Ill Adolescents and Their Caregivers in the Hospital Setting: An Open Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph19063162>
- Rodríguez-Rubio, P., Martín-Ávila, J., Rodríguez-Jiménez, E., Valero-Moreno, S., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2025). The Impact of the 10VIDA Program on Socioemotional Adjustment and Psychological Well-Being in Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus: A Preliminary Study. *Children*, 12(10), 1291. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN12101291/S1>
- Román-Gonzalez, A., Cardona, A., Gutiérrez, J., & Palacio, A. (2018). Manejo de pacientes diabéticos hospitalizados. *Revista de La Facultad de Medicina*, 66(3), 385–392. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.61890>
- Romero-Castillo, R., Pabón-Carrasco, M., Jiménez-Picón, N., & Ponce-Blandón, J. A. (2022). Effects of a Diabetes Self-Management Education Program on Glucose Levels and Self-Care in Type 1 Diabetes: A Pilot Randomized Controlled Trial.

- Romero-Castillo, R., Pabón-Carrasco, M., Kaknani-Uttumchandani, S., & Ponce-Blandón, J. A. (2025). Effects of Continuous Glucose Monitoring on Glycemic Control, Mental Health and Self-Management in Adults with Type 1 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *Healthcare (Switzerland)*, 13(24), 3197. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE13243197/S1>
- Ruiz-Aranda, D., Resurrección, D. M., Gutierrez-Colosia, M. R., & Martinez-Brocca, M. A. (2019). Intervention in emotional abilities for adolescents with type 1 diabetes mellitus in a hospital setting: A study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 9(8). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027913>
- Sarasmita, M. A., Lee, Y. H., Chan, F. Y., & Chen, H. Y. (2024). Digital Serious Games to Promote Behavior Change in Children With Chronic Diseases: Scoping Review and Development of a Self-Management Learning Framework. *Journal of Medical Internet Research*, 26(1), e49692. <https://doi.org/10.2196/49692>
- Sawyer, S. M., Afifi, R. A., Bearinger, L. H., Blakemore, S. J., Dick, B., Ezech, A. C., & Patton, G. C. (2012). Adolescence: A foundation for future health. *The Lancet*, 379(9826), 1630–1640. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60072-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60072-5)
- Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D., & Patton, G. C. (2018). The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 2(3), 223–228. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(18\)30022-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(18)30022-1)
- Scollan-Koliopoulos, M., Walker, E. A., & Rapp, K. J. (2011). SELF-REGUALTION THEORY AND THE MULTIGENERATIONAL LEGACY OF DIABETES. *The Diabetes Educator*, 37(5), 669. <https://doi.org/10.1177/0145721711416133>
- Scott, W., Trost, Z., Bernier, E., & Sullivan, M. J. L. (2013). Anger differentially mediates the relationship between perceived injustice and chronic pain outcomes. *PAIN*, 154(9), 1691–1698. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.05.015>
- Selvarajah, D., Kar, D., Khunti, K., Davies, M. J., Scott, A. R., Walker, J., & Tesfaye, S. (2019). Diabetic peripheral neuropathy: advances in diagnosis and strategies for screening and early intervention. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 7(12), 938–948. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30081-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30081-6)
- Shah, A. S., Zeitler, P. S., Wong, J., Pena, A. S., Wicklow, B., Arslanian, S., Chang, N., Fu, J., Dabadghao, P., Pinhas-Hamiel, O., Urakami, T., & Craig, M. E. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Type 2 diabetes in children and adolescents type 2 diabetes, pediatrics, obesity, youth. *Pediatr Diabetes*, 23, 872–902. <https://doi.org/10.1111/pedi.13409>
- Shin, Y. M., & Cho, S. M. (2012). Emotional and Behavioral Problems in Children with Chronic Physical Illness. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.6065/apem.2012.17.1.1>
- Silina, E., Zolovs, M., Dzivite-Krisane, I., Zile, I., & Taube, M. (2025). Comprehensive Insights into Anxiety, Depression, and Glycemic Control in Adolescents with Type

- 1 Diabetes and Their Parents: A First Look in Latvia and Implications for Multidisciplinary Care. *Endocrines* 2025, Vol. 6, Page 17, 6(2), 17. <https://doi.org/10.3390/ENDOCRINES6020017>
- Silva, J. B. Q., Cebada, A. B., Escobar-Morreale, H. F., & Chávez, L. N. (2024). Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus tipo 1. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 14(18), 1064–1071. <https://doi.org/10.1016/j.med.2024.10.003>
- Simeone, J. C., Shah, S., Ganz, M. L., Sullivan, S., Koralova, A., LeGrand, J., & Bushman, J. (2020). Healthcare resource utilization and cost among patients with type 1 diabetes in the United States. *Journal of Managed Care & Specialty Pharmacy*, 26(11), 1399–1410. <https://doi.org/10.18553/jmcp.2020.26.11.1399>
- Sirgy, M. J., Michalos, A. C., Ferriss, A. L., Easterlin, R. A., Patrick, D., & Pavot, W. (2006). The Quality-of-Life (QOL) Research Movement: Past, Present, and Future. *Social Indicators Research*, 76(3), 343–466. <https://doi.org/10.1007/s11205-005-2877-8>
- Skojec, T. A., Davidson, T. M., & Kelechi, T. J. (2025). The relationship between uncertainty in illness and psychological adjustment to chronic illness. *Journal of Health Psychology*, 30(4), 622–637. <https://doi.org/10.1177/13591053241249861>
- Smith, D., Leonis, T., & Anandavalli, S. (2021). Belonging and loneliness in cyberspace: impacts of social media on adolescents' well-being. *Australian Journal of Psychology*, 73(1), 12–23. <https://doi.org/10.1080/00049530.2021.1898914>
- Snaith, J. R., Narongkiatikhun, P., Bjornstad, P., Greenfield, J. R., & Tommerdahl, K. L. (2026). Advancing Type 1 Diabetes Management: Integrating Novel Therapies, Technologies, and Adjunctive Approaches. *Diabetes Care*, 49(1), 7–21. <https://doi.org/10.2337/dci25-0015>
- Snoek, F. J., Bremmer, M. A., & Hermanns, N. (2015). Constructs of depression and distress in diabetes: Time for an appraisal. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 3(6), 450–460. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(15\)00135-7](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00135-7)
- Sociedad Española de Diabetes. (2019). *Un estudio de la SED aclara la situación de la diabetes tipo 1 en España*. <https://www.sediabetes.org/comunicacion/sala-de-prensa/un-estudio-de-la-sed-aclara-la-situacion-de-la-diabetes-tipo-1-en-espana/>
- Soczewka, M., Kędzia, A., Skowrońska, B., & Niechciał, E. (2023). Dietary treatment of type 1 diabetes – once upon a time versus today. *Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism*, 29(3), 184–189. <https://doi.org/10.5114/pedm.2023.132027>
- Sparapani, V. de C., Fels, S., Kamal, N., & Nascimento, L. C. (2019). Conceptual framework for designing video games for children with type 1 diabetes. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 27. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2764.3090>
- Straton, E., Anifowoshe, K., Moore, H., Streisand, R., & Jaser, S. S. (2024). Associations of Coping Strategies With Glycemic and Psychosocial Outcomes Among Adolescents With Type 1 Diabetes Experiencing Diabetes Distress. *Annals of*

- Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 58(9), 628. <https://doi.org/10.1093/ABM/KAAE028>
- Strodel, R. J., Chang, C. H., Khurana, S. G., Camp, A. W., Magenheimer, E. A., & Hawley, N. L. (2019). Increased Awareness, Unchanged Behavior: Prediabetes Diagnosis in a Low-Income, Minority Population. *The Diabetes Educator*, 45(2), 203–213. <https://doi.org/10.1177/0145721719826578>
- Study, S. D. Y., Lawrence, J. M., Standiford, D. A., Loots, B., Klingensmith, G. J., Williams, D. E., Ruggiero, A., Liese, A. D., Bell, R. A., Waitzfelder, B. E., & McKeown, R. E. (2006). Prevalence and correlates of depressed mood among youth with diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth study. *Pediatrics*, 117(4), 1348–1358. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-1398>
- Summary of Revisions: Standards of Care in Diabetes-2026. (2026). *Diabetes Care*, 49(1), S6–S12. <https://doi.org/10.2337/dc26-SREV>
- Sundquist, K., & Li, X. (2006). Type 1 diabetes as a risk factor for stroke in men and women aged 15-49: A nationwide study from Sweden. *Diabetic Medicine*, 23(11), 1261–1267. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01959.x>
- Tebe, C., Berra, S., Herdman, M., Aymerich, M., Alonso, J., & Rajmil, L. (2008). [Reliability and validity of the Spanish version of the KIDSCREEN-52 for child and adolescent population]. *Medicina Clinica*, 130(17), 650–654. <https://doi.org/10.1157/13120999>
- The International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas 10th edn*. <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Thompson, D., Baranowski, T., Buday, R., & Arch, B. (2010). Conceptual Model for the Design of a Serious Video Game Promoting Self-Management among Youth with Type 1 Diabetes. In *Journal of Diabetes Science and Technology* (Vol. 4, Number 3). www.journalofdst.org
- Thompson, D., Baranowski, T., Buday, R., Baranowski, J., Thompson, V., Jago, R., & Griffith, M. J. (2010). Serious video games for health: How behavioral science guided the development of a serious video game. *Simulation and Gaming*, 41(4), 587–606. <https://doi.org/10.1177/1046878108328087>
- Tınmaz, G., & Altundağ, S. (2025). The effect of diabetes education given to children with type 1 diabetes mellitus with digital games and video animation on quality of life. *Journal of Pediatric Nursing*, 81, 142–154. <https://doi.org/10.1016/J.PEDN.2025.01.023>
- Troncone, A., Cascella, C., Chianese, A., Zanfardino, A., Piscopo, A., Borriello, A., Casaburo, F., del Giudice, E. M., & Iafusco, D. (2020). Body Image Problems and Disordered Eating Behaviors in Italian Adolescents With and Without Type 1 Diabetes: An Examination With a Gender-Specific Body Image Measure. *Frontiers in Psychology*, 11, 556520. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2020.556520/TEXT>
- Trudeau, B., Trudeau, C., Polfuss, M. L., & Sullivan-Bolyai, S. (2019). A Developmental Milestones Map of Type 1 Diabetes Self-Management Transition From Parents to

- Adolescents. *Diabetes Spectrum: A Publication of the American Diabetes Association*, 32(1), 21. <https://doi.org/10.2337/ds18-0003>
- Urpí-Fernández, A. M., Zabaleta-del-Olmo, E., Tomás-Sábado, J., Tambo-Lizalde, E., & Roldán-Merino, J. F. (2020). Adaptación y validación de un cuestionario para evaluar las prácticas de autocuidado en población infantil sana residente en España. *Atención Primaria*, 52(5), 297–306. <https://doi.org/10.1016/J.APRIM.2018.10.004>
- Valero-Moreno, S., Lacomba-Trejo, L., Casaña-Granell, S., Prado-Gascó, V. J., Montoya-Castilla, I., & Pérez-Marín, M. (2020). Psychometric properties of the questionnaire on threat perception of chronic illnesses in pediatric patients. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3144.3242>
- van Duinkerken, E., Snoek, F. J., & de Wit, M. (2019). The cognitive and psychological effects of living with type 1 diabetes: a narrative review. *Diabetic Medicine*, 37(4), 555. <https://doi.org/10.1111/dme.14216>
- Vandereyken, W. (2005). Denial of illness: A concept in search of refinement. *Advances in Psychology Research*, 37, 63–95.
- Vanderhaegen, J., Raymaekers, K., Prikken, S., Claes, L., Van Laere, E., Campens, S., Moons, P., & Luyckx, K. (2024). Personal and illness identity in youth with type 1 diabetes: Developmental trajectories and associations. *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 43(5), 328–338. <https://doi.org/10.1037/HEA0001366>
- Vanzi, V., Campagna, I., Spina, F., Passaro, A., Cancani, F., Deodati, A., Gawronski, O., Tiozzo, E., & Dall'Oglio, I. (2026). Transitioning Adolescents and Young Adults with Type 1 Diabetes Mellitus in Italy: A Scoping Review. *Children* 2026, Vol. 13, 13(2). <https://doi.org/10.3390/children13020248>
- Varni, J. W., Burwinkle, T. M., Jacobs, J. R., Gottschalk, M., Kaufman, F., & Jones, K. L. (2003). The PedsQL™ in Type 1 and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 26(3), 631–637. <https://doi.org/10.2337/diacare.26.3.631>
- Vélez, C. M., Lugo, L. H., & García, H. I. (2012). Validez y confiabilidad del “Cuestionario de calidad de vida KIDSCREEN-27” versión padres, en Medellín, Colombia. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 41(3), 588–605. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502012000300010&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Visser, M. M., Charleer, S., Fieuws, S., De Block, C., Hilbrands, R., Van Huffel, L., Maes, T., Vanhaverbeke, G., Dirinck, E., Myngher, N., Vercammen, C., Nobels, F., Keymeulen, B., Mathieu, C., & Gillard, P. (2021). Comparing real-time and intermittently scanned continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes (ALERTT1): a 6-month, prospective, multicentre, randomised controlled trial. *The Lancet*, 397(10291), 2275–2283. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00789-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00789-3)
- Von Rueden, U., Gosch, A., Rajmil, L., Bisegger, C., & Ravens-Sieberer, U. (2006). Socioeconomic determinants of health related quality of life in childhood and

- adolescence: results from a European study. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60(2), 130. <https://doi.org/10.1136/JECH.2005.039792>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Harvard University Press.
- Wagner, C. S. (2024). Science and the nation-state: What China's experience reveals about the role of policy in science. *Science and Public Policy*, 51(5), 939–950. <https://doi.org/10.1093/SCIPOL/SCAE034>
- Wallander, J. L., & Varni, J. W. (1992). Adjustment in children with chronic physical disorders: Programmatic research on a disability-stress-coping model. *Stress and Coping in Child Health*, 279–298.
- Wang, R., Li, H., Sang, B., & Zhao, Y. (2023). Emotion regulation as a mediator on the relationship between emotional awareness and depression in elementary school students. *Frontiers in Psychology*, 14, 1127246. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2023.1127246/TEXT>
- Watt, K., & Smith, T. (2021). Research-Based Game Design for Serious Games. *Simulation and Gaming*, 52(5), 601–613. <https://doi.org/10.1177/10468781211006758>
- Westera, W. (2015). Games are motivating, aren't they? Disputing the arguments for digital game-based learning. *International Journal of Serious Games*, 2(2).
- Westera, W. (2019). International Forum of Educational Technology & Society Why and How Serious Games can Become Far More Effective: Accommodating Productive Learning Experiences, Learner Motivation and the Monitoring of Learning Gains. *Source: Journal of Educational Technology & Society*, 22(1), 59–69. <https://doi.org/10.2307/26558828>
- Winkley, K., Upsher, R., Stahl, D., Pollard, D., Kasera, A., Brennan, A., Heller, S., & Ismail, K. (2020). Psychological interventions to improve self-management of type 1 and type 2 diabetes: a systematic review. *Health Technology Assessment*, 24(28), 1–232. <https://doi.org/10.3310/hta24280>
- Wu, Long, T. X., Huang, J., Zhang, Q., Forbes, A., & Li, M. Z. (2024). Delivering a Smartphone Serious Game-Based Intervention to Promote Resilience for Adolescents With Type 1 Diabetes: A Feasibility Study. *Journal of Pediatric Health Care*, 38(6), 893–902. <https://doi.org/10.1016/J.PEDHC.2024.05.009>
- Wu, Y., Zhang, Y. Y., Zhang, Y. T., Zhang, H. J., Long, T. X., Zhang, Q., Huang, J., & Li, M. Z. (2022). Effectiveness of resilience-promoting interventions in adolescents with diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *World Journal of Pediatrics*, 19(4), 323. <https://doi.org/10.1007/S12519-022-00666-7>
- Yahaya, T., & Salisu, T. (2020). Genes predisposing to type 1 diabetes mellitus and pathophysiology: a narrative review. *Medical Journal of Indonesia*, 29(1), 100–109. <https://doi.org/10.13181/mji.rev.203732>
- Yamaguchi, M., Honda, J., & Fukui, M. (2023). Effects of Parental Involvement on Glycemic Control in Adolescents With Type 1 Diabetes Mellitus: A Scoping Review.

- Zaharieva, D. P., Ritter, V., Bishop, F. K., Desai, M., Addala, A., Prahalad, P., Riddell, M. C., & Maahs, D. M. (2025). Physical Activity Is Associated With Improved Glycemic Outcomes in Newly Diagnosed Youth With Type 1 Diabetes: 4T Exercise Program. *Diabetes Care*, 48(10), 1752–1760. <https://doi.org/10.2337/dc25-0765>
- Zanoni Ramos, O. F., Marin Pimentel, K. L., Luyo Fajardo, K. G., Sarria Arenaza, C., & Mas Ubillús, G. (2021). Complicaciones agudas en adultos con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 y 2 ingresados al servicio de emergencia de un hospital de tercer nivel. *Revista de La Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 34(4), 196–200. <https://doi.org/10.36393/spmi.v34i4.638>
- Zeiler, M., Vögl, S., Prinz, U., Werner, N., Wagner, G., Karwautz, A., Zeller, N., Ackermann, L., & Waldherr, K. (2025). Game Design, Effectiveness, and Implementation of Serious Games Promoting Aspects of Mental Health Literacy Among Children and Adolescents: Systematic Review. *JMIR Mental Health*, 12(1), e67418. <https://doi.org/10.2196/67418>
- Zorena, K., Michalska, M., Kurpas, M., Jaskulak, M., Murawska, A., & Rostami, S. (2022). Environmental Factors and the Risk of Developing Type 1 Diabetes-Old Disease and New Data. *Biology-Basel*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/biology11040608>