



FACULTADE DE ENFERMARÍA

Traballo Fin de Grao

A influencia das emocións nos niveis de glicosa: Estudo de revisión bibliográfica.

Autora: Clara Otero Fernández

Titor: Marcos Pazos Couselo

Cotitor: Mario Alberto Rivas Carro

Convocatoria xuño 2022

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Grao en Enfermaría

O Proxecto de Fin de Grao titulado: A influencia das emocións nos niveis de glicosa: Estudo de revisión bibliográfica, foi realizado por a abaixo asinante.

Santiago de Compostela, 9 de xuño de 2022

A alumna,



Fdo.: Clara Otero Fernández

Vº Bº

Vº Bº

O titor

O cotitor

Fdo.:

Fdo.:

PAZOS
COUSELO
MARCOS -

Firmado digitalmente
por PAZOS COUSELO
MARCOS

MARIO
ALBERTO
RIVAS CARRO

Firmado digitalmente
por MARIO ALBERTO
RIVAS CARRO -

ÍNDICE

Resumo.....	1
Resumen	2
Abstract	3
1. Introducción	4
1.1 A Diabetes Mellitus.....	4
1.2. As emocións	6
2. Xustificación	8
3. Obxectivos.....	9
4. Metodoloxía	10
5. Resultados	12
5.1. Análise das características da mostra	12
5.2. Instrumentos empregados para avaliar as emocións	13
5.3. Medición dos niveis de glicosa	14
5.4. Resultados da relación entre os niveis de glicosa e as emocións	15
6. Discusión.....	18
6.1. Emocións negativas e niveis de glicosa	18
6.2. Emocións positivas e niveis de glicosa	20
6.3. Outras variables implicadas na relación entre os niveis de glicosa e as emocións	20
6.4. Limitacións e futuras liñas de investigación	21
7. Conclusións	23
8. Bibliografía.....	24
Anexo I.....	28

RESUMO

Introdución: A Diabetes Mellitus (DM) é unha enfermidade metabólica caracterizada pola presenza de elevados niveis de glicosa en sangue. Un axeitado control metabólico asóciase coa diminución no desenvolvemento e progresión da enfermidade. Son varios os factores que poden contribuír á presenza de oscilacións nos niveis de glicosa ao longo do día, sendo a influencia das emocións un deles.

Obxectivos: Explorar como as diferentes emocións poden influír nos niveis de glicosa en persoas con diagnóstico de DM, así como determinar como outras variables, como o tipo de emoción, a idade e o sexo, poden interferir nesta relación.

Metodoloxía: Realizouse unha busca sistemática nas bases de datos Medline/Pubmed e Google Académico a partir dos seguintes termos: *Glucose*, *Mood* e *Diabetes*. O cribado dos artigos realizouse tendo en conta os seguintes criterios de inclusión: a) traballos científicos en formato artigo, b) publicacións posteriores ao ano 2000, c) estudos realizados en humanos, d) en idioma inglés ou castelán.

Resultados: A partir da busca realizada obtívose un total de 14 traballos que permitiron recompilar información sobre o tema a tratar. Analizouse cada traballo tendo en conta: as características da mostra, os instrumentos empregados para a medición das emocións, os métodos usados para a medición da glicosa e os resultados obtidos. Atopouse relación entre as emocións e os niveis de glicosa pero só para as emocións negativas, non atopando relación significativa coas emocións positivas.

Conclusións: As emocións negativas relaciónanse co incremento dos niveis de glicosa, mentres que a relación entre as emocións positivas e a glicosa parece non estar clara, atopándose resultados dispares. Por outro lado, non se atopou información de como a idade e o sexo poden interferir na relación entre as emocións e os niveis de glicosa.

Palabras chave: Diabetes Mellitus, glicosa, emocións negativas, emocións positivas, variabilidade glicémica e estado de ánimo.

RESUMEN

Introducción: La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad metabólica caracterizada por la presencia de niveles elevados de glucosa en sangre. Un control metabólico adecuado se asocia con un menor desarrollo y progresión de la enfermedad. Son varios los factores que pueden contribuir a la presencia de fluctuaciones en los niveles de glucosa a lo largo del día, siendo la influencia de las emociones uno de ellos.

Objetivos: Explorar cómo las diferentes emociones pueden influir en los niveles de glucosa en personas diagnosticadas con DM, así como determinar cómo otras variables, como el tipo de emoción, la edad y el sexo, pueden interferir en esta relación.

Metodología: Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos Medline/Pubmed y Google Scholar a partir de los siguientes términos: *Glucose, Mood y Diabetes*. La selección de los artículos se realizó teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión: a) trabajos científicos en formato artículo, b) publicaciones posteriores al año 2000, c) estudios realizados en humanos, d) en inglés o español.

Resultados: De la búsqueda realizada se obtuvo un total de 14 trabajos que permitieron recopilar información sobre el tema a tratar. Cada trabajo se analizó teniendo en cuenta: las características de la muestra, los instrumentos utilizados para medir las emociones, los métodos usados para medir la glucosa y los resultados obtenidos. Se encontró relación entre las emociones y los niveles de glucosa pero solo para las emociones negativas, no encontrando relación significativa con las emociones positivas.

Conclusiones: Las emociones negativas se relacionan con el aumento de los niveles de glucosa, mientras que la relación entre las emociones positivas y la glucosa no parece estar clara, encontrándose resultados dispares. Por otro lado, no se encontró información sobre cómo la edad o el sexo pueden interferir en la relación entre las emociones y los niveles de glucosa.

Palabras clave: Diabetes Mellitus, glucosa, emociones negativas, emociones positivas, variabilidad glucémica y estado de ánimo.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes Mellitus (DM) is a metabolic disease characterized by the presence of high blood glucose levels. Adequate metabolic control is associated with less development and progression of the disease. There are several factors that can contribute to the presence of fluctuations in glucose levels throughout the day, with the influence of emotions being one of them.

Objectives: To explore how different emotions can affect glucose levels in people diagnosed with DM, as well as determining how other variables, such as emotion type, age and gender, may interfere with this relationship.

Methodology: A systematic search was performed on the Medline/Pubmed and Google Scholar databases, based on the following terms: Glucose, Mood, and Diabetes. The selection of articles was made considering the following inclusion criteria: a) scientific papers in article format, b) publications after the year 2000, c) studies conducted in humans, d) in English or in Spanish.

Results: A total of fourteen papers were obtained from the search, which allowed us to collect information on the topic to be addressed. Each work was analyzed considering: the characteristics of the sample, the instruments used to measure emotions, the methods used for measuring glucose and the results obtained. A relationship was found between emotions and glucose levels but only for negative emotions, not finding a significant relationship with positive emotions.

Conclusions: Negative emotions are related to increased glucose levels, while the relationship between positive emotions and glucose does not seem to be clear, with different results. On the other hand, no information was found on how age or sex may interfere with the relationship between emotions and glucose levels.

Key words: Diabetes Mellitus, glucose, negative emotions, positive emotions, glycemic variability and mood.

1. Introducción

1.1. A Diabetes Mellitus

A Diabetes Mellitus (DM) é unha enfermidade metabólica caracterizada pola presenza de elevados niveis de glicosa en sangue debido a un defecto na secreción de insulina, na súa acción ou en ambas. Esta hiperglicemia crónica supón, en maior ou menor medida, modificacións no metabolismo dos hidratos de carbono, das proteínas e dos lípidos, e asóciase con lesións a longo prazo en diversos órganos, particularmente nos ollos, riles, nervios, vasos sanguíneos e corazón (1).

En canto a súa clasificación, a DM pode dividirse en tres categorías: Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e Diabetes Mellitus Xestacional (DMX).

- DM1: aparece xeralmente na infancia e adolescencia e supón só o 5-10% dos casos de diabetes. É de orixe autoinmune e caracterízase pola destrución das células β do páncreas. A súa orixe débese a múltiples predisposicións xenéticas e a factores ambientais que aínda non están ben definidos. Este tipo de diabetes require para o seu tratamento a administración de insulina durante toda a vida por parte do paciente (2).
- DM2: iniciase na idade adulta e supón o 90-95% dos casos de diabetes. Caracterízase pola resistencia da acción da insulina e unha inadecuada resposta compensatoria. Neste tipo de diabetes non se produce a destrución das células β do páncreas e a súa orixe está moi relacionada con determinados factores de risco como a idade, a obesidade, o sedentarismo ou o tabaquismo (2).
- DMX: defínese como a diabetes cuxo inicio ten lugar durante o embarazo e afecta a un 4% das xestantes, sendo máis común en mulleres con obesidade e con antecedentes familiares de diabetes. Considérase que está presente se a hiperglicemia ten lugar en xaxún ou posterior a unha proba de tolerancia da glicosa. Despois do parto, o 5-10% das mulleres con DMX desenvolven DM2 (3).

Estudos recentes indican que a incidencia da diabetes a nivel mundial está aumentado nos últimos anos. A Federación Internacional de Diabetes (FID) estima que existen no mundo 415 millóns de persoas con diabetes, cifra que podería aumentar ata alcanzar os 642 millóns no ano 2040 (2). Este incremento pode explicarse en parte polo envellecemento da poboación, a maior supervivencia

dos diabéticos debido á mellor atención médica ou aos cambios no estilo de vida relacionados cun maior sedentarismo (4). No noso país, os datos máis recentes indican que a incidencia da diabetes alcanza o 14,8%, sendo máis frecuente en homes que en mulleres e aumentando coa idade (29% dos homes e 25% das mulleres entre 75 e 85 anos). Non obstante, estas cifras poderían ser moito maiores debido a que moitos casos están sen diagnosticar (5).

A elevada incidencia da DM cobra grande importancia por varios motivos. Por un lado, debido aos grandes custos económicos derivados da atención directa aos doentes e as perdas produtivas. O 61,1% do total das consultas realizadas nos servizos públicos ambulatorios, teñen como motivo a DM2. Isto tradúcese en grandes custos para os servizos de saúde, xa que precisan máis recursos para tratar esta enfermidade crónica (6).

Por outro lado, a diabetes produce un grande impacto na calidade de vida como consecuencia das súas complicacións a longo prazo. Estas complicacións crónicas poden clasificarse en: a) macrovasculares, que afectan ás arterias producindo enfermidade cardiovascular, cerebrovascular e vascular periférica; b) microvasculares, onde se inclúe dano no sistema nervioso (neuropatía), dano no sistema renal (nefropatía) e dano ocular (neuropatía) e c) pé diabético que ten lugar como consecuencia da neuropatía e da afección vascular (7).

A literatura científica indica que manter un control metabólico axeitado con niveis de hemoglobina glicosilada (HbA1c) normais asociase coa diminución no desenvolvemento e progresión das complicacións micro e macrovasculares (8). A automedición da glicosa é unha ferramenta esencial no manexo da diabetes e facilita ós pacientes a posibilidade de controlar diariamente por si mesmos os seus niveis. Ademais, grazas ós avances tecnolóxicos aplicados á diabetes, e concretamente aos sistemas de Monitoreo Continuo de Glicosa (MCG), temos un maior coñecemento do comportamento da glicosa en diferentes situacións.

Ainda así, o control glicémico é un proceso complexo xa que require manter uns valores dentro dun rango saudable sen presentar flutuacións. Enténdese como control glicémico a estabilización da glicosa en sangue en xaxún entre 70 e 130 mg/dl ou unha $HbA1c \leq 7\%$ nas persoas diabéticas. Se non se consegue este control, prodúcese unha variabilidade glicémica que comprende oscilacións nos niveis de glicosa en sangue e inclúe elevacións da glicosa en xaxún e despois das comidas, así coma episodios de hipoglicemia (valores de glicosa < 70 mg/dl) ao longo do día e en diferentes días (6).

Son varios os factores que poden contribuír á presenza de oscilacións nos niveis de glicosa ao longo do día, e entre os principais encóntranse a dieta, a actividade física ou a diminución progresiva da función do páncreas (9). Ademais, investigación recente sinalan a relación entre a influencia das emocións e a variabilidade glicémica.

1.2. As emocións

Entendemos por emocións un conxunto de reaccións orgánicas que experimentan os individuos como resposta a certos estímulos externos. Cada emoción correspóndese cun patrón específico de activación fisiolóxica, unha experiencia cognitiva-subxectiva ou sentimento específico e cun substrato neuroanatómico concreto (10). Polo tanto, podemos entender as emocións como unha experiencia multidimensional con tres sistemas de resposta: cognitivo, conductual e fisiolóxico.

En canto á clasificación das emocións, a maioría dos autores a realiza en dúas categorías: emocións negativas e positivas. As emocións negativas son aquelas que producen malestar psicolóxico ou desagrado, e que se experimentan cando se produce unha ameaza, sucede unha perda ou non se consegue un obxectivo. As emocións negativas máis estudadas e coñecidas son o medo-ansiedade, a tristeza-depresión, a ira e o asco. Por outro lado, as emocións positivas son aquelas que producen unha experiencia emocional agradable e que se experimentan cando se consegue unha meta ou sucede algo significativo para a persoa que a experimenta. Falamos por exemplo de alegría, orgullo, satisfacción, esperanza ou gratitude (11).

A expresión das emocións cumpre unha función adaptativa, xa que preparan ao organismo para executar eficazmente a conducta esixida polas condicións ambientais, mobilizando a enerxía necesaria e dirixindo a conducta cara un obxectivo determinado. En relación con esta función de adaptación, encóntrase a evidencia científica de que baixo certas circunstancias a activación do substrato fisiolóxico de cada emoción pode ter consecuencias sobre a saúde dos individuos. As emocións frecuentes e intensas interactúan fisioloxicamente, podendo xerar estados de debilidade. Por iso, cando as emocións perden o seu carácter adaptativo e convértense nun problema que interfere e xera malestar significativo falamos da existencia dun trastorno psicolóxico. Por outro lado, as emocións inflúen na conducta impedindo que se leven a cabo accións necesarias para o coidado da saúde (exercicio físico moderado, dieta equilibrada, descanso, ocio, etc.), ou facilitando

a realización de conductas non saudables (abuso de alcol, consumo de tabaco ou sedentarismo) (12).

Na actualidade, existe consenso acerca de que certas reaccións emocionais negativas teñen un efecto prexudicial sobre a saúde e poden desempeñar un papel esencial na xénese de certas enfermidades. Ademais, as emocións non só teñen un rol de factor precipitante ou causante da enfermidade, senón que tamén son responsables do desenvolvemento e agravamento das mesmas. É ampla a literatura que relaciona estas emocións coas enfermidades dixestivas, cardíacas, reumáticas, respiratorias ou dermatoloxías entre outras (12).

En canto á Diabetes Mellitus os factores emocionais xogan un papel chave no inicio e control da enfermidade. Investigacións recentes apoian a existencia dunha relación entre os eventos vitais estresantes e o comezo súbito desta enfermidade. Deste xeito, o estrés crónico nunha persoa predisposta a padecer DM pode constituír un elemento coadxuvante para desenrolar a enfermidade (11). Por outro lado, a activación emocional en resposta ao estrés considérase un dos principais factores implicados na desregulación do control glicémico nesta enfermidade. Ademais, o estrés pode actuar sobre os niveles de glicemia mediante un efecto directo a través da mobilización das hormonas do estrés (adrenalina, cortisol, etc.), ou indirectamente polo seu impacto sobre as condutas de autocoidado e adherencia ó tratamento (13).

2. Xustificación

A Diabetes Mellitus é unha enfermidade amplamente coñecida pola sociedade e polo persoal sanitario. A súa prevalencia está tendo un importante crecemento nos últimos anos e sitúase como unha das principais causas de morbilidade, discapacidade e mortalidade (6). Por outro lado, tamén é sabido que os persoas con DM, ó igual que os pacientes que padecen outras enfermidades crónicas, vense frecuentemente afectados por emocións negativas e sintomatoloxía depresiva. A presenza dos síntomas de estado de ánimo baixo asóciase cunha falta de adherencia as diferentes medidas de autocoidado, e polo tanto, cun aumento nos resultados adversos sobre a saúde a longo prazo (14).

A pesar do coñecemento que existe sobre a importancia das emocións na saúde e a relación dos estados emocionais negativos cás enfermidades, o impacto das emocións na glicosa aínda está pendente de estudo.

Por iso vexo a necesidade de obter información sobre a relación entre as emocións e os niveis de glicosa en poboación con Diabetes Mellitus. Tamén plantexo a importancia de analizar outras variables que poidan interferir na relación entre emocións e glicosa, como poden ser os diferentes tipos de emocións e variables demográficas como a idade e o sexo.

Polo tanto, coa realización deste traballo preténdese realizar unha revisión bibliográfica para obter unha visión xeral da literatura existente sobre como as diferentes emocións poden influír nos niveis de glicosa en persoas con diagnóstico de DM. Para iso, propuxéronse unha serie de obxectivos que se pretenden conseguir.

3. Obxectivos

Obxectivo xeral:

- Explorar como as diferentes emocións poden influír nos niveis de glicosa e as súas variacións en persoas con diagnóstico de Diabetes Mellitus.

Obxectivos específico:

- Describir a influencia das diferentes emocións negativas nos niveis de glicosa.
- Revisar como inflúen as emocións positivas nos niveis de glicosa.
- Analizar se variables demográficas como a idade e o sexo poden influír na relación entre as emoción e os niveis de glicosa.

4. Metodoloxía

Para abordar os obxectivos plantexados levouse a cabo unha revisión bibliográfica da literatura científica realizando unha busca de información nos meses de xaneiro e febreiro do 2022, e seleccionando aqueles traballos que tratan sobre a influencia das emocións sobre os niveis de glicosa.

Nun primeiro momento realizouse unha busca inicial para obter unha visión xeral sobre o tema e o volume e a relevancia da información, empregando Google Académico e outros recursos de información como páxinas webs ou organizacións profesionais especializadas en Diabetes Mellitus como a Federación Internacional de Diabetes (FID), a Federación Española de Diabetes (FEDE), a Sociedad Española de Diabetes (SED) ou a American Diabetes Association (ADA).

Posteriormente, unha vez definido o tema de estudo, fíxose unha busca na base de datos Medline, a través do motor de busca Pubmed, seleccionando os campos Título/Resumo e combinando os seguintes termos e operadores booleanos: *Glucose AND Mood AND Diabetes* (Figura 1).

Desta busca inicial atopáronse un total de 306 resultados aos cales aplicóuselhes os seguintes criterios de inclusión co fin de precisar os artigos seleccionados:

- a) Os estudos debían ser traballos científicos en formato artigo.
- b) As publicacións debían ser posteriores ao ano 2000, aínda que aceptáronse algúns artigos de maior antigüidade por ser considerados de especial interese para dita investigación.
- c) Os estudos debían ser realizados en humanos.
- d) O idioma dos traballos debía ser inglés ou castelán.

Una vez aplicados estes criterios de inclusión, quedaron 110 publicacións. Procedeuse á lectura do título e resumo dos artigos e aplicáronse os seguintes criterios de exclusión para seleccionar aqueles traballos relevantes para o tema da revisión.

- a) Descartáronse aqueles artigos teóricos, revisións ou discusións nos que non se analizaban mostras.

- b) Non se incluíron traballos que investigaran o efecto de fármacos sobre os niveis de glicosa.

Tras estreitar os resultados segundo os criterios establecidos o número de traballos seleccionados resultou en 7. Engadíronse outros 7 traballos que foron citados frecuentemente como referencias relevantes nos estudos seleccionados, e que localizáronse mediante busca específica na base de datos Google Académico. Así o número de estudos finalmente considerados nesta revisión foi de 14.

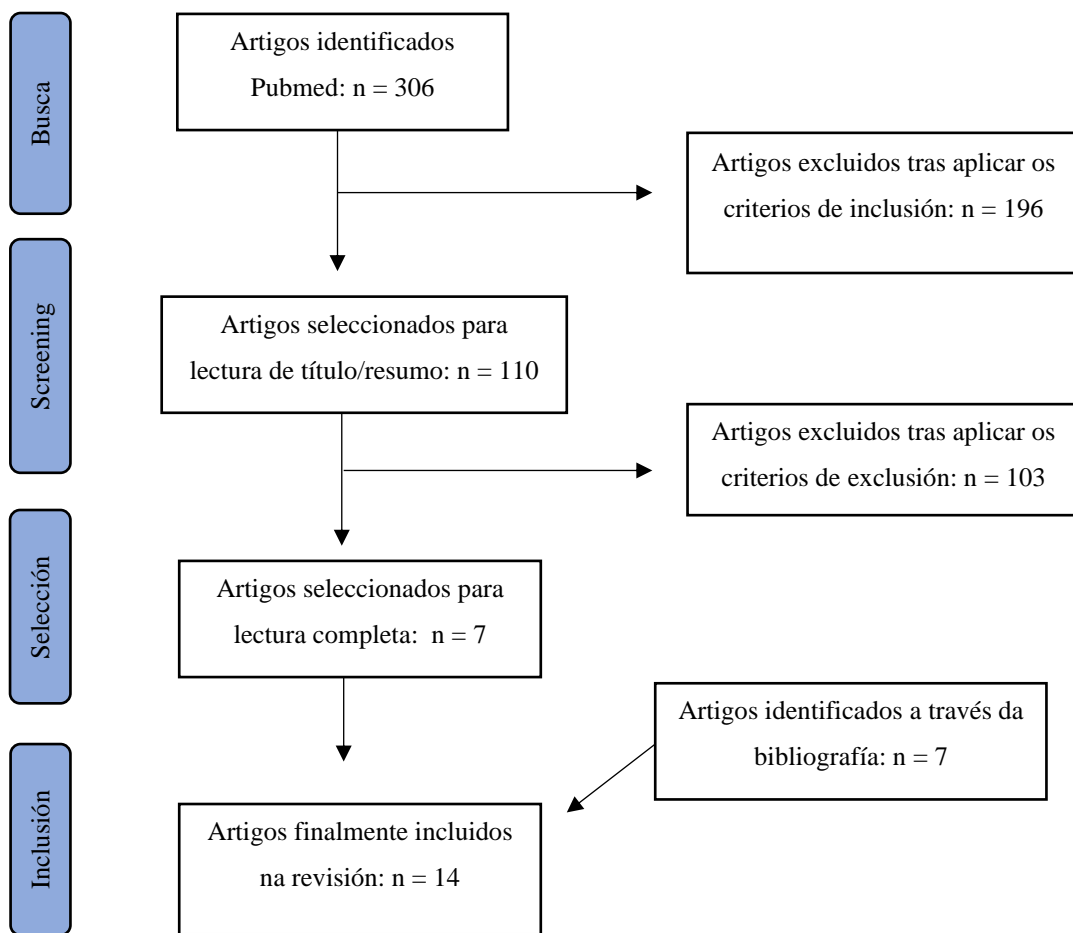


Figura 1. Esquema da selección de artigos.

Diagrama de fluxo que representa o proceso de busca bibliográfica e selección dos artigos para a revisión.

5. Resultados

A busca realizada mostrou un resultado de 14 estudos que compren cos criterios de inclusión e exclusión e investigan a relación entre as emocións e os niveis de glicosa unha vez realizado o correspondente proceso de selección. A vista dos escasos resultados atopados, podemos dicir que a investigación neste tema esta pouco explorada.

Revisouse sistematicamente a contido de cada traballo en canto ao perfil da mostra, o deseño, os obxectivos, os instrumentos empregados para a avaliación das emoción, o método de control glicémico e os resultado obtidos.

Na Anexo 1 amósanse, ordenados alfabeticamente, os estudos analizados, as súas características e os seus resultados que serán comentados a continuación.

5.1. Análise das características da mostra

Nesta revisión, o tamaño da mostra foi bastante heteroxénea. De tódolos estudos analizados o que presentou a mostra máis ampla incluíu 976 participantes (14), mentres que o traballo coa mostra máis pequena estudou tan só 14 participantes (16).

A maioría dos estudos foron realizados en Estados Unidos, en concreto 11 (15-17, 20-27) e tres traballos foron realizados en Europa (14, 18, 19).

Os deseño de investigación empregados foron de tipo observacional (14, 19, 22, 23, 27), ensaios aleatorizados controlados cruzados (15), estudos de mostreo aleatorio estratificado (18), estudos experimentais (16, 17, 21), deseño de mostra por conglomerados (20), deseño exploratorio descritivo (25), estudo lonxitudinal (26) e estudo de revisión bibliográfica (24).

En canto a idade dos participantes, só un estudo empregou participantes menores de idade, en concreto adolescentes de entre 10 e 14 anos (23). O resto de traballos incluíron participantes maiores de idade cun rango de 19 a 75 anos e unha idade media de 46,9 anos. Dous estudos non especificaron a idade dos seus participantes (20, 21)

En relación ao sexo dos participantes, tódolos estudos incluíron unha mostra de homes e mulleres agás un estudo que incluíu unha mostra formada só por poboación feminina (25).

Con respecto ao diagnóstico de Diabetes Mellitus, a mostra tamén resultou ser heteroxénea xa que seis estudos incluíron unha mostra de pacientes con diagnóstico de DM1 (14, 16, 17, 19, 21, 23), cinco traballos empregaron persoas con DM2 (15, 22, 25-27), dous estudos usaron unha mostra de poboación xeral (18, 20) e un traballos incluíu participantes con DM1 e DM2 (24).

Un estudo incluíu na súa mostra participantes con DM1 e diagnóstico de patoloxía psiquiátrica ou trastorno por consumo de drogas (21).

5.2. Instrumentos empregados para avaliar as emocións

Para a avaliación das emocións un dos métodos máis empregado foi as listas de verificación de adxectivos sobre o estado de ánimo (15-17, 19, 22-24,26, 27). Deste xeito, os participantes debían completar a lista en determinados momentos do día indicando con que adxectivos, referidos a emocións, se sentían máis identificados nese momento.

Na Táboa 2 recóllense os adxectivos empregados nos estudos para avaliar as emocións dos participantes.

Táboa 2. Termos empregados para avaliar as emocións nos traballos analizados.

EMOCIÓNS NEGATIVAS	EMOCIÓNS POSITIVAS
Depresivo, triste, apático, somnolento, ansioso, inquieto, nervioso, irritable, frustrado, preocupado, anoxado, asustado, tenso, apático, angustiado, molesto, culpable, asustado, hostil, irritado, avergoñado, decepcionado, triste, infeliz, miserábel, aburrido.	Enérxico, alerta, seguro, confiado, alegre, relaxado, divertido, interesante, emocionado, forte, entusiasta, orgulloso, inspirado, atento, activo, feliz, pracenteiro, contento, entusiasta, tranquilo, relaxado.

Inclúense tódolos adxectivos empregados nos traballos da revisión para designar as diferentes emoción tanto negativas coma positivas.

Outro método empregados para medir as emoción foi mediante cuestionarios estandarizados que foron autoadministrados polos participantes (14, 22, 24, 26, 27) ou completados mediante

entrevista realizada por parte do investigador (18, 20, 21, 25). Os cuestionarios empregados detállanse a continuación.

- Beck Depression Inventory (BDI-II): Cuestionario autoadministrado que analiza a gravidade e a sintomatoloxía depresiva (14, 22).
- General Health Questionnaire (GHQ-12): Instrumento autoadministrado de cribado que ten por obxectivo detectar morbilidade psicolóxica (18).
- Patient Health Questionnaire (PHQ-9): Instrumento para detectar a presenza e a gravidade da depresión (20, 21).
- Checklist University of Wales Institute of Science and Technology Mood Adjective Checklist (The UWIST Mood Adjective): Escala de autoverificación de adxectivos sobre o estado emocional empregada para avaliar as dimensións de enerxía, tensión e pracer (19).
- Center for Epidemiologic Studies Depression (CES-D): Escala de autoinforme deseñada para medir os síntomas depresivos experimentados na última semana (25).
- State-Trait Anxiety Inventory (STAI): Cuestionario que avalía dúas medidas: a ansiedade como estado ou como característica da personalidade (24)
- State-Trait Anger Expression Inventory (STAXI): Cuestionario empregado para avaliar a intensidade da ira como estado emocional e como característica de personalidade (24).
- Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): Escala que avalía as emocións de carácter positivo e negativo co fin de detectar a inestabilidade emocional (23, 26).

5.3. Medición dos niveis de glicosa

Para realizar a medición dos niveis de glicosa os traballos incluídos na revisión empregaron diferentes métodos: cinco estudos usaron o MCG o cal permitiu o análises retrospectivo dos valores (17, 19, 24-26); catro estudos empregaron o autocontrol de glicosa, a través da realización varias medicións ao día e o posterior cálculo da media diaria dos niveis de glicosa (14, 15, 21, 22); en dous estudos mediuse a glicosa en xaxún mediante extracción sanguínea e análise de laboratorio (18,21); e un estudo empregou un procedemento de infusión de insulina que permitía a medición continua da glicosa (16).

En canto a o tempo transcorrido entre as medicións de glicosa e a medición das emocións tamén atopamos diferencias entre os traballos. Oito estudos estudaron a asociación entre os niveis diarios medios de glicosa e as emocións avaliadas no momento (14-17, 19, 23, 25, 26). Dous traballos mediron a relación entre os datos da glicosa e as emocións medidas retrospectivamente (25, 27). Dous traballos estudaron a relación entre os niveis de glicosa de varios días e as emocións avaliadas retrospectivamente (14, 27). Por último, tres estudos estudaron a relación entre os niveis de glicosa avaliados nunha sola ocasión e as emocións avaliadas retrospectivamente (18, 20, 21).

Ademais dos valores de glicosa, catro estudos rexistraron os valores de HbA1c (14, 18, 21,23).

5.4. Resultados da relación entre os niveis de glicosa e as emocións

A continuación expóñense os principais resultados atopados nos traballos analizados en canto á relación entre glicosa e emocións:

O traballo de Ahola et al. atopou que o incremento da variabilidade glicémica, medida con autocontrol de glicosa, asociouse significativamente con puntuacións máis altas en síntomas depresivos nunha mostra de participantes con DM1.

Nos traballos de Cox et al e Kovatchev et al. observouse que o aumento dos valores de glicosa postprandial correlacionaron significativamente cun maior estado de ánimo negativo en persoas con DM2. Esta asociación presentouse unha hora despois das comidas.

O estudo de Gonder-Frederick et al. realizado no ano 1990 investigou o efecto do estrés, o estado anímico e os cambios nos valores de glicosa en persoas con DM1. Os participantes foron expostos a unha situación estresante (proba matemática) pero non se encontrou unha relación significativa entre os niveis de glicosa antes e despois de realizar a tarefa estresante e os cambios emocionais.

Gonder-Frederick et al. (1989) atoparon que as niveis baixos de glicosa asociábanse con estado de ánimo negativo, principalmente co nerviosismo en pacientes con DM2. Ademais, os niveis altos de glicosa tamén correlacionaban co estado de ánimo negativo, aínda que os sentimentos de estado de ánimo negativo que tendían a relacionarse con altos niveis de glicosa (ira e tristeza) diferían dos que relacionábanse con glicosa baixa.

Gupta et al. observaron nunha mostra de poboación xeral, que unha maior variabilidade anímica, entendida como marcador dunha maior reactividade emocional/conducta e predito de enfermidade psiquiátrica, asociouse coa diminución da glicosa en xaxún.

No estudo de Hermanns et al. medíronse as variación de glicosa diaria e o estado emocional momentáneo nun período total de estudo de 48,8 horas en persoas con DM1. Encontrouse que as emocións negativas, como a ira ou a tensión, aumentaron con niveis altos de glicosa e que emocións positivas, como a enerxía ou pracer diminuíron. Sen embargo, a relación entre variabilidade glicémica e o estado emocional non foi significativa.

Hoare et al. avaliaron a relación entre a glicosa e a sintomatoloxía depresiva nunha mostra representativa da poboación estadounidense. Encontraron que a glicosa en xaxún asociouse con síntomas depresivos entre as mulleres pero esta relación non foi significativa para a mostra completa (homes e mulleres), nin cando se excluían os participantes con DM.

Kahn et al. estudaron a relación entre os síntomas depresivos e os niveis de glicosa nun grupo de poboación psiquiátrica analizando a HbA1c e os niveis de glicosa en sangue en xaxún a través de datos de laboratorio. Encontraron que a sintomatoloxía depresiva correlacionou significativamente con valores altos de glicosa en sangue pero non cos valores de HbA1c.

Penckofer et al. non encontraron asociación significativa entre a variabilidade glicémica, medida con MCG, e os niveis de ansiedade e ira en mulleres con DM2.

Lasing et al. encontraron, nunha mostra de adolescentes con DM1 que realizaban MCG, que o afecto negativo relacionouse con menores valores de glicosa e que as fluctuacións no afecto negativo asociáronse con maior variabilidade glicémica.

Na revisión bibliográfica realizada por Mujis et al. atopouse asociación entre a variabilidade glicémica e o estado de ánimo só en 4 dos 8 traballos estudados, atopando que o incremento dos valores de glicosa despois das comidas relacionouse significativamente con maiores síntomas do estado de ánimo negativo.

Penckofer et al. estudaron unha mostra de 23 mulleres con DM2. Encontraron que as mulleres que presentaban maiores variacións nos niveis de glicosa mostraban maiores puntuacións de ansiedade. Sen embargo, non observaron una asociación significativa entre a variabilidade glicémica e os síntomas depresivos.

O traballo de Skaff et al. encontrou, nunha mostra de pacientes con DM2 que realizaron MCG durante 21 días, que maiores niveis de afecto negativo relacionáronse con valores maiores de glicosa matutina. Non existiu relación entre os valores de afecto positivo e s niveis de glicosa.

No traballo de Wagner et al. empregouse unha mostra de persoas con DM2 encontrando que os niveis altos de afecto negativo relacionáronse con estados de hiperglicemia, mentres que os niveis medios máis altos de afecto positivo asociáronse con hipoglicemia.

Táboa 3. Relación entre as diferentes emocións e as variacións nos niveis de glicosa nos traballos estudados.

Variación glicémica	Emocións negativas	Emocións positivas
Aumento da glicosa	Síntomas depresivos, ansiedade, ira, tristeza, tensión, afecto negativo	*
Diminución da glicosa	Nerviosismo	Enerxía, pracer
Datos non concluíntes	Estrés	Afecto positivo

* Non se atopou relación entre as emocións positivas e o aumento dos niveis de glicosa.

6. Discusión

6.1. Emocións negativas e niveis de glicosa

A relación entre o estado de ánimo negativo e a DM foi amplamente estudada, encontrando unha maior prevalencia do estado de ánimo negativo en pacientes con diabetes que na poboación non diabética (19). Non obstante, non está clara a natureza e a dirección desta relación. Por un lado, vivir cunha enfermidade crónica é un factor estresante que pode impactar negativamente no benestar psicolóxico; por outro lado, tamén hai evidencia de que a depresión é un factor de risco para a aparición de determinadas enfermidades crónicas como a DM. Ademais, o estrés psicolóxico que experimentan as persoas con DM pode converterse nun obstáculo para o manexo da enfermidade, deste modo, unha DM mal controlada pode producir respostas psicolóxicas negativas que poden exacerbar a enfermidade (15).

Unha das emocións negativas máis investigadas é a tristeza, e na literatura científica a miúdo aparece en termos de categoría diagnóstica como depresión. Para o seu estudo, soen empregarse entre outros, instrumentos e cuestionarios de avaliación como o *Beck Depression Inventory* (BDI-II), o *General Health Questionnaire* (GHQ-12) ou o *Center for Epidemiologic Studies Depression* (CES-D) que permiten detectar os síntomas depresivos e medir a súa gravidade.

En relación cos niveis de glicosa, a depresión parece estar asociada con estados de hiperglicemia en persoas con DM1 e DM2 (15, 17, 21, 22). Esta relación entre sintomatoloxía depresiva e niveis altos de glicosa atopouse tamén nun estudo formado por unha mostra de mulleres sen diagnóstico de DM (25), polo que esta relación podería non ser só característica dos estados hiperglicémicos da diabetes.

Ademais da tristeza, a ansiedade e as emocións relacionadas con ela como a tensión ou nerviosismo, cobran unha grande importancia na súa relación coa saúde-enfermidade. Estudos recentes indican que a ansiedade preséntase no 30-40% das persoas con DM, experimentando as mulleres maiores niveis de ansiedade cos homes (24).

A resposta dos niveis de glicosa á ansiedade parece non estar clara. Nun traballo realizado no ano 1984 levouse a cabo unha enquisa a pacientes con DM1 que realizaban un control glicémico no fogar e preguntóuselle por como o estrés afectaba a súa glicemia. Os pacientes referiron diferentes efectos sobre os niveis de glicosa nos momentos de estrés ou ansiedade: algúns participantes non referiron cambios e outros informaron dun aumento dos valores de glicosa ante situacións que

supoñían ansiedade (28). De xeito similar, os traballos máis recentes sobre ansiedade e glicosa mostran resultados diversos. Mentres que nalgúns estudos a ansiedade relacionouse con valores altos de glicosa (15, 19), noutros traballos produciuse o efecto contrario, diminuíndo os niveis de glicosa en estados de ansiedade (16) e noutros traballos a ansiedade produciu cambios nos niveis de glicosa pero foron diferentes entre os participantes, asociándose con estados de hipoglicemia nalgunhas persoas e de hiperglicemia noutras (17).

Estes resultados dispares entre participantes dun mesmo estudo suxiren que algunhas persoas sexan máis sensibles, a nivel metabólico, aos factores estresantes e por tanto ás emocións implicadas. Estas diferenzas individuais ao estrés poderían explicarse polas diferenzas nos procesos de afrontamento. Existen evidencias de que a resposta ao estrés é diferente en función da personalidade e os patróns de conducta; mentres que algúns suxeitos mostran altos niveis de motivación ante situacións ou estímulos estresantes, outras persoas non presentan a mesma capacidade de afrontamento (29).

Ademais das diferenzas individuais ante o afrontamento, as características dos eventos estresantes parecen xogar un papel importante na determinación das repostas metabólicas. Os estresores que requiren procesos de afrontamento activo onde a persoa debe participar na resolución dun problema, actúan sobre o eixe Simpático-Adreno-Medular (SAM) xerando un incremento dos niveis plasmáticos de glicosa. Pola contra, o afrontamento pasivo estimularía o eixe Hipotálamo-Pituitario-Adrenal (HPA) que actúa restrinxindo a disposición de glicosa e producindo unha diminución dos niveis en sangue (29).

Ademais da depresión e da ansiedade, os síntomas depresivos subclínicos, como a angustia, o estado anímico baixo ou o afecto negativo tamén teñen implicacións na saúde. Deste xeito, nun estudo realizado no ano 2007 con persoas con DM , atopáronse valores de HbA1c máis altos naquelas persoas que presentaron puntuacións elevadas no CES-D pero que non tiveron relación significativa co diagnóstico de trastorno depresivo. Outros dous traballos, informaron de que con niveis altos de glicosa persoas con DM1 presentaron valores máis altos da emoción de ira en comparación con aquelas persoas que se encontraban no rango de euglicemia ou hipoglicemia (16, 19).

6.2. Emocións positivas e niveis de glicosa

Existe un empeño no control e diminución dos estados emocionais negativos, sen embargo, o estudo das emocións positivas está descoidado debido á énfase posta na súa contraparte. A investigación recente suxire a importancia das emocións positivas no campo da saúde xa que estas poden facer desaparecer os efectos fisiolóxicos xerados anteriormente por emocións negativas (10).

De igual modo, á relación entre emocións negativas e saúde, varios estudos propoñen un vínculo entre saúde e afecto positivo, entendido este como un construtor que engloba emocións positivas como a alegría, pracer ou felicidade. O afecto positivo tería efecto directo tanto nos comportamentos de saúde, como unha mellor adherencia ao tratamento, como nos efectos fisiolóxicos que incluírían a activación do sistema nervioso autónomo, un efecto sobre o sistema inmunitario e a activación do eixe HPA o que produce unha diminución do cortisol e en consecuencia unha posible diminución da glicosa (26).

Nesta liña atopáronse dous traballos que encontraron valores máis baixos de glicosa cando as persoas con DM1 rexistraban emocións positivas como pracer ou enerxía, felicidade, tranquilidade (19, 27).

A pesar disto a investigación sobre a influencia das emocións positivas na glicosa é excepcional, e os estudos atopados mostran resultado non concluíntes sobre como emocións como alegría, felicidade e enerxía entre outras, poden influír nos niveis de glicosa plasmática. Por un lado, encontráronse traballos que observando valores máis baixos de glicosa plasmática cando as persoas con DM1 rexistraban emocións positivas como pracer ou enerxía, felicidade, tranquilidade (19, 27); e por outro, atopáronse estudos que ou non encontraron ningunha relación entre emocións positivas e glicosa (15,26).

6.3. Outras variables implicadas na relación entre os niveis de glicosa e as emocións

- Idade

Quíxose investigar se a idade podería ser un factor que influíra na relación entre as emocións e os valores de glicosa pero non se puido extraer ningunha información relevante debido a que só dous

traballos desta revisión tiveron en conta o factor idade e non atoparon ningunha relación significativa (18, 20).

Só se atopou un traballos que investigara o tema a tratar nunha poboación infando-xuvenil (23). Tendo en conta que a DM2 supón o 90% dos diagnósticos de diabetes e que este tipo iniciase na idade adulta, este pode ser un motivo polo que a investigación sobre emocións e diabetes sexa moito máis escasa en nenos e adolescentes. No traballo de Lansing et al. analizouse unha mostra de adolescentes entre 10 e 14 anos que realizaron un autocontrol de glicosa diaria e un rexistro das emocións durante 14 días. Atopouse que os rapaces que presentaban menores niveis de afecto negativo presentaban valores medios de glicosa sanguínea máis baixas, asociándose todo isto cun maior autocontrol glicémico. Tamén se atopou que incluso os adolescentes que presentaban maior autocontrol glicémico e experimentaban niveis medios máis baixos de emocións negativas ao longo do día, poderían ter una maior variabilidade nos niveis de glicosa en sangue nos días nos que presentaban maiores fluctuacións no estado de ánimo (23).

Estes resultados son similares aos encontrados en poboación adulta, non obstante necesítase máis investigación para poder determinar se as emocións en menores de idade actúan do mesmo xeito nos niveis de glicosa que nos adultos

- Sexo

A investigación mostra que o risco de depresión é o dobre nas mulleres que nos homes, e que elas sofren maiores taxas de sintomatoloxía ansiosa, unha peor calidade de vida e un peor control glicémico (25).

Nunha mostra de mulleres con diabetes encontrouse que a ansiedade relacionábase con elevados niveis de glicosa (25). Por outro lado, un traballo realizado cunha mostra de poboación xeral encontro relación entre os niveis elevados de sintomatoloxía depresiva e os valores altos de glicosa en mulleres pero non nos homes (20).

6.4. Limitacións e futuras liñas de investigación

Como toda investigación científica este traballo conta cunha serie de limitacións, sendo as principais as referidas á gran heteroxeneidade que presentan os estudos incluídos na revisión.

Con respecto á mostra, o tamaño da poboación de estudo dos diferentes traballos é moi diferente; mentres algúns estudos incluíron mostras moi pequenas, outros traballos utilizaron mostras máis amplas. Ademais, algúns traballos incluíron mostras de poboación con características especiais como poboación psiquiátrica ou participantes menores de idade.

En canto a medición das emocións, varios estudos realizaron unha avaliación retrospectiva, sendo este método máis susceptible a problemas de recordo que as avaliacións momentáneas. Ademais, empregáronse medidas de autoinforme que son máis susceptibles de presentar sesgos de resposta e de non recoller verdadeiramente o que se pretende avaliar. Para mellorar a calidade da investigación neste campo, debería estandarizarse as medidas das emocións xa que, o tratarse de variables subxectivas e moi influenciadas polas variables interpersoais, a xeneralización dos resultados resulta complicada.

No referido á avaliación dos niveis de glicosa, os datos recollidos e os métodos empregados tamén foron diferentes nos estudos. Se ben a maioría dos traballos realizaron medicións a través de MCG ou análise en laboratorio, outros traballos empregaron como método de medida de glicosa a automediación por parte do paciente. Neste caso, a resposta emocional da persoa ante o resultado de glicosa pode ter un impacto no seu estado de ánimo xa que non se realizan de maneira cega, como na MCG ou mediante análise de laboratorio.

Esta falta de homoxeneidade afecta aos resultados xa que dificulta a realización de conclusións e a súa xeneralización. Non obstante, a pesar destas limitacións, e tendo en conta os resultados previos na literatura, é importante seguir investigando nesta liña realizando estudos con mostras de poboación máis grandes, durante un período de tempo máis prolongado e tendo en conta as características dos participantes como o sexo ou a idade.

Cabe destacar que o papel da Enfermaría é clave no control da diabetes, xa que informa aos pacientes sobre os factores que poden incidir na súa enfermidade. Polo tanto, os avances neste ámbito poden axudar a comprender o impacto das variacións nos niveis de glicosa sobre as súas emocións e o seu benestar xeral. Ademais, os investigadores poden usar estas medidas para avaliar a efectividade das intervencións para o tratamento de patoloxías psicolóxicas, como a depresión ou a ansiedade, que mostran unha alta incidencia nas persoas con DM.

7. Conclusións

A continuación preséntanse as conclusións máis relevantes que se puideron extraer da presente revisión bibliográfica:

1. As emocións inflúen nos niveis de glicosa en persoas con Diabetes Mellitus pero o efecto desta relación (aumento ou diminución da glicosa) varía en función do tipo de emoción.
2. As emocións negativas relaciónanse principalmente co incremento dos niveis de glicosa, sendo a tristeza a emoción máis estudada e na que se encontrou unha relación máis clara. Outras emocións como a ansiedade ou a ira tamén se relacionaron con incrementos dos niveis de glicosa, aínda que a evidencia non está tan clara.
3. En canto as emocións positivas, aínda que tamén se relacionan coa modificación dos valores de glicosa, non atopamos unha clara relación. Son necesarios máis estudos que investiguen dita relación.
4. Non se atopou información de como as variables demográficas idade e sexo poden interferir na relación entre as emocións e os niveis de glicosa.

Tras a realización deste traballo de fin de grao, ponse de manifesto a necesidade de continuar investigando sobre esta temática co fin de coñecer máis en profundidade sobre a relación entre as emocións e os niveis de glicosa e como poder mellorar a calidade de vida das persoas con Diabetes Mellitus.

8. Bibliografía

1. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care* [Internet]. 2014 [Consultado febrero 2022]; 37(1): 81 - 90. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Diagnosis+and+classification+of+diabetes+mellitus.+Diabetes+care&btnG=.
2. Internacional Diabetes Federation. Atlas de la Diabetes de la FID [Internet]. Novena edición, 2019 [Consultado febrero 2022]. Disponible en: https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133352_2406-IDF-ATLAS-SPAN-BOOK.pdf.
3. American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes [Internet]. 2022 [Consultado febrero 2022]; 44. Disponible en: https://diabetesjournals.org/care/article/44/Supplement_1/S15/30859/2-Classification-and-Diagnosis-of-Diabetes.
4. Rojo-Martínez G, Valdés S, Soriguer F, Vendrell J, Urrutia I, Pérez, V, Calle-Pascual, A. Incidence of diabetes mellitus in Spain as results of the nation-wide cohort di@bet. es study. *Scientific reports* [Internet]. 2020; 10(1), 1- 9. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-59643-7>.
5. Soriguer, F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E., Calle-Pascual A, Carmena R, Vendrell, J. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet. es Study. *Diabetologia* [Internet]. 2012 [Consultado febrero 2022]; 55(1), 88-93. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-011-2336-9>.
6. Jiménez M. Influencia del estrés en la diabetes mellitus. *NPunto* [Internet]. 2012 [Consultado febrero 2022]; 3(29), 91 - 124. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8230483>.
7. Bravo JM. Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. *SEMERN-Medicina de familia* [Internet]. 2021 [Consultado febrero 2022]; 27(3), 132- 145. Disponible: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Complicaciones+de+la+diabetes+mellitus.+Diagn%C3%B3stico+y+tratamiento.+&btnG=.
8. Santamaria YR, Cabriales ECG, Valverde JMG, Luna NSA. Theory of self-management and glycemic control in adults with diabetes mellitus type 2. *Journal Health NPEPS*

- [Internet]. 2017 [Consultado febrero 2022]; 2(2), 444 - 456. Disponible en: <https://periodicos.unemat.br/index.php/jhnpeps/article/view/2155>.
9. Ministerio de Sanidad. Gobierno de España. Bienestar emocional. Estrategia Promoción de la Salud y prevención en el SNS. Disponible en: <https://bemocion.sanidad.gob.es/emocionEstres/emociones/aspectosEsenciales/queSon/home.htm>.
 10. Estrada ARB, Martínez CIM. Psicología de las emociones positivas: generalidades y beneficios. Enseñanza e investigación en psicología [Internet]. 2014 [Consultado febrero 2022] 19(1), 103-118. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/292/29232614006.pdf>.
 11. Piqueras JA, Ramos V, Martínez AE, Oblitas LA. Emociones negativas y su impacto en la salud mental y física. Suma psicológica [Internet]. 2009 [Consultado febrero 2022]; 16(2), 85-112. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1342/134213131007.pdf>.
 12. Ramos V., del Rocío Hernández-Pozo M, Álvarez MA. Emotional Affect in Mexican Diabetic Patients [Internet]. 2020 [Consultado febrero 2022]; 14(1), 10-28. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Emotional+Affect+in+Mexican+Diabetic+Patients*&btnG=.
 13. Carrillo FXM, Vázquez MB. Variables emocionales implicadas en el control de la diabetes: estrategias de intervención. Anales de Psicología [Internet]. 1994 [Consultado febrero 2022]; 10(2), 189-198. Disponible en: <https://revistas.um.es/analesps/article/view/29671>.
 14. Ahola AJ, Forsblom C, Groop PH. Association between depressive symptoms and dietary intake in patients with type 1 diabetes. Diabetes Res Clin Pract [Internet]. 2018 [Consultado febrero 2022]; 139:91- 99. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29475022/>.
 15. Cox DJ, McCall A, Kovatchev B, Sarwat S, Ilag LL, Tan MH. Effects of blood glucose rate of changes on perceived mood and cognitive symptoms in insulin-treated type 2 diabetes. Diabetes Care [Internet]. 2007 [Consultado febrero 2022]; 30(8):2001-2002. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17473060/>.
 16. Gonder-Frederick LA, Carter WR, Cox DJ, Clarke WL. Environmental stress and blood glucose change in insulin-dependent diabetes mellitus. Health Psychology. 1990; 9(5), 503.

17. Gonder-Frederick LA, Cox DJ, Bobbitt SA, Pennebaker JW. Mood changes associated with blood glucose fluctuations in insulin-dependent diabetes mellitus. *Health Psychology* [Internet]. 1989 [Consultado febrero 2022]; 8(1), 45. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/1989-37032-001>.
18. Gupta S, Anderson R, Holt RI. Greater variation in affect is associated with lower fasting plasma glucose. *Heliyon* [Internet]. 2016 [Consultado febrero 2022]; 2(9), 22. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844016303644>.
19. Hermanns N, Scheff C, Kulzer B. Association of glucose levels and glucose variability with mood in type 1 diabetic patients. *Diabetologia* [Internet]. 2007 [Consultado febrero 2022]; 50(5), 930-933. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17370057/>.
20. Hoare E, Dash SR, Varsamis P, Jennings GL, Kingwell BA. Fasting Plasma Glucose, Self-Appraised Diet Quality and Depressive Symptoms: A US-Representative Cross-Sectional Study. *Nutrients* [Internet]. 2017 [Consultado febrero 2022]; 9(12), 1330. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/9/12/1330>.
21. Kahn L S, McIntyre RS, Rafalson, L, Berdine DE, Fox C. Fasting Blood Glucose and Depressive Mood among Patients with Mental Illness in a Medicaid Managed Care Program. *Depression research and treatment* [Internet]. 2011 [Consultado febrero 2022]; 2011. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2011/862708>.
22. Kovatchev B, Cox DJ, Summers KH, Gonder-Frederick L, Clarke WL. Postprandial glucose dynamics and associated symptoms in type 2 diabetes mellitus. *J Appl Res* [Internet]. 2003 [Consultado febrero 2022]; 3(4), 449- 458. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1076.1707&rep=rep1&type=pdf>.
23. Lansing A, Berg, CA, Butner, J, Wiebe DJ. Self-control, daily negative affect, and blood glucose control in adolescents with Type 1 diabetes. *Health Psychology* [Internet]. 2016 [Consultado febrero 2022]; 35(7), 643. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4999345/>.
24. Muijs LT, Racca C, de Wit M, Brouwer A, Wieringa TH, de Vries R, Serné EH, van Raalte DH, Rutters F, Snoek FJ. Glucose variability and mood in adults with diabetes: A

- systematic review. *Endocrinol Diabetes Metab* [Internet]. 2020 [Consultado febreiro 2022]; 4(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7831227/>.
25. Penckofer S, Quinn L, Byrn M, Ferrans C, Miller M, Strange P. Does glycemic variability impact mood and quality of life? *Diabetes Technol Ther* [Internet]. 2012 [Consultado febreiro 2022]; 14(4), 303-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22324383/>.
26. Skaff MM, Mullan JT, Almeida DM, et al. Daily negative mood affects fasting glucose in type 2 diabetes. *Health Psychol* [Internet]. 2009 [Consultado febreiro 2022]; 28(3), 265 - 272. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2810194/>.
27. Wagner J, Armeli S, Tennen H, Bermudez-Millan A, Wolpert H, Perez-Escamilla R. Mean levels and variability in affect, diabetes self-care behaviors, and continuously monitored glucose: a daily study of latinos with type 2 diabetes. *Psychosom Med* [Internet]. 2017 [Consultado febreiro 2022]; 79(7), 798 - 805. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28437381/>.
28. Cox DJ, Taylor AG, Nowacek G, Holley-Wilcox P, Pohl SL, Guthrow E. The relationship between psychological stress and insulin-dependent diabetic blood glucose control: Preliminary investigations. *Health Psychology* [Internet]. 1984 [Consultado febreiro 2022]; 3, 63-75. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/1988-07907-001>.
29. Antoni MH. Neuroendocrine influences in psychoimmunology and neoplasia: A review. *Psychology and Health* [Internet]. 1984 [Consultado febreiro 2022]; 1, 3-24. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08870448708400311>.

Anexo I

Anexo I. Cadro comparativo das características dos estudos revisados.

Estudo	Participantes	Deseño	Obxectivos	Avaliación das emocións	Control glicémico	Resultados
Ahola et al. (2018)	N = 976 con DM1 Sexo: 576 M, 400 H Idade media: 48 anos Rango: 36-6	Observacional	Avaliar a asociación entre a variabilidade glicémica de varios días e o estado de ánimo en pacientes con DM1.	BDI-II	Autocontrol diario de glicosa en sangue. Estudo de laboratorio: HbA1c.	O incremento da variabilidade glicémica asociouse con puntuacións máis altas de sintomatoloxía depresiva en pacientes con DMT1. Non se atopou relación significativa entre os síntomas depresivos e a media das medicións de glicosa.
Cox et al. (2007)	N = 60 con DM2 Sexo: non informado Idade media: 52,6 anos. Rango: 40-65	Ensaio controlado aleatorizado	Avaliar se as melloras no control glicémico producen melloras no estado anímico e cognitivo dos pacientes con DM2.	Lista de verificación de adxectivos sobre o estado de ánimo e BDI-II.	Autocontrol diario de glicosa en sangue.	O estado de ánimo negativo (síntomas depresivos e ansiosos) despois das comidas relacionouse significativamente cun incremento dos niveis de glicosa antes e despois das comidas. Non houbo relación significativa entre o estado de ánimo positivo e o aumento de glicosa.
Gonder-Frederick et al. (1990)	N = 14 con DM1 Sexo: 10 M, 4 H Idade: media 35,8 anos Rango: 22-65	Experimental	Estudar a resposta da glicosa en sangue ao estrés nunha mostra de persoas con DM1.	Lista de verificación de adxectivos sobre o estado de ánimo.	MCG mediante sistema de infusión de glucosa/insulina.	Atopouse que a resposta ao estrés foi idiosincrática: algúns participantes mostraron oscilacións nos niveis de glicosa e outros non presentaron cambios.

Estudo	Participantes	Deseño	Obxectivos	Avaliación das emocións	Control glicémico	Resultados
Gonder-Frederick et al. (1989)	N = 34 con DM1 Sexo: 22 M, 12 H Idade media: 38 anos Rango: 19-68	Experimental	Examinar a relación entre os niveis de glicosa e o estado de ánimo autoinformado.	Lista de verificación de adxectivos sobre o estado de ánimo.	MCG	Baixos niveis de glicosa asociáronse con estados emocionais negativos (nerviosismo). O estado de ánimo positivo relacionouse significativamente con niveis de glicosa alta. Niveis altos de glicosa tamén relacionáronse con estado de ánimo negativo, aínda que os sentimentos de estado de ánimo negativo que tendían a relacionarse cos niveis altos de glicosa (ira e tristeza) diferían dos que tendían a relacionarse coa glicosa baixa.
Gupta et al. (2016)	N = 820, poboación xeral Sexo: 441 M, 379 H Idade media: 55,1 anos Rango: 16-98	Mostreo aleatorio estratificado	Examinar a relación entre a variabilidade do estado de ánimo e a glicemia en xaxún nunha mostra de poboación xeral.	GHQ-12	Estudo de laboratorio: glicosa e HbA1c.	Unha maior variabilidade do estado anímico asociouse cunha diminución da glicosa plasmática en xaxún.
Hermanns et al. (2007)	N = 36 con DM1 Sexo: 8 M, 28 H Idade media: 31 anos	Observacional	Estudar a asociación entre os niveis de glicosa e a variabilidade glicémica co estado de ánimo en pacientes con DM1.	Lista de verificación de síntomas de UWIST.	MCG	Os valores altos de glicosa asociáronse con estados de ánimo negativo. Sentimentos negativos (ira, tensión) aumentaron coa glicosa alta e os sentimentos positivos (enerxía, pracer) diminuíron. A relación entre a variabilidade glicémica e estado emocional non foi significativa

Estudo	Participantes	Deseño	Obxectivos	Avaliación das emocións	Control glicémico	Resultados
Hoare et al. (2006)	N = 2145 de poboación xeral Sexo: 1114 M, 1031 H Idade: non informada	Mostreo por conglomerados	Examinar a relación entre a glicosa en xaxún e os síntomas depresivos nunha mostra representativa da poboación adulta estadounidense.	PHQ-9	Estudo de laboratorio: glicosa.	Maiores niveis de glicosa en xaxún asociáronse con maior sintomatoloxía depresiva en mulleres. Esta relación non foi significativa para a mostra completa (homes e mulleres), nin cando se excluiron os participantes con DM.
Kahn et al. (2011)	N = 141 poboación psiquiátrica con DM1. Sexo: 91 M, 48 H Idade media: non informada	Experimental.	Explorar a relación entre os síntomas depresivos e os niveis de glicosa en pacientes con DM e patoloxía psiquiátrica.	PHQ-9	Estudo de laboratorio: glicosa e HbA1c	Observouse unha relación positiva entre os niveis elevados de glicosa en xaxún e as puntuacións elevadas nos síntomas depresivos.
Kovatchev et al. (2003)	N = 36 con DMT2 Sexo: 21 M, 15 H Idade media: 50 anos Rango: 39-61	Observacional.	Estudar a relación entre os niveis de glicosa despois das comidas e os síntomas emocionais en adultos con DM2.	Lista de verificación de adxectivos sobre o estado de ánimo e BDI-II	Autocontrol de glicosa diaria.	Maior taxa de aumento dos valores de glicosa despois das comidas relacionáronse significativamente con maiores síntomas do estado de ánimo negativo.

Estudo	Participantes	Deseño	Obxectivos	Avaliación das emocións	Control glicémico	Resultados
Lansing et al. (2016)	N = 180 adolescentes con DM1 Sexo: 97 M, 83 H Idade media: 12,87 anos Rango: 10-14	Observacional.	Examinar se un maior autocontrol glicémico relaciónase cun menor afecto negativo diario en adolescentes con DM1.	PANAS	Autocontrol de glicosa diaria e HbA1c.	Os niveis baixos de afecto negativo asociáronse con niveis medios de glicosa máis baixos. Os adolescentes que presentaron menores fluctuacións no afecto negativo diario experimentaron unha menor variabilidade glicémica.
Muijs et al. (2020)	Estudo de revisión bibliográfica: 8 estudo N = 1200 persoas con DM1 ou DM2	5 deseños de investigación observacional 2 ensaios controlados aleatorizados cruzados. 1 deseño experimental.	Estudar a asociación entre a variabilidade glicémica e o estado de ánimo en adultos con DM1 e DM2.	Lista de verificación de adxectivos sobre o estado de ánimo BDI-II , CES-D, STAI, STAXI	MCG Autocontrol diario de glicosa en sangue. MCG mediante sistema de infusión de glicosa/insulina.	Encontrouse asociación entre a variabilidade glicémica e o estado de ánimo só en 4 estudos: o incremento dos valores de glicosa despois das comidas relacionáronse significativamente con maiores síntomas do estado de ánimo negativo.
Penckofer et al. (2012)	N = 23 con DM2 Sexo: Mulleres Idade media: 51 anos Rango: 18-75	Exploratorio descritivo.	Estudar o impacto da variabilidade glicémica no estado de ánimo e na calidade de vida das mulleres con DM2.	CES-D STAI STAXI	MCG	As mulleres que mostraron unha maior variabilidade glicémica mostraron peores resultados en calidade de vida e ansiedade. Observouse relación entre a variabilidade glicémica e a sintomatoloxía depresiva pero esta non foi significativa

Estudo	Participantes	Deseño	Obxectivos	Avaliación das emocións	Control glicémico	Resultados
Skaff et al. (2009)	N = 206 con DM2 Sexo: 121 M, 81 H. Idade media: 57,84 anos. Rango: 21-75	Estudo lonxitudinal.	Examinar a relación entre o estado de ánimo e a glicosa nun estudo diario de 24 horas.	PANAS	MCG	Maiores niveles de afecto negativo relacionáronse con maiores niveis de glicosa matutina. Non existiu relación entre os valores de afecto positivo e os niveis de glicosa.
Wagner et al. (2017).	N = 50 con DM2 Sexo: 36 M, 14 H Idade media: 58,8 anos	Estudo observacional.	Investigar as relacións entre os niveis medios e a variabilidade do afecto, os comportamentos de autocoidado na diabetes e os niveis de glicosa durante 7 días en pacientes con DM2.	Lista de verificación de síntomas de afecto positivo e negativo	MCG	Niveles medios máis altos de afecto negativo relacionáronse con hiperglicemia e maiores valores de glicosa fora de rango. Niveis medios altos de afecto positivo relacionáronse con maiores niveis de hipoglicemia.

DM1: Diabetes Mellitus tipo 1, DM2: Diabetes Mellitus tipo 2, M: Muller, H: Home, DM: Diabetes Mellitus, *BDI-II: Beck Depression Inventory II*, *MCG: Monitoreo Continuo de Glicosa*, *PHQ-9: Patient Health Questionnaire*, *CES-D: Center for Epidemiologic Studies Depression*, *STAI: State-Trait Anxiety Inventory*, *STAXI: State-Trait Anger Expression Inventory*, *PANAS: Positive and Negative Affect Schedule*.