

MANEJO del
PACIENTE con
DIABETES TIPO 2

para Enfermeras

DE LA PRÁCTICA CENTRADA EN LA ENFERMEDAD
A LA ATENCIÓN CENTRADA EN EL PACIENTE



CONSEJO GENERAL DE ENFERMERÍA



INSTITUTO ESPAÑOL
DE INVESTIGACIÓN
ENFERMERA

MANEJO del PACIENTE con DIABETES TIPO 2

para Enfermeras

COORDINACIÓN

Mercedes Gómez del Pulgar García-Madrid
Enfermera. Profesora de la Universidad Francisco de Vitoria. Pozuelo de Alarcón. Madrid

AUTORES

Ángeles Álvarez Hermida
*Enfermera. Responsable de Enfermería.
Centro de Salud de Goya. Gerencia Asistencial
de Atención Primaria. Madrid*

María Luisa Amaya Baro
*Enfermera. Unidad de Referencia en Diabetes. Hospital
"Punta de Europa". Algeciras.
AGS Campo de Gibraltar*

M^a Ángeles Calvo Martín
*Enfermera. Servicio de Endocrinología y Nutrición.
Hospital Universitario de Getafe. Madrid*

Miguel Ángel Cuevas Budhart
*Enfermero del Instituto Mexicano del Seguro Social.
Profesor de la Universidad Autónoma de Guerrero. México*

Mercedes Gómez del Pulgar García-Madrid
*Enfermera. Profesora de la Universidad Francisco
de Vitoria. Pozuelo de Alarcón. Madrid*



© CONSEJO GENERAL DE ENFERMERÍA



INSTITUTO ESPAÑOL
DE INVESTIGACIÓN
ENFERMERA

Fuente del Rey, 2 (esquina Carretera de Castilla)
28023 Madrid
Tel.: 91 334 55 20. Fax: 91 334 55 03
www.consejogeneralenfermeria.org

Diseño, realización y coordinación
editorial:

IMC INTERNATIONAL
MARKETING &
COMMUNICATION, S. A.

Alberto Alcocer 13, 1.º D
28036 Madrid
Tel.: 91 353 33 70 • Fax: 91 353 33 73
www.imc-sa.es • imc@imc-sa.es

ISBN: 978-84-7867-757-3
Depósito Legal: M-26087-2020

Ni el propietario del copyright, ni el coordinador editorial, ni los patrocinadores, pueden ser considerados legalmente responsables de la aparición de información inexacta, errónea o difamatoria, siendo los autores los responsables de la misma.

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin permiso escrito del titular del copyright.

Sumario

3

Índice de siglas	5
Introducción	9
1 La diabetes como enfermedad crónica	11
Definición	12
Datos epidemiológicos	12
Diagnóstico de DM	13
Criterios de cribado en DM2	15
Clasificación de la DM	17
Prediabetes	17
Objetivos de control de la DM	19
Riesgo cardiovascular y diabetes	23
2 Respondiendo a las necesidades de educación terapéutica de las personas con diabetes	25
Autoanálisis y autocontrol	25
Tratamiento no farmacológico	43
Tratamiento farmacológico	59
3 Prevención y tratamiento de las complicaciones en la DM	87
Prevención y manejo de complicaciones agudas	87
Prevención y manejo de complicaciones crónicas	92
4 Reto y soluciones: nuevas tecnologías	103
Monitorización continua de glucosa y monitorización flash de glucosa	103
Infusores subcutáneos continuos de insulina (ISCIS)	112
Nuevas tecnologías aplicadas a la diabetes	118
Referencias bibliográficas	123

- ADA: *American Diabetes Association*.
- ADO: antidiabéticos orales.
- AGB: alteración de la glucemia basal.
- AGC: autoanálisis de glucemia capilar.
- AntiGAD: anticuerpo contra el ácido glutámico decarboxilasa.
- ATTD: *Advanced Technologies and Treatments for Diabetes*.
- BEDCA: Base de Datos Española de Composición de Alimentos.
- BG: glucosa en sangre.
- CAD: cetoacidosis diabética.
- CD: cetosis diabética.
- CG: carga glucémica.
- CGE: Consejo General de Enfermería.
- CV: cardiovascular.
- DCCT: *Diabetes Control and Complications Trial*.
- DM: diabetes *mellitus*.
- DM1: diabetes *mellitus* tipo 1.
- DM2: diabetes *mellitus* tipo 2.
- DPG: diabetes pregestacional.
- DPP: Diabetes Prevention Program.
- DPPOS: *Diabetes Prevention Program Outcomes Study*.
- Dx: diagnóstico.
- EASD: Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes.
- ECG: electrocardiograma.
- ECV: enfermedad cardiovascular.
- EEII: extremidades inferiores.
- EHHNC: estado hiperglucémico hiperosmolar no cetósico.
- ET: educación terapéutica.
- EVP: enfermedad vascular periférica.
- FG: filtrado glomerular.

- FR: factores de riesgo.
- FRCV: factores cardiovasculares.
- FRINDRISC: *Finnish Diabetes Risk Score*.
- FS: factor de sensibilidad.
- GB: glucemia basal.
- GBA: glucemia basal alterada.
- GC: glucemia capilar.
- GET: gasto energético total.
- GI: glucosa intersticial.
- GME: glucemia media estimada.
- HA: hiperglucemia simple.
- HbA1c: hemoglobina glucosilada.
- HC: hidratos de carbono.
- HDL: lipoproteínas de alta densidad.
- HTA: hipertensión arterial.
- IAA2: *insulin autoantibodies 2*.
- IAM: infarto agudo de miocardio.
- iDPP4: inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4.
- IG: intolerancia a la glucosa.
- IMC: índice de masa corporal.
- INE: Instituto Nacional de Estadística.
- IOG: intolerancia oral a la glucosa.
- ISCI: infusión subcutánea continua de insulina.
- ISCIS: infusores subcutáneos continuos de insulina.
- iSGLt-2: inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2.
- ISPAD: *International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes*.
- ITG: infecciones de transmisión genital.
- LA: lipoatrofia.
- LH: lipohipertrofia.
- MARD: *Mean absolute relative difference*.
- MCG-TR: monitores continuos de glucosa a tiempo real.
- MDI: múltiples dosis de insulina.
- MedDiet: dieta mediterránea.
- Met: metformina.

- MEV: modificaciones del estilo de vida.
- MFG: monitorización flash de glucosa.
- MMII: miembros inferiores.
- MODY: *maturity onset diabetes of the young*.
- ND: neuropatía diabética.
- NDDG: *National Diabetes Data Group*.
- NGSP: *National Glycohemoglobin Standardization Program*.
- NIC: Clasificación de las Intervenciones Enfermeras.
- NICE: *National Institute for Health and Care Excellence*.
- Normas ISO: *International Standardization Organization*.
- NPH: protamina neutra de Hagedorn.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- PAI: proceso atención integrado.
- PD: pie diabético.
- PHQ9: cuestionario para depresión.
- Pio: pioglitazona.
- PREDIMED-Reus: PREvención con DIeta MEDiterránea.
- RCV: riesgo cardiovascular.
- redGDPS: Red de Grupos de Estudio de la Diabetes Atención Primaria de la Salud.
- Repa: repaglinida.
- RI: ratio insulina.
- SEEN: Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición.
- SHHNC: descompensación hiperglucémica hiperosmolar no cetósica.
- SOG: sobrecarga oral a la glucosa.
- SOP: síndrome de ovario poliquístico.
- SU: sulfonilureas.
- TN: terapia nutricional.
- TO: Test de O'Sullivan.
- UBE: unidad de bebida estándar.
- VIH: virus de inmunodeficiencia humana.

El patrón epidemiológico actual, caracterizado por el aumento de la esperanza de vida, las mejoras en la salud pública y en la atención sanitaria, así como la adopción de determinados estilos de vida, condiciona un incremento de las personas con problemas de salud crónicos y sus consecuencias^{1,2}. En la Unión Europea los fenómenos de envejecimiento, cronicidad y dependencia están aumentando de manera exponencial, estimándose que el porcentaje de personas mayores de 65 años, que actualmente se sitúa en torno al 20 %, aumentará hasta un 29,1 % en el año 2080³. En España, este porcentaje, que actualmente está en el 19,2 % pasará a un 25,2 % de la población total de España en el año 2033⁴, habiendo más de 14 millones de personas mayores (34,6 %) en 2066⁵.

La diabetes *mellitus* (DM), como enfermedad crónica, afecta aproximadamente a 347 millones de personas en todo el mundo, estimando que en el 2030 uno de cada 10 adultos tendrá diabetes^{6,7}. Es, además, una de las diez principales causas de muerte en los últimos 15 años, según la Organización Mundial de la Salud (OMS)^{8,9}. Su inadecuado control supone el desarrollo de complicaciones y daños graves para la persona que la padece¹⁰, que conducen a un deterioro tanto de la calidad como de la esperanza de vida, afectando no solo a la persona que la padece sino también a su entorno y familia. Esta situación requiere de profesionales de la Enfermería cualificados, que den respuesta a las necesidades de salud desde una atención ética, humana, autónoma y competente, bajo un prisma de seguridad para el paciente y centrada en las buenas prácticas enfermeras.

Para ello es necesaria una continuidad de cuidados que permita una adecuada coordinación entre los distintos niveles

asistenciales, y que responda a las necesidades sociosanitarias de las personas con diabetes, familiares y cuidadores.

En este contexto y atendiendo a su visión y misión, el Consejo General de Enfermería de España (CGE) ha ordenado la actuación de las enfermeras/os en el ámbito de los cuidados y educación terapéutica (ET) de las personas con diabetes, familiares y/o cuidadores, mediante una resolución respaldada por la asamblea general de la organización colegial. En esta resolución se recogen tanto los diagnósticos e intervenciones que realizan estas enfermeras/os, como las actuaciones concretas que llevan a cabo en su día a día. Se muestra, por lo tanto, cómo las enfermeras/os son profesionales clave para la mejora de la calidad asistencial, focalizada en las políticas de seguridad del paciente, entendiendo éstas como el camino hacia una asistencia sanitaria exenta de todo daño¹¹. En esta línea de actuación se presenta ahora la publicación: *Manejo del paciente con diabetes tipo 2 para enfermeras*, que pretende ser un instrumento de orientación y ayuda, que aporte una visión clara sobre el adecuado manejo de la DM por parte de las enfermeras/os como profesionales integrantes de un equipo multidisciplinar.

1 La diabetes como enfermedad crónica

11

La DM es una enfermedad crónica compleja que requiere atención sanitaria continuada con estrategias multifactoriales de reducción del riesgo más allá del control glucémico. La educación y el apoyo para la autogestión de los pacientes son fundamentales para prevenir complicaciones agudas y reducir el riesgo de complicaciones a largo plazo¹⁰.

La DM es un ejemplo paradigmático de enfermedad crónica que afecta a todas las edades y condiciones sociales. Requiere atención sanitaria continuada, educación terapéutica para la autogestión del tratamiento, prevención y tratamiento de las complicaciones agudas (hipoglucemia e hiperglucemia), despistaje de las complicaciones crónicas asociadas: retinopatía (primera causa de ceguera en el mundo occidental), nefropatía (primera causa de insuficiencia renal crónica), neuropatía y vasculopatía (primera causa de amputaciones no traumáticas en las extremidades inferiores y de disfunción sexual). Además, el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular (ECV) aumenta entre 2-4 veces en las personas con DM¹²⁻¹⁴.

Por otro lado, hay que tener en cuenta el impacto de la diabetes en las personas afectadas y en la familia. El diagnóstico de una enfermedad crónica como la diabetes puede generar diferentes reacciones tanto a nivel personal como en el entorno familiar, escolar o socioeconómico y laboral. Estas reacciones dependerán de factores como la edad, la situación clínica en el momento del diagnóstico, las capacidades individuales (atribuciones, conocimientos, habilidades, creencias, personalidad, aprendizajes y experiencias previas), el entorno socio laboral o escolar, las barreras lingüísticas e idiomáticas y la calidad de la atención sanitaria recibida¹⁵.

El abordaje terapéutico de la diabetes debe seguir la estrategia de atención al crónico¹⁶, y destacar las interacciones productivas entre un equipo proactivo preparado y un paciente activo e informado. La educación terapéutica y el apoyo para la autogestión de los pacientes son fundamentales para prevenir complicaciones agudas y reducir el riesgo de complicaciones a largo plazo¹⁷.

En esta publicación, las recomendaciones que se incluyen se basan en los niveles de evidencia científica (A, B, C, D, E)^{18,19}.

Definición

Grupo de trastornos metabólicos caracterizados por la hiperglucemia resultante de los defectos de la secreción o la acción de la insulina o ambas. Existen muchos procesos fisiopatogénicos involucrados en su aparición, que varían desde la destrucción autoinmunitaria de las células beta del páncreas hasta alteraciones que conducen a la resistencia a la acción de la insulina. La base de todas las alteraciones metabólicas es la acción deficiente de la insulina sobre los tejidos diana. Esto último se debe a la secreción inadecuada de insulina o a la disminución de la respuesta tisular en alguno de los distintos puntos de la compleja vía de la hormona²⁰.

Datos epidemiológicos

En España, la prevalencia de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) entre la población mayor de 18 años es del 13,8 %, de los cuales el 6 % está aún sin diagnosticar. Es mayor en hombres y aumenta con la edad. La prevalencia de prediabetes (alteración de la glucemia basal (AGB) o de intolerancia oral a la glucosa (IOG) es del 14,8 %. Los principales factores de riesgo para desarrollar una DM2 son la edad, el sexo masculino, bajos niveles educacionales, historia familiar de DM, presencia de hipertensión arterial y obesidad, especialmente

la de predominio abdominal. La DM2 representa el 80 % de todos los casos de DM. La prevalencia de la diabetes *mellitus* gestacional (DMG) es del 12 % en mujeres embarazadas²¹.

Aunque la diabetes *mellitus* tipo 1 (DMI) es una entidad clínica que se puede presentar durante toda la vida, la mayoría de los estudios se centran en personas menores de 35 años, ya que a partir de esa edad solo aparecerían entre un 5-10 % de los casos. La DMI es una de las enfermedades crónicas más frecuentes en la infancia. Se estima una prevalencia de entre 2-3 por mil. La incidencia de diabetes tipo 1 en España en menores de 14 años oscila entre 14,3-23,2 casos/100.000 habitantes/año^{11,22,23}.

Diagnóstico de DM

Para el diagnóstico de la Diabetes se manejan los criterios propuestos por la ADA y recomendados por la redGDPS, que son los siguientes:

- **Glucemia plasmática en ayunas ≥ 126 mg/dl**, en al menos dos ocasiones.
- **Glucemia a las 2 h ≥ 200 mg/dl**, obtenida durante la SOG con 75 g.
- **Hemoglobina glicosilada (HbA1c) $\geq 6,5$ %**.
- **Glucemia plasmática aleatoria ≥ 200 mg/dl** en un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis de hiperglucemia²⁴.

En las tres primeras opciones es necesario confirmar el diagnóstico con una nueva determinación de glucemia en ayunas, sobrecarga oral de glucosa o hemoglobina glicosilada. También sería criterio diagnóstico de DM cuando existan dos pruebas anormales en la misma muestra sanguínea, sea glucemia basal (GB), HbA1c o sobrecarga oral a la glucosa (SOG)¹⁹.

Aunque existen datos insuficientes sobre la utilización de la HbA1c como método diagnóstico en niños, la American

Diabetes Association (ADA) la recomendaría en el caso de la DM2. En cuanto a la DM1, el cribado mediante anticuerpos solo se realizará en el caso de miembros familiares de primer grado. Las persistencias de dos o más anticuerpos predeciría la DM1 clínica (antiGAD, anticélulas beta, *insulin autoantibodies 2 -IAA2-*)²⁵.

DIAGNÓSTICO DE LA DIABETES GESTACIONAL (DG)

Se diagnostica durante el embarazo, en el segundo o tercer trimestre. Se realiza mediante una estrategia en 3 tiempos: GB, screening (Test de O 'Sullivan, o SOG con 50 g, TO) seguido de un test diagnóstico (SOG con 100 g)²⁶.

- a. **Si la GB** es positiva ≥ 126 mg/dl, al menos en dos ocasiones, ya existe diagnóstico de DG.
- b. **Screening:** consiste en una SOG de 50 g. Se realiza en el primer trimestre de gestación a aquellas mujeres que presenten factores de riesgo de DG, que son los siguientes:
 - Índice de masa corporal (IMC) ≥ 30 Kg/m².
 - Antecedentes familiares de primer grado con diabetes.
 - Antecedente de DG en gestaciones previas.
 - Antecedente de recién nacido previo con macrosomía (> 4.500 g).
 - Pertenencia a grupos de riesgo: India, Pakistán o Bangladesh; caribeños de raza negra, Arabia Saudí, Emiratos Árabes, Iraq, Jordania, Siria, Omán, Qatar, Kuwait, Líbano y Egipto; población de origen latinoamericano.

En caso de no presentar los factores de riesgo citados, se realizará de forma universal a todas las gestantes entre las semanas 24-28 de gestación.

No requiere que la persona esté en ayunas ni ninguna restricción alimentaria los días previos. Se ingiere 50 g de glucosa al 25 % en 200 cc de líquido a lo largo de 5 minutos y permanecerá en reposo y sin fumar durante la hora siguiente. Pasada la hora se hará una extracción

de plasma venoso para la determinación de glucosa. Se considerará positivo cualquier valor ≥ 140 mg/dl, a la hora de la ingesta de la glucosa.

- c. **Test diagnóstico:** consiste en una SOG con 100 g de glucosa. Se realizará a toda gestante que haya tenido un test de O'Sullivan positivo, independientemente del valor de glucosa que haya alcanzado. La persona sí ha de estar en ayunas, al menos 8-14 horas, y no debe haber hecho ninguna restricción dietética los días previos, ya que podría falsear los resultados, manteniendo, al menos, un aporte diario de 150 g de carbohidratos en esos días. Tras la ingesta, permanecerá sentada, sin tomar nada y sin fumar las 3 horas siguientes. Se extraerán muestras de sangre a la 1^a, 2^a y 3^a hora tras la ingestión.

Para el diagnóstico de DG se siguen los criterios del National Diabetes Data Group (NDDG) y del 3er Workshop-Conference of Gestational Diabetes *Mellitus*. Se establecía el diagnóstico de DG cuando dos o más niveles de glucemia plasmática sean iguales o superiores a una glucemia plasmática basal ≥ 105 mg/dl; ≥ 190 mg/dl a la hora; ≥ 165 mg/dl a las 2 horas y ≥ 145 mg/dl a las 3 horas.

Las mujeres que han padecido una DG, a las 4-12 semanas tras el parto precisarán una nueva SOG con 75 g de glucosa para reevaluarlas con los criterios de mujer no gestante.

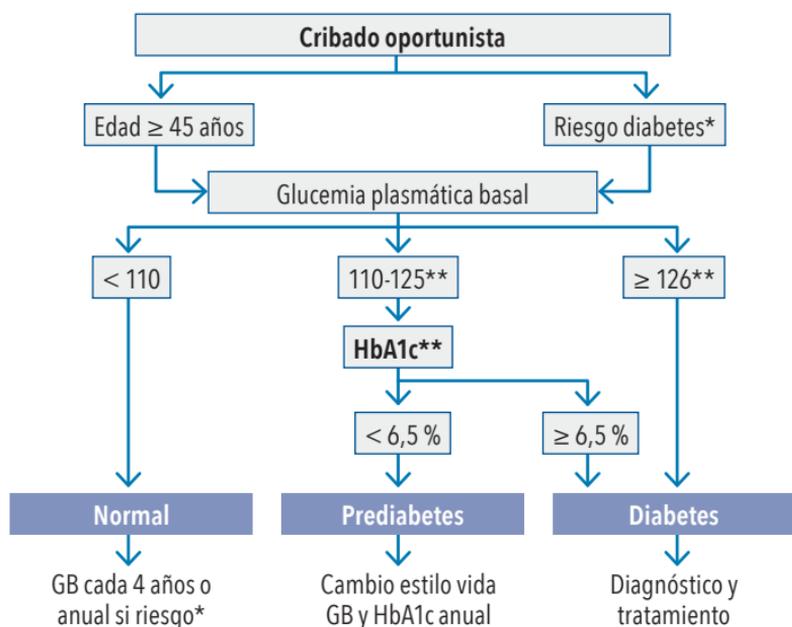
En mujeres con antecedente de DG, el cribado de prediabetes o DM deberá repetirse cada 3 años.

Criterios de cribado en DM2

Dada la prevalencia de DM2 no conocida, es recomendable realizar una búsqueda proactiva de personas con este tipo de diabetes o con prediabetes, la ADA recomienda el cribado cada tres años en personas mayores de 45 años o con mayor frecuencia, generalmente anual, si tienen sobrepeso u obesidad

y cualquiera de los factores de riesgo para DM2 que se mencionan a continuación: inactividad física, familiares de primer grado con DM2, mujeres con niños al nacer con más de 4,1 kg o con DM gestacional, síndrome del ovario poliquístico, hemoglobina glucosilada (HbA1c) $\geq 5,7$ %, glucemia basal alterada o tolerancia alterada a la glucosa y enfermedad cardiovascular previa, hipertensión arterial, lipoproteínas de alta densidad < 35 mg/dl o triglicéridos > 250 mg/dl (figura 1).

FIGURA 1. ALGORITMO DIAGNÓSTICO DE LA DIABETES²⁴.



* Factores de riesgo de diabetes

- AF de primer grado
- HTA
- Dislipemia
- Esteatosis hepática no alcohólica
- Fármacos hiperglucemiantes
- Diabetes gestacional
- Prediabetes
- Obesidad
- Sedentarismo
- Etnia alto riesgo
- Hiperandrogenismo
- Acantosis nigricans
- Ovario poliquístico

** En dos ocasiones

En el caso de personas asintomáticas, que no tienen los factores de riesgo, el cribado comienza a los 45 años. Si el resultado es normal, se repetirá al menos cada tres años (C) y en el caso de prediabetes, se repetirá anualmente (E).

Clasificación de la DM

Atendiendo a los criterios diagnósticos comentados, la redGDPS, establece la siguiente clasificación²⁴:

- Diabetes tipo 1: debido a la destrucción autoinmune de las células β , que generalmente conduce a una deficiencia absoluta de insulina.
- Diabetes tipo 2: debido a la pérdida progresiva de la secreción de insulina de las células β con frecuencia en el fondo de la resistencia a la insulina.
- Diabetes *mellitus* gestacional: diabetes diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo que no fue claramente evidente antes de la gestación.
- Tipos específicos de diabetes debido a otras causas, por ejemplo, síndromes de diabetes monogénica (como diabetes neonatal y diabetes juvenil de inicio en la madurez [MODY]), enfermedades del páncreas exocrino (como fibrosis quística, pancreatitis y cáncer de páncreas) y diabetes inducida por sustancias químicas (como con el uso de glucocorticoides, en el tratamiento del VIH/SIDA o después de un trasplante de órgano).
- Diabetes tipo L.A.D.A. (diabetes autoinmune latente en el adulto) en la que hay presencia de anticuerpos circulantes clásicos de la diabetes tipo 1, que aparece habitualmente a partir de los 35-45 años de vida.

Prediabetes

Aquellas personas que presentan un aumento de sus niveles glucémicos en relación con los niveles considerados norma-

les, pero no suficientemente elevados para el diagnóstico de diabetes, serían clasificados como prediabéticos. Estas personas tienen un riesgo elevado de desarrollar DM2.

Se incluirían aquellas con:

- Glucemia basal alterada (GBA): glucemia plasmática en ayunas 100/110-125 mg/dl.
- Intolerancia a la glucosa (IG): glucemia plasmática tras tolerancia oral a la glucosa 140-199 mg/dl.
- Hemoglobina glicosilada 5,7-6,4 (ADA) y 6-6,4 % (Consenso español de prediabetes²⁷ y National Institute for Health and Care Excellence [NICE])²⁸.
- Esta situación se suele asociar con obesidad abdominal, hiperlipidemia, hipertensión arterial (HTA) y otros factores de riesgo cardiovascular (FRCV).

Existe un cuestionario, FRINDRISC²⁹ (*Finnish Diabetes Risk Score*), <https://www.fundaciondiabetes.org/prevencion/findrisk>, donde se valora este riesgo, tanto en sus factores no modificables, como pueden ser la edad, raza/etnia, antecedentes de DM1 o 2 en familiares de 1^{er} y 2^o grado, como los factores modificables tales como obesidad abdominal, IMC, sedentarismo o alimentación. Otros factores no modificables serían los antecedentes de DG o de síndrome de ovario poliquístico (SOP). Ya desde el estudio Diabetes Prevention Program (DPP)³⁰ y el Diabetes Prevention Program Outcomes Study (DPPOS)³¹ se demostró que un programa de intervención conductual intensiva del estilo de vida con una pérdida de 7 % del peso + 150 minutos de actividad física semanales reducen la progresión al menos en un 40 %, siendo más efectiva la suma de los dos factores. Si bien en estudios más recientes y en población española, como es el estudio PREDIMED-Reus (PREvención con Dleta MEDiterránea)³², se ha demostrado una disminución de la incidencia del 52 % solamente con adherencia a la dieta mediterránea (MedDiet) complementada con aceite de oliva virgen extra (1 litro/semana) o nueces (30 g/día) sin disminución de peso

y sin implementación de ejercicio frente a una dieta baja en grasas. En el siguiente enlace se puede consultar el test de adherencia a la dieta mediterránea³²: <https://dietamediterranea.com/test-de-la-dieta-mediterranea/>

Una intervención sobre los estilos de vida, incluyendo alimentación y ejercicio, primando la dieta mediterránea, sería la medida más eficiente en la prevención de DM2. En aquellos pacientes donde no es posible implementar estas medidas y con un IMC > 35 mg/dl o historia de DG previa y edad menor de 60 años, las guías recomiendan el uso de metformina³³

Objetivos de control de la DM³⁴

En las últimas publicaciones sobre objetivos de control, la ADA/EASD (Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes)^{34,35}/ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes)³⁶ recomiendan objetivos personalizados, teniendo en cuenta las características, condicionantes y expectativas de vida del paciente. Por ello, es importante definir qué objetivos glucémicos son los idóneos para los distintos grupos. Los objetivos metabólicos se fijan según las características de las personas con DM: < 7 % en la mayoría de las personas con DM, más estricto, < 6,5 % en gestación y en individuos seleccionados sin riesgo de hipoglucemia; y menos estricto, hasta el 8 % en historia de hipoglucemias graves, esperanza de vida reducida, complicaciones micro o macrovasculares avanzadas, y hasta 8,5 % en ancianos frágiles³⁴.

OBJETIVOS DE CONTROL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES^{37,38}

En estas edades se recomienda alcanzar una HbA1c inferior a 7,5 %, aunque este objetivo debe de ser individualizado en función del riesgo de hipoglucemia, pudiendo ser más estricto

tos si se consigue sin excesivas hipoglucemias. En la tabla 1 se muestran estos objetivos de control. Tomada de la ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes), coincide con las recomendaciones de la ADA 2018.

TABLA 1. OBJETIVOS DE CONTROL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES³⁹.

Grado de control	Ideal (no diabéticos)	Óptimo
Evaluación clínica		
Cribado BG	No elevado	Sin síntomas
Hipoglucemia	No hipoglucemias	No hipoglucemias graves
Evaluación bioquímica (mg/dl)		
Ayuno o preprandial AM	(65-100)	(70-145)
Posprandial	(80-126)	(90-180)
La hora de dormir	(80-100)	(120-180)
Madrugada	(65-100)	(80-162)
HbA1c (%) (DCCT estandarizado)	< 6,5 %	< 7,5 %

Fuente: ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes)³⁹.

OBJETIVOS DE CONTROL EN DM PREGESTACIONAL (DPG), PRECONCEPCIONAL Y DIABETES GESTACIONAL (DG)²⁶

A las mujeres en edad fértil con DM se les debe recomendar la planificación de los embarazos para que se conciencien de la importancia de conseguir un control estricto (HbA1c < 6,5 %) en el momento de la concepción, ya que con ello se reduce el riesgo de malformaciones.

Durante el embarazo este objetivo debe ser óptimo (HbA1c entre 6-6,5 %; glucemia en ayunas igual a 95 mg/dl y glucemia posprandial menor o igual a 140 mg/dl al cabo de una hora y menor o igual a 120 mg/dl a las 2 horas), siempre y cuando se consiga sin hipoglucemias, en caso contrario este objetivo podría ser algo más flexible (HbA1c < 7 %).

Los objetivos de control metabólico en la DPG/DG son los siguientes (tabla 2):

TABLA 2. OBJETIVOS DE CONTROL METABÓLICO EN LA DPG/DG²⁷.

Control glucémico	
Glucemia basal o ayunas capilar	≤ 95 mg/dl
Glucemia posprandial capilar (1ª hora)	≤ 140mg/dl
Glucemia posprandial capilar (2ª hora)	≤ 120mg/dl

Fuente: Mata M, *et al.* Consenso sobre la detección y el manejo de la prediabetes. 2014²⁷.

No hay acuerdo sobre cuál es el momento más adecuado para medir la glucosa posprandial en las gestantes. Es igualmente útil la determinación tanto a la hora como a las dos horas. Sí es importante tener en cuenta el momento, dado que los objetivos son diferentes

OBJETIVOS DE CONTROL PARA ADULTOS CON DIABETES^{24,34}

Según criterios de ADA/EASD del 2019³⁴, para los adultos no gestantes, el objetivo metabólico razonable se encuentra por debajo del 7 % de HbA1c, siendo más estricto (inferior a 6,5 en individuos seleccionados sin riesgo de hipoglucemia y habitualmente con una DM de reciente aparición, en tratamiento con modificación de los estilos de vida o metformina y sin riesgo cardiovascular. Objetivos menos estrictos (inferiores a 8%) para personas con DM con historia de hipoglucemias graves, esperanza de vida reducida y alteraciones microvasculares o macrovasculares avanzadas, comorbilidad, etc.

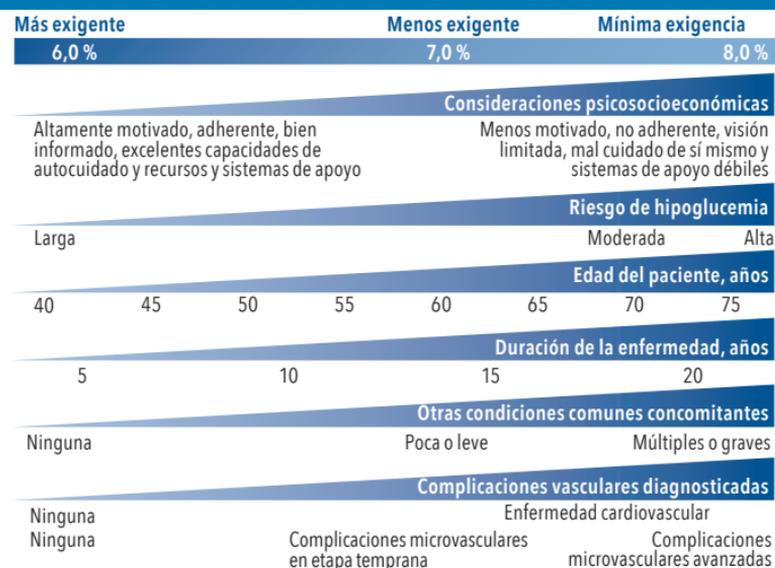
En cuanto a la glucemia preprandial, la recomendación es entre 80 y 120 mg/dl, siendo para la postprandial inferior a 180 mg/dl.

OBJETIVOS GLUCÉMICOS EN POBLACIÓN CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES: PACIENTES ANCIANOS, FRÁGILES Y/O CON HIPOGLUCEMIAS NO PERCIBIDAS

La fragilidad es un concepto complejo⁴⁰. Los factores que la definen se resumen en una persona habitualmente mayor, dependiente de cuidados por varios motivos: enfermedades crónicas muy evolucionadas, tendencia a la discapacidad, trastornos de la marcha, caídas, ingresos hospitalarios repetidos y/o deterioro cognitivo. Si concurren más de dos de las características reseñadas, se puede afirmar que estamos ante un paciente frágil.

Pacientes con riesgos altos potencialmente asociados a hipoglucemias, cuyo diagnóstico de la enfermedad es reciente, sin enfermedades concomitantes importantes, sin complicaciones vasculares asociadas y cuya actitud les hace estar muy motivados, con excelentes capacidades para el autocuidado, permiten un control más exigente que los que no reúnen estas características⁴¹ (figura 2).

FIGURA 2. MARCO REFERENTE PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTROL GLUCÉMICO EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2⁴¹.



Fuente: Faramarz IB. Individualizing Glycemic Targets in Type 2 Diabetes Mellitus: Implications of Recent Clinical Trials. Ann Intern Med. 2011⁴¹.

Es importante, por tanto, evaluar el nivel de fragilidad del anciano. Para ello resultan muy útiles aplicaciones como *Vivifrail*⁴², patrocinada por la Unión Europea, donde no solo se clasifica mediante el test de Fried, sino que también sugiere un programa multicomponente de ejercicio físico para la prevención de la fragilidad y el riesgo de caídas. Existen otros instrumentos que ayudan a medir la fragilidad. En la web <http://www.biomedcentral.com/1471-2318/10/57> se encuentran calculadoras de acceso gratuito diferenciadas por sexo. La versión española está disponible en <https://sites.google.com/a/tcd.ie/share-frailty-instrument-calculators/>⁴³.

Se consideraría persona anciana al mayor de 75 años o aquellos que presenten fragilidad.

En el anciano con diabetes se debe priorizar mejorar la calidad de vida y, sobre todo, evitar efectos adversos como la hipoglucemia^{44,45}.

TABLA 3. OBJETIVO DE CONTROL GLUCÉMICO EN LA PERSONA ANCIANA CON DM¹⁵.

Situación clínica	Objetivo de control glucémico
Anciano sano: <ul style="list-style-type: none"> • Buen estado funcional y cognitivo • Baja comorbilidad • Buena expectativa de vida 	HbA1c 7-7,5 %
Anciano frágil: <ul style="list-style-type: none"> • Fragilidad o dependencia • Demencia moderada-severa • Alta comorbilidad • Corta expectativa de vida 	HbA1c 7,6-8,5 %
Cuidados paliativos	<ul style="list-style-type: none"> • Glucemia < 200 mg/dl • Evitar hipoglucemias • Simplificar tratamiento y controles

Fuente: Gómez-Huelgas R, et al. Tratamiento de la diabetes *mellitus* tipo 2 en el paciente anciano. Rev Clin Esp. 2018⁴⁵.

Riesgo cardiovascular y diabetes

Las personas con diabetes presentan un elevado riesgo cardiovascular (RCV), por lo que es imprescindible un abordaje integral de todos los FRCV.

Se debe estimar el RCV mediante test validados para la población española, como el REGICOR⁴⁶, que permite estimar el riesgo de un acontecimiento coronario (angina, infarto de miocardio con o sin síntomas, mortal o no) a 10 años para población de 35 a 74 años, el punto de corte sería $\geq 10\%$.

Actualmente, además de los factores clásicos de RCV, también existe un arsenal terapéutico que mejora este RCV y que será abordado en el capítulo correspondiente.

2 Respondiendo a las necesidades de educación terapéutica de las personas con diabetes

Autoanálisis y autocontrol

El autoanálisis de glucemia capilar (AGC) es la determinación por parte de la persona con diabetes o su familia de los niveles de glucosa en su entorno cotidiano. Por extensión, también es la determinación de cuerpos cetónicos en sangre o en orina. El autoanálisis es una herramienta útil para sensibilizar, motivar, educar e involucrar a la persona con diabetes y a su familia, de forma activa en el manejo del plan terapéutico, optimizando la utilización de los servicios sanitarios. La aceptación y el cumplimiento de las pautas de autoanálisis y autocontrol dependen en gran medida del interés de los profesionales en su enseñanza, de la evaluación periódica de los objetivos establecidos, y del refuerzo positivo que reciba la persona con diabetes al evaluar e interpretar conjuntamente los resultados.

Es de poca utilidad la realización de determinaciones de glucemia de forma aislada, si no se utilizan para la toma de decisiones. Para que esto sea posible la persona con diabetes tiene que recibir un entrenamiento específico por parte de la enfermera/o responsable de su cuidado, siendo éste evaluado periódicamente.

La realización de una técnica correcta de autoanálisis y su utilización es una herramienta imprescindible para que la persona con diabetes y/o su entorno más cercano, pueda llegar al autocontrol y, por tanto, alcanzar los objetivos terapéuticos propuestos.

Autoanálisis y control glucémico son conceptos indisolubles. El autoanálisis realizado sin guardar relación con los objetivos glucémicos que se persiguen para evitar complicaciones tiene un efecto nulo en los pacientes⁴⁷.

BENEFICIOS QUE APORTA EL AUTOANÁLISIS EN LA CONSECUCCIÓN DEL OBJETIVO FINAL DE AUTOCONTROL

- Detectar y evaluar la hiperglucemia y la hipoglucemia en tiempo real, por lo que contribuye a prevenir las descompensaciones agudas graves.
- Conocer la respuesta individual a los alimentos, la actividad física, la medicación, el estrés y las enfermedades.
- Analizar los valores diarios, semanales y mensuales de glucemia, lo que permite al equipo de salud establecer y mantener un programa de tratamiento de la diabetes adecuado a cada estilo de vida y sus necesidades.
- Observar la tendencia de los valores de glucemia antes y/o después de las comidas, nocturnos, etc., mediante el registro de los datos (tanto manualmente, como a través de software de descarga).

La finalidad del AGC y el posterior análisis de los resultados es ayudar a la persona con diabetes y a su equipo de salud a decidir los cambios en la pauta de tratamiento, con el fin de llevar a cabo un buen control de la enfermedad (AUTOCONTROL)

TÉCNICA CORRECTA DE AUTOANÁLISIS

La realización de una técnica correcta de autoanálisis es fundamental a la hora de obtener unos resultados seguros y fiables que permitan pasar al paciente del autoanálisis al autocontrol. A continuación se describe el material necesario y las condiciones a tener en cuenta (tabla 4).

TABLA 4. MATERIAL NECESARIO Y LAS CONDICIONES A TENER EN CUENTA EN LA REALIZACIÓN DEL AUTOANÁLISIS⁴⁷.**Materiales****Material necesario**

- Lancetas
- Dispositivo para usar las lancetas (pinchador)
- Tiras reactivas para insertar en el medidor (ver fecha de caducidad de las tiras y la fecha que presente el glucómetro)
- Glucómetro
- Gasas o algodón
- Cuaderno para anotar los resultados

Equipo opcional

- Ordenador, aplicación móvil, programa para descargar y poder, posteriormente, analizar los resultados obtenidos en las determinaciones, y que se guardan en la memoria de los medidores que se usan actualmente

Condiciones para una técnica correcta**Higiene**

- Es necesario lavarse las manos y limpiar la zona de punción con agua y jabón. Sin esta medida básica, los resultados pueden verse afectados por restos de azúcares en la piel que influyen en la toma de decisiones terapéuticas
- Es preferible lavarse las manos y no utilizar alcohol (la utilización frecuente de alcohol endurece la piel). Si se utiliza alcohol (o similar), se debe tener la precaución de dejarlo evaporar

Zonas de punción

- Se deben escoger preferentemente las partes laterales de los dedos de las manos. Es conveniente evitar el medio de la pulpa de los dedos porque es una zona más sensible al dolor. También se puede utilizar el lóbulo de la oreja, la eminencia tenar de las palmas de las manos y el dorso del antebrazo
- Enseñar a rotar todos los dedos de las manos para prevenir la aparición de callosidades
- Para favorecer una mejor salida de la gota de sangre, se puede hacer un masaje ligero en el dedo (desde la palma hasta el dedo) poniendo la mano hacia abajo y por debajo del nivel del corazón

Otras consideraciones

- Conservar el aparato medidor y las tiras reactivas en buen estado
- Seguir las indicaciones de cada aparato, tenerlo bien configurado (día, hora, año), tener en cuenta las medidas de seguridad como detección de muestra suficiente, mensajes de error, etc.
- Mantener las tiras en el lugar adecuado (botes cerrados, no extraer las tiras del envase...), evitando la exposición a factores ambientales como temperaturas extremas o humedad, por ejemplo
- Comprobar la fecha de caducidad
- Tener siempre el dispositivo de punción en condiciones de uso correcto, cambiar las lancetas, y tener limpia la parte del pinchador que se apoya en el dedo
- Anotar el resultado y los elementos que hayan podido influir en el resultado glucémico (cambios en la alimentación, actividad, etc.) en la libreta de control

TABLA 4. MATERIAL NECESARIO Y LAS CONDICIONES A TENER EN CUENTA EN LA REALIZACIÓN DEL AUTOANÁLISIS⁴⁷ (continuación).**Factores que determinan la frecuencia de realización⁵⁰**

- Adaptación e individualización
- Tipo de DM
- Tipo de tratamiento administrado
- Edad y expectativa de vida
- Tiempo de evolución de la diabetes
- Grado de control de la enfermedad
- Períodos de inestabilidad metabólica
- Enfermedades intercurrentes (diarrea, vómitos, fiebre...)
- Cambios de tratamiento de la DM
- Otros tratamientos (corticoides, quimioterapia)
- Embarazo o planificación de embarazo
- Cambios de estilo de vida (aumento de actividad física, horarios, turnos, etc.)

Fuente: Amaya M, et al. Guía práctica de Autoanálisis y Autocontrol de la Diabetes. 2015⁴⁷. & Menéndez E, et al. Recomendaciones 2012 SED sobre la utilización de tiras reactivas para la medición de la glucemia capilar en personas con diabetes. Av Diabetol. 2012;28(1):3-9⁵⁰.

Intervenciones enfermeras NIC relacionadas con el AGC^{48,49}

Entre otras, NIC (Clasificación de las intervenciones enfermeras) 4360: modificación de la conducta; NIC 4420: acuerdo con el paciente; NIC 5510: educación para la salud.

Frecuencia del autoanálisis (figura 3)**FIGURA 3. RECOMENDACIONES DE FRECUENCIA DE AUTOANÁLISIS EN LA DIABETES NO GESTANTE⁵¹.**

Tipo de tratamiento	Control glucémico estable	Control glucémico no estable**	Observaciones
Medidas no farmacológicas	0	1 vez al día o 7 veces por semana	Estaría justificado en Educación Terapéutica (forma temporal)
Fármacos que no provocan hipoglucemias	0	1 vez al día o 7 veces por semana	
Fármacos que provocan hipoglucemias	1 vez por semana	1 vez al día o 7 veces por semana	Metformina, glitazonas, inhibidores de la DPP-4, análogos del GLP-1 e inhibidores de las alfa-glucosidasas
Insulina basal	3 veces por semana	2-3 veces al día	
Insulina bifásica o NPH en 2/3 dosis	1-3 veces al día	2-3 veces al día + perfil 6-7 puntos/día/semana	1 vez al día pre o posingesta o un perfil de 7 puntos en un día
Terapia insulina bolo-basal	3-4 veces al día + perfil 6-7 puntos/día/semana	4-7 veces al día	
Bombas de insulina	4-10 veces al día	Individualizar (MCG)	Sulfonilureas y glinidas Con o sin terapia oral

** En caso de inicio y/o cambio de tratamiento y/o ante cifras glucémicas fuera de objetivo y/o hipoglucemia.
Fuente: recomendaciones en 2010 de la Sociedad Española de Diabetes sobre la medición de la glucemia capilar en personas con diabetes⁵¹.

DETERMINACIÓN DE CUERPOS CETÓNICOS

El autoanálisis de la cetonuria/cetonemia sirve para detectar la presencia de cuerpos cetónicos en las personas con diabetes. Puede darse en las siguientes situaciones:

- **Hipoglucemia o ayuno prolongado.** No es infrecuente que, después de una hipoglucemia, aparezca cetonemia con glucemia dentro de los objetivos. En este caso, solamente será necesaria la ingesta de hidratos de carbono.
- **Hiperglucemia.** La presencia de cuerpos cetónicos es un indicador de descompensación de la DM1 (falta de insulina). En este caso, habrá que educar a la persona con diabetes en el manejo de estas situaciones.

Es aconsejable que las personas con DM1 (sobre todo niños, adolescentes y diabetes pregestacional), dispongan de un medidor para la cetonemia capilar, de esta forma podemos prevenir de manera precoz el desarrollo de la cetoacidosis diabética (CAD).

En la tabla 5, adaptada del Documento de Consenso de la SED y la SEEP sobre “Cetoacidosis diabética en la edad pediátrica”, el libro “Lo que debes saber sobre la diabetes en la edad pediátrica” y los trabajos de Ampudia y Parramón, se muestran las recomendaciones con respecto al manejo de los valores de glucosa y cetonemia⁵².

TABLA 5. RECOMENDACIONES RESPECTO AL MANEJO DE LOS VALORES DE GLUCOSA Y CETONEMIA⁴⁷.

Glucosa	Cuerpos cetónicos	¿Qué hacer?
Mayor de 250 mg/dl. Durante menos de 4 h	De 0 mmol/l a 0,4-0,5 mmol/ en caso de ayuno o vómitos	Controlar los niveles de glucosa y de cetonas, aumentando si es necesario la dosis de insulina según pauta individual
Mayor de 250 mg/dl. Durante más de 4 horas	0,5-1 mmol/l	Adoptar las medidas preventivas que se hayan recomendado

Continúa >>

TABLA 5. RECOMENDACIONES RESPECTO AL MANEJO DE LOS VALORES DE GLUCOSA Y CETONEMIA⁴⁷ (continuación).

Glucosa	Cuerpos cetónicos	¿Qué hacer?
Mayor de 250 mg/dl. Durante más de 4 horas	1-3 mmol/l	Ponerse en contacto con el equipo sanitario, medidas correctoras oportunas
Mayor de 250 mg/dl. Durante más de 4 horas	Mayor de 3 mmol/l	En esta situación existe un cuadro de cetoacidosis diabética que debe ser tratada en el hospital

Fuente: Amaya M, *et al.* Guía práctica de autoanálisis y autocontrol de la diabetes. 2015⁴⁷.

En cuanto a la **cetonuria**, el procedimiento consiste en:

- Sumergir la tira reactiva en la orina durante dos segundos (la parte donde hay el reactivo tiene que estar totalmente cubierta).
- Eliminar el exceso de orina.
- Esperar el tiempo indicado en el frasco (puede ser diferente según el fabricante).
- Comparar el color del reactivo con la escala de colores
Anotar el resultado en la libreta de autocontrol con las unidades de medida específicas utilizadas según el fabricante (gramos/litro o cruces).

Presenta varios inconvenientes, como dar falsos positivos/negativos y ser un método semicuantitativo, por lo que sería poco precisa para el diagnóstico precoz y seguimiento de la CAD.

En la tabla 6 se presenta la correlación de los niveles de cetonemia *vs.* cetonuria.

TABLA 6. CORRELACIÓN DE LOS NIVELES DE CETONEMIA VS. CETONURIA⁴⁷.

Valores de β -hidroxibutirato sangre	Interpretación	Valores de cetonuria
0 a 0,4 mmol/l	No cetosis	(-)
0,5 a 1 mmol/l	Sospecha de cetosis	(+)
1 a 2,9 mmol/l	Cetosis establecida	(++ a +++)
Más 3 mmol/l	Acudir servicio médico	(más de +++)

Fuente: Amaya M, *et al.* Guía práctica de autoanálisis y autocontrol de la diabetes. 2015⁴⁷.

Intervenciones enfermeras NIC relacionadas a la determinación de cuerpos cetónicos^{48,49}

Entre otras, NIC 2120: manejo de la hiperglucemia.

Actividades relacionadas con esta NIC: 2788: comprobar la glucosa en orina para determinar glucosuria, cuerpos cetónicos y proteínas; 7749: instruir al paciente para que comunique al personal sanitario los niveles moderados o altos de cuerpos cetónicos en la orina; 7996: instruir sobre la prueba de cuerpos cetónicos en orina, si resulta oportuno; 11823: restringir el ejercicio cuando los niveles de glucosa en sangre sean > 250 mg/dl, especialmente si hay cuerpos cetónicos en la orina; 12900: vigilar la presencia de cuerpos cetónicos en orina, según indicación.

¿QUÉ DEBE CONOCER LA PERSONA CON DIABETES RESPECTO AL AUTOCONTROL?

La participación activa de la persona con diabetes y/o la de su familia en el proceso terapéutico es fundamental para que sean capaces de:

- Conocer la relación que se establece entre los valores de la glucemia capilar, el tratamiento que reciben (agentes orales y/o agentes inyectables: insulina, incretín miméticos), la aportación de hidratos de carbono en las comidas y la actividad física.
- Prevenir y tratar precozmente los problemas del tratamiento de la diabetes, la hipoglucemia y la hiperglucemia y, a más largo plazo, las complicaciones de la diabetes.
- Saber en qué situaciones se tiene que consultar con el equipo de salud.
- Integrar el tratamiento de la diabetes en la vida cotidiana: hábitos alimentarios, horarios, actividad habitual, actividad física, etc., de cada persona.

Gestión de los resultados

En el tratamiento y control de la diabetes, las determinaciones de glucemia capilar son una herramienta de gran valor. Gracias a los valores de glucemia capilar se puede conocer el grado de control glucémico y realizar modificaciones en el tratamiento. En ciertas ocasiones la gran cantidad de información recopilada dificulta el análisis de los datos.

La existencia de variables estadísticas y herramientas de gestión facilitan la interpretación de los datos y ayuda en la toma de decisiones.

Existen una serie de valores estadísticos que proporcionan una información global de los valores de glucemia capilar, el grado de oscilación de los mismos (variabilidad glucémica) y riesgo de valores extremos. Mediante este tipo de medidas se puede valorar el grado de control glucémico a través de los registros de glucemia capilar (tabla 7).

TABLA 7. ANÁLISIS DE DATOS, MEDIDAS DE RESUMEN Y VARIABILIDAD GLUCÉMICA⁴⁷.

Medida	Información que proporciona
Media/promedio	Valor representativo de un conjunto de datos Es sensible a valores extremos
Mediana	Da el punto medio de los datos. No es sensible a valores extremos
Desviación estándar	Permite determinar la fluctuación de los datos respecto a la media
HBG (<i>High blood glucose index</i>)	Riesgo de hipoglucemia
LBG (<i>Low blood glucose index</i>)	Riesgo de hiperglucemia
Tendencia hiperglucemia	Indica que en un momento del día existe una predisposición a la aparición de valores de glucemia elevados
Tendencia hipoglucemia	Indica que en un momento del día existe una predisposición a la aparición de valores de glucemia bajos

Fuente: Amaya M, *et al.* Guía práctica de autoanálisis y autocontrol de la diabetes. 2015⁴⁷.

Este tipo de medidas son proporcionadas por algunos de los medidores de glucemia capilar, el software de gestión de datos de glucemia capilar. También se pueden calcular de forma manual mediante los datos de la libreta de autocontrol.

Utilización del diario de autoanálisis. Libreta de autocontrol

Es complemento indispensable de cualquier programa de autocontrol registrar los resultados obtenidos y anotar las observaciones que se consideren relevantes, ya que ayuda a recordar situaciones anteriores (cómo se actuó, problemas surgidos, beneficios conseguidos, etc.). De esta manera, se obtiene un seguimiento del control de las glucemias y de las modificaciones pertinentes.

El paciente debe registrar en la libreta: los resultados de autoanálisis, el peso, los controles de tensión arterial si los pre-

cisa, el tratamiento farmacológico (ADO, insulina u otros), síntomas de hipoglucemia, cualquier incidencia que pueda afectar a su estabilidad metabólica.

Intervenciones enfermeras NIC relacionadas con el autocontrol^{48,49}

Entre otras, NIC 4480: facilitar la autorresponsabilidad; NIC 5240: asesoramiento; NIC 6610: identificación de riesgos; NIC 4420: acuerdo con el paciente; NIC 5614: enseñanza dieta prescrita; NIC 5612: enseñanza: ejercicio prescrito; NIC 5616: enseñanza medicamentos prescritos; NIC 5618: enseñanza procedimiento/tratamiento; NIC 2120: manejo de la hiperglucemia; NIC 2130: manejo de la hipoglucemia; NIC 5250: apoyo en la toma de decisiones.

MEDIDORES DE GLUCEMIA CAPILAR

Los sistemas de automonitorización de glucemia capilar permiten visualizar una serie de datos en el propio medidor. Estas medidas permiten obtener una información de forma rápida y sencilla de los valores de glucemia capilar y del grado de control glucémico.

Los datos que podemos ver en el propio medidor de glucemia capilar son los siguientes:

- Último resultado de glucemia capilar.
- Número total de controles de glucemia capilar.
- Resultados de glucemia capilar almacenados en la memoria con fecha y hora.
- Media de glucemia capilar de 7, 14, 30 o 90 días.
- Media de glucemia capilar en diferentes periodos (ayunas, preprandial, posprandial y nocturno).
- Indicadores visuales de hiperglucemia, hipoglucemia y eventos.
- Gráficas de promedios.

DESCARGA DE DATOS A TRAVÉS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS. SOFTWARE DE GESTIÓN

El software de gestión de los datos de glucemia capilar ofrece una interfaz potente e intuitiva que permite conocer el grado de control glucémico a través de la información almacenada en el medidor de glucemia capilar.

La utilización de estos sistemas facilita la toma de decisiones al integrar toda la información que el paciente ha recopilado en su medidor de glucemia capilar.

Disponer y manejar un programa de gestión de la diabetes es fundamental para facilitar la toma de decisiones mediante el seguimiento del control de los niveles de glucosa, dosis de insulina y otras medicaciones. Es una herramienta de sencillo manejo que ayuda a facilitar la información necesaria para optimizar la terapia insulínica, estimular las conversaciones con los pacientes y responder a las necesidades tanto de profesionales como de pacientes⁵³.

Los datos que podemos obtener del software de gestión son informes personalizados que incluyen las medidas que se muestran en la tabla 8.

TABLA 8. PRINCIPALES MEDIDAS RECOGIDAS EN LOS INFORMES DE SOFTWARE DE GESTIÓN⁵³.

Medidas resumen	Medidas de variabilidad glucémica
<ul style="list-style-type: none"> • Glucemia media • Media de glucemia capilar en diferentes periodos (ayunas, preprandial, posprandial y nocturno) • Número total de autoanálisis • Frecuencia de mediciones de glucemia capilar por día • Días sin pruebas de glucemia capilar • Episodios de hipoglucemia • Porcentaje de valores dentro y fuera de objetivo • Valor mínimo y máximo • Dosis de insulina • Hidratos de carbono ingeridos 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de los resultados • Registro detallado de los valores de glucemia capilar, tendencias, registro de otro tipo de datos clínicos (HbA1c, tensión arterial, colesterol...) • Registro de eventos (actividad física, días de enfermedad, alimentación...) • Impresión de los informes seleccionados • Comunicación telemática profesional-paciente a través de internet (correo electrónico y/o plataforma web) • Datos de otros dispositivos (sistemas de infusión continua de insulina y medidores continuos de glucosa)

Fuente: Tonyushkina K & Nichols JH. Glucose Meters: A Review of Technical Challenges to Obtaining Accurate Results. 2009⁵³.

CARACTERÍSTICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO DE LOS GLUCÓMETROS

Las características de obligado cumplimiento de los dispositivos de autoanálisis^{54,55} deben asegurar que los resultados glucémicos sean lo más precisos y exactos posible, con el fin de que las decisiones terapéuticas que se tomen, tanto por los profesionales sanitarios como por las personas con diabetes, no se vean afectadas por cifras de glucemia erróneas.

La norma ISO 15197:2013 describe las exigencias actualizadas para los sistemas de monitorización de glucosa in vitro que miden la glucosa en muestras de sangre capilar. Una de esas normas de obligado cumplimiento es la exactitud.

La **exactitud** es la concordancia entre las mediciones del sistema de ensayo (dispositivo de autoanálisis) y las del valor de glucemia del laboratorio (*gold* estándar). Todos los dispositivos de autoanálisis deben cumplir para su comercialización con la Norma ISO 15197:2013 donde se especifican los requisitos de exactitud clínica.

CALCULADORES DE BOLO

Con el inicio de la terapia con infusión subcutánea continua de insulina (ISCI) se introdujo el concepto de la recomendación de insulina a administrar (bolo). Los parámetros necesarios para el cálculo no son diferentes según la forma de administración; por ello, se pensó que podían servir también para los pacientes en tratamiento con múltiples dosis de insulina (MDI).

El calculador de bolo es una herramienta cuyo objetivo es optimizar el tratamiento con insulina, aconsejando la dosis que debe administrarse tras un control de glucemia (prandial, correctora o ambas)⁵⁶.

El cálculo del bolo de insulina es un proceso complejo en el que influyen numerosos factores, como el nivel de gluco-

sa preprandial, los objetivos glucémicos marcados, el número de raciones de hidratos de carbono (HC)^{57,58} que se van a consumir, el factor de sensibilidad a la insulina, la franja horaria, la insulina activa, el ejercicio físico y los periodos de enfermedad. Por lo tanto, requiere tiempo, cierto grado de competencia matemática y la comprensión de varios factores para su correcta aplicación. El calculador facilitará la toma de decisiones, minimizando los posibles errores en el cálculo de la dosis de insulina y aumentando la confianza en la terapia⁵⁹.

¿Quién se puede beneficiar del uso de los calculadores?⁶⁰

Todo paciente con un tratamiento insulínico en régimen bolo-basal es un potencial candidato a la utilización del calculador de bolo, bien de forma independiente o bien a través de sus cuidadores, caso del paciente pediátrico o anciano frágil.

Requisitos a cumplir por la persona con diabetes y/o sus cuidadores para su utilización

- Conocimientos o disposición para aprender a contabilizar HC.
- Motivación para mejorar el control metabólico. Adherencia terapéutica.

Personas que más se pueden beneficiar del calculador

- Aquellas que presentan tal temor a las hipoglucemias que limiten la optimización del tratamiento.
- Aquellas que tienen dificultades para modificar las dosis de insulina.
- Aquellas que tienen una ratio y/o factor de sensibilidad que haga difícil el cálculo de la dosis de insulina.
- Los niños con varios cuidadores habituales.
- Las mujeres con diabetes en edad fértil que precisen optimizar el control pregestación o intragestación.

Contraindicaciones para la utilización

- Bajo grado de control y sin predisposición a mejorar.
- Incapacidad para utilizar técnicamente el sistema.
- Falta de disposición y/o incumplimiento de los requisitos del programa educativo.
- Incapacidad para garantizar un adecuado contaje de HC tanto por parte del paciente como por parte de sus cuidadores habituales.

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE MANEJO DE LOS CALCULADORES DE BOLO⁶¹

Para un adecuado ajuste de los parámetros de los calculadores de bolo, es fundamental entender, en primer lugar, determinados conceptos básicos.

Objetivo glucémico

El objetivo glucémico es uno de los parámetros utilizados por el algoritmo del calculador de bolo para recomendar una dosis de insulina. El calculador de bolo permite adaptar el objetivo glucémico de cada paciente en diferentes periodos de tiempo durante el día.

Este parámetro ha sido expuesto anteriormente en el capítulo de *Objetivos de control*. Como medidas generales, las recomendaciones aconsejan que: los objetivos glucémicos preprandiales se mantienen en 80-130 mg/dl y posprandiales inferiores a 180 mg/dl, salvo en circunstancias especiales (embarazo, alta sensibilidad a la insulina, hipoglucemias NO percibidas, etc.). Si la glucemia ideal preprandial se sitúa entre 80-130 mg/dl, la glucemia objetivo que se utiliza para los diferentes cálculos es de 105 mg/dl.

Ratio insulina/hidratos de carbono

La ratio insulina/hidratos de carbono (I/HC) es la cantidad de insulina rápida necesaria para cubrir una ración de HC, que equivale en nuestro país a 10 g. La ratio I/HC no es constante a lo largo del día, sino que varía en las distintas franjas horarias y con la edad del paciente. Típicamente los niños más pequeños necesitan más insulina por la tarde y por la noche, mientras que los adolescentes y adultos, a primera hora de la mañana. Asimismo, es conocido que la ratio suele ser menor en la hora de la comida.

Aunque se han diseñado diferentes fórmulas para su cálculo, su uso es meramente orientativo y debe individualizarse para cada persona y para cada bloque de tiempo. Si el paciente tiene bien ajustada su insulina prandial (mantiene en rango objetivo las glucemias posprandiales) y utiliza raciones fijas en cada ingesta y quiere flexibilizar u obtener mayor libertad para decidir distinto número de raciones de HC, se puede obtener la ratio I/HC dividiendo la dosis de insulina prandial por el número de raciones que habitualmente toma en cada ingesta, siempre que sus glucemias estén dentro de su objetivo glucémico.

Factor de sensibilidad

El factor de sensibilidad (FS) a la insulina, también conocido como factor de corrección, es el descenso en mg/dl de glucosa que se produce en la sangre por cada unidad de insulina rápida. Tiene que ajustarse por tramos horarios, puesto que la sensibilidad a la insulina es diferente en los distintos momentos del día y, además, estos tramos pueden variar según la edad de la persona.

Para ajustar el FS por tramos horarios, primero es preciso haber ajustado la ratio I/HC. Por lo general, los pacientes prepúberes suelen tener un FS menor a última hora de la tarde y primera hora de la mañana (necesitan más insulina

para corregir una hiperglucemia) que durante el resto del día; mientras que en los pacientes adultos es menor en la segunda parte de la madrugada hasta después del desayuno, y no tanto al principio de la noche. La ADA⁶² recomienda en la terapia bolo-basal el uso de la ratio I/HC y el FS individualizados, ya que además proporcionan a los pacientes una mayor libertad en la ingesta y una mejor calidad de vida.

Para calcularlo, el método más utilizado consiste en sumar el total de insulinas/día (lenta y rápida) y dividirlo por una variable independiente, que es 1.800 para los análogos de insulinas de acción rápida (lispro, aspártica, glulisina e Insulina Asparta de acción más rápida Fiasp[®]) (algunos autores recomiendan utilizar la variable independiente de 1.700 para niños y pacientes prepúberes); y de 1.500 para las insulinas rápidas humanas (regular y Actrapid[®])^{63,64}.

Ejemplo: paciente que se administra 22 ui de glargina biosimilar U100 y lispro U100: 6 ui en desayuno, 4 ui en almuerzo, 3 ui en merienda y 5 ui en cen. Total dosis diaria de insulina al día: 40 ui/día. $1.800/40$: 45 de FS a la insulina.

Bloques de tiempo

Se denominan bloques de tiempo a los distintos periodos horarios a lo largo de un día en los que se aplican distintos objetivos glucémicos, ratio I/HC y FS.

Se suelen definir tantos bloques como ingestas diarias, además de un bloque de tiempo nocturno. El poder programar varios bloques de tiempo permitirá el cálculo del bolo en función de los requerimientos de insulina de los distintos momentos del día y de los distintos objetivos glucémicos de cada intervalo. El uso del calculador de bolo facilita el cálculo de la insulina de corrección antes y después de una comida, ya que permite incorporar al cálculo automático otros parámetros a tener en cuenta.

Insulina prandial

Es la insulina necesaria para cubrir la ingesta de CH de una comida. Se calcula a partir de las raciones de CH que se desean ingerir y de la ratio I/CH.

Ejemplo: una cena que contiene 5 raciones de CH: si la ratio es de 1,5, la insulina a administrar es $5 \times 1,5 = 7,5$ ui.

Insulina de corrección

Es la insulina necesaria para corregir una glucemia elevada o baja. Para calcularla se requiere tener un objetivo glucémico y conocer el FS. En caso de coincidir con una comida (insulina de corrección antes de una comida), la insulina de corrección se añade o se resta a la insulina prandial para corregir una glucemia elevada o baja antes de la comida.

$$\text{Cálculo de la dosis de corrección} = \text{glucemia actual} - \text{glucemia objetivo} / \text{FS}$$

Ejemplo: paciente con una glucemia antes del almuerzo de 200 mg/dl, glucemia objetivo en ese momento de 120 mg/dl y un FS de 40. $\text{Glucemia actual } 200 - \text{glucemia objetivo } 120 = 80/40$. FS = insulina correctora + 2 ui.

Ejemplo: paciente con glucemia antes del desayuno de 70 mg/dl con una glucemia objetivo en ese momento de 120 y un FS de 40. $\text{Glucemia actual } 70 - \text{glucemia objetivo } 120 = -50 \text{ mg/dl} / 40$. FS = insulina correctora -1,2 ui.

En el caso de hiperglucemia posprandial, el cálculo de la insulina de corrección debe tener en cuenta la insulina activa del bolo prandial previo. Se entiende como insulina activa las unidades de insulina de una dosis anterior que estén actuando todavía en ese momento. Habitualmente hay que introducir en el calculador de bolo el tiempo asignado a la insulina activa, esta circunstancia debe ser individualizada para cada paciente.

Situaciones especiales que influyen en el cálculo del bolo

Existen numerosas situaciones que pueden modificar temporalmente las necesidades de insulina, bien disminuyéndolas (ejercicio físico) o bien aumentándolas (situaciones de estrés o enfermedad, menstruación). En ocasiones, estos acontecimientos son esperables y predecibles, con lo que el cálculo del bolo debe ser modificado previamente teniendo en cuenta dichos acontecimientos. La posibilidad de aplicar porcentajes individualizados de aumento o descenso de las dosis de insulina según las características de cada paciente y de la situación es una herramienta útil que no poseen todos los calculadores y que facilita el día a día en el control de la enfermedad.

Programas educativos del calculador de bolo⁵⁶⁻⁶¹

Previamente al inicio del uso de un calculador, se valorarán las capacidades y necesidades de cada paciente candidato. No todos los pacientes precisan los mismos ajustes. Hay pacientes, habitualmente adultos, que tienen horarios estables y regulares y que las raciones de HC que ingieren en cada comida contienen pocas variaciones (programa básico). Y existen pacientes con un día a día más irregular que requieren una mayor flexibilidad en su tratamiento (programa avanzado) (tabla 9).

TABLA 9. CONTENIDOS DEL PROGRAMA FORMATIVO BÁSICO Y AVANZADO DEL CALCULADOR DE BOLO⁵⁶⁻⁶¹.

Contenidos del programa educativo básico

- Enseñanza de dieta por equivalencias
- Ajustar y fijar el número de raciones de CH en cada comida
- Enseñanza de las insulinas a utilizar
- Individualizar objetivos de control glucémico pre y posprandial
- Enseñanza del concepto del factor de sensibilidad a la insulina
- Elaboración personalizada del algoritmo de modificación de insulinas prandiales, según gluemias preprandiales
- Individualizar número y frecuencia de autoanálisis
- Enseñanza para interpretación/modificación según resultados glucémicos

TABLA 9. CONTENIDOS DEL PROGRAMA FORMATIVO BÁSICO Y AVANZADO DEL CALCULADOR DE BOLO⁵⁶⁻⁶¹ (continuación).**Contenidos del programa educativo avanzado**

- Enseñanza de dieta por raciones de HC
- Enseñanza de las insulinas a utilizar
- Individualizar objetivos de control glucémico pre y posprandial
- Enseñanza del concepto del factor de sensibilidad a la insulina
- Elaboración personalizada del algoritmo de modificación de insulinas prandiales, según glucemias preprandiales
- Individualizar número y frecuencia de autoanálisis
- Enseñanza para interpretación/modificación según resultados glucémicos
- Enseñanza concepto ratios (I/CH): ajuste en cada ingesta
- Enseñanza concepto factor de corrección: ajuste en cada ingesta
- Enseñanza concepto insulina activa
- Enseñanza concepto bloque de tiempo
- Enseñanza para modificación del cálculo según variables: eventos de salud (enfermedad, estrés, menstruación), ejercicio físico

Fuente: elaboración propia.

Para evaluar las competencias del paciente previamente a la utilización de forma independiente del calculador, es aconsejable no solo la demostración práctica del manejo técnico del dispositivo, sino, sobre todo, utilizar supuestos simulados donde resuelva correctamente las situaciones planteadas.

Intervenciones NIC relacionadas con la utilización del calculador de bolo

Ver NIC relacionadas con el autocontrol.

Tratamiento no farmacológico

ASPECTOS PREVIOS A CONSIDERAR

En el marco de la educación terapéutica de la persona con diabetes destaca como base de la pirámide el tratamiento no farmacológico.

Dentro del mismo se deberían incluir todos aquellos factores que mejoran no solo el control metabólico, sino también el

RCV de las personas con diabetes. Ello conforma las modificaciones de los estilos de vida que abarcan desde el hábito tabáquico, higiene del sueño, control de estrés, la alimentación, la prescripción de ejercicio físico, factores psicoemocionales, como la depresión (su prevalencia está fijada entre el 10 % y 15 %, aproximadamente el doble que en los no diabéticos^{65,66}, y en sí misma aumenta significativamente el riesgo de depresión⁶⁷). La presencia de depresión está vinculada a tasas más altas de complicaciones en la diabetes, también a una mayor discapacidad dado que se asocia a mala adherencia a los autocuidados en el paciente diabético, tanto en el cumplimiento de la medicación indicada como en sus hábitos de alimentación y en los controles de glucemia.

Dada la importancia de este aspecto, se debería realizar una búsqueda proactiva de este factor. Existe el test de las dos preguntas (tabla 10), que cuenta con una sensibilidad del 96 % y una especificidad del 57 %, por lo que su función es de cribado inicial. Si una de las dos preguntas es afirmativa, se debería pasar un test de confirmación más específico como el cuestionario PHQ-967 validado en español. Este cuestionario se puede consultar en el siguiente enlace: <https://www.actaspsiquiatria.es/repositorio/11/68/ESP/11-68-ESP-345-357-775023.pdf>

TABLA 10. TEST DE LAS DOS PREGUNTAS.

Test de las dos preguntas

¿Durante el pasado mes ha experimentado frecuentemente la sensación de estar triste o desesperanzado?

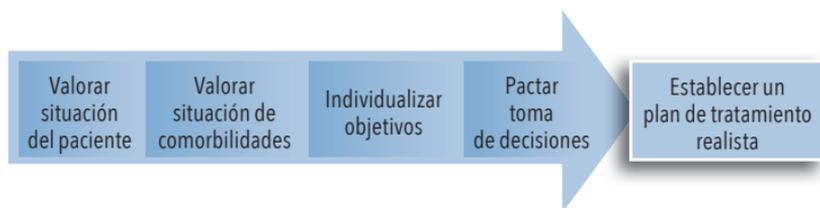
¿Durante el pasado mes ha experimentado, de forma más o menos continua, una pérdida de interés o del placer de realizar ciertas actividades?

Fuente: British Medical Journal^{69,71}.

TOMA DE DECISIONES TERAPÉUTICAS

Las decisiones terapéuticas deberían seguir el siguiente esquema (figura 4):

FIGURA 4. ESQUEMA DE LAS DECISIONES TERAPÉUTICAS.



Fuente: elaboración propia.

ADAPTACIÓN DE LA ALIMENTACIÓN A LAS NECESIDADES DE LA PERSONA CON DIABETES

La alimentación en la persona con diabetes es fundamental en el buen control metabólico, incluso siendo suficiente como medida única en algunas personas con DM2. No existe un patrón alimenticio común a todas las personas con diabetes. Lejos de las ideas clásicas de la “dieta para diabéticos”, el objetivo fundamental es individualizar dicha alimentación adaptándola para conseguir los objetivos deseados. Es la denominada terapia nutricional (TN), esta no solo incluye la idea de dieta como indicación dietética, sino un cambio en el estilo de vida de estas personas para que adquieran y mantengan hábitos saludables: no empezamos una dieta que terminará algún día, sino que se trata de adoptar un estilo de vida que dure para siempre. Debemos conocer cómo se alimenta la persona, el gasto energético total (GET), tener en cuenta otras patologías asociadas: HTA, DL, obesidad..., conocer el tratamiento farmacológico para la diabetes y pactar un plan de alimentación.

Debido al papel integral de la nutrición en la ET, es necesario el desarrollo de un plan de alimentación individualizado cuyos objetivos deberían ser:

- a. Promover y apoyar un patrón de alimentación saludable, haciendo hincapié en la variedad de alimentos ricos en

nutrientes, modificando en su caso las porciones, con el fin de mejorar la salud en general, lograr un control glucémico individualizado, así como objetivos de tensión arterial, lípidos y peso óptimo para así prevenir o retrasar las complicaciones macro y micro vasculares.

- b. Tener en cuenta las necesidades nutricionales individuales basadas en las preferencias personales y culturales, contando con los conocimientos en salud, el nivel de acceso a los alimentos saludables, así como la voluntad y capacidad de hacer cambios conductuales y las barreras para cambiar.
- c. Mantener el placer de comer, proporcionando mensajes positivos, sobre la elección de alimentos. Por el contrario, limitar los alimentos únicamente cuando exista evidencia científica.
- d. Proporcionar al individuo con diabetes herramientas prácticas para el día a día, planificando las comidas saludables en lugar de centrarse en macronutrientes, micronutrientes o alimentos únicos.
- e. Adaptar la alimentación al tratamiento insulínico u otros fármacos potencialmente hipoglucemiantes
- f. Adaptar la alimentación al ejercicio físico realizado por la persona con diabetes y evitar hipoglucemias.

Para realizar una adecuada individualización, es necesario partir de la realidad de la persona, conocer cuál es su alimentación mediante una encuesta dietética, que puede ser de una semana o de 3 días, en la que se registrarán tanto alimentos ingeridos como forma de cocinarlos. Así se podrá valorar más objetivamente lo que significa la comida en su vida, gustos, horarios, situación nutricional, actividad física, laboral, condicionantes, etc., información que resultará muy útil para la modificación de hábitos no saludables. Además de esto, es necesario conocer las necesidades calóricas del paciente (<https://es.calcuworld.com/calculadora-nutricional/calcula>

[dora-de-calorias-harris-benedict/](#)). Así se podrá decidir el plan nutricional más adecuado para el paciente, siempre bajo una TN pactada con él.

En cuanto a la educación para la salud, se parte de la dieta mediterránea, que es la que mayor evidencia ha demostrado en la prevención de eventos CV. Se toman los siguientes objetivos para comenzar con la enseñanza: dieta prescrita y asesoramiento nutricional al paciente:

- Reconocer los diferentes grupos de alimentos.
- Identificar los alimentos ricos en grasa saturada y colesterol.
- Cómo debe ser la preparación más adecuada de las comidas.
- Cómo repartir la comida a lo largo del día.
- Entender el etiquetado de los alimentos.
- Conocer las cantidades a tomar, en función de medidas caseras y con el alimento ya cocinado.
- Cantidad de calorías adecuada a la actividad física, edad, sexo y situación ponderal.

La composición de la dieta se adaptará, según presencia de FR (HTA, dislipemia, etc.) o de complicaciones macro y microvasculares. En general, se recomienda que entre un 45-65 % del total de calorías de la dieta sean hidratos de carbono; 10-35 %, proteínas y 20-35 %, grasas, aunque no existe un porcentaje ideal de calorías (sean de los hidratos de carbono, grasas o proteínas) en la población con DM, prescribiendo una dieta individualizada para cada paciente.

En relación a los hidratos de carbono se priorizan los alimentos ricos en fibra, evitando alimentos con alto índice glucémico, así como refrescos azucarados. La dieta mediterránea cumple con todas estas recomendaciones y, por tanto, es aconsejable para las personas con diabetes⁷².

En personas que reciben insulina rápida en las comidas, es conveniente ajustar la dosis en función de las raciones de hidratos de carbono consumidas, por lo que los pacientes deben aprender a cuantificarlas. En algunos casos, también deberán estimar los gramos de grasas y proteínas con el propósito de compensar el retraso en las oscilaciones de la glucosa posprandial^{73,74}.

En cuanto al consumo de grasas se priorizará el aceite de oliva virgen extra, frutos secos (ni fritos, ni salados), minimizando el consumo de grasas saturadas a $< 7\%$ de la ingesta diaria y las grasas trans $< 1\%$. No es aconsejable el consumo de productos procesados con el reclamo “bajos en grasa” o “sin grasa”, por las altas cantidades de azúcares añadidos que suelen contener. En cualquier caso, es necesario entrenar a la persona en la lectura correcta e interpretación de las etiquetas nutricionales.

La indicación de disminución de ingesta de proteínas estaría relacionada con la insuficiencia renal (IR) moderada-grave.

Se pueden permitir consumos moderados de alcohol con las comidas (máximo 2 unidades de bebida estándar (UBE), 30 gramos, para varones; y una UBE, 15 gramos, para mujeres). Hay que tener en cuenta el riesgo aumentado de hipoglucemia en pacientes con terapia insulínica o secretagogos, así como su aporte calórico⁷⁴.

Teniendo en cuenta lo anterior e individualizando en relación con las capacidades de aprendizaje del paciente, podríamos utilizar por orden de complejidad las siguientes herramientas terapéuticas: método del semáforo, uso de la mano para calcular raciones, conocer (recuento de) los HC.

Método del semáforo

Enseña a elaborar un plan de alimentación basado en conocer los alimentos de consumo libre, moderado y más restringido (NUNCA PROHIBIDOS) (figura 5).

FIGURA 5. MÉTODO DEL SEMÁFORO.

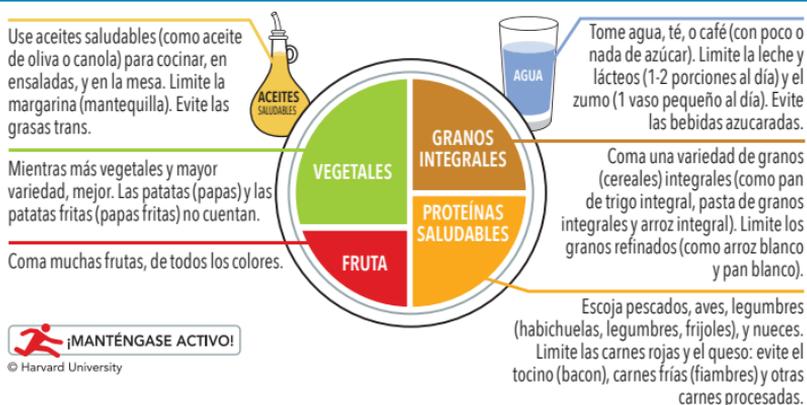


Fuente: elaboración propia.

Método del plato

Con este método, no es necesario pesar alimentos. Estos se presentan en un plato de 23 cm de diámetro. Con estas medidas y sin suplementos se aportan unas 1.200-1.500 calorías (figura 6).

FIGURA 6. EL PLATO PARA COMER SALUDABLE⁷⁴.



¡MANTÉNGASE ACTIVO!
© Harvard University

Harvard T.H. Chan School of Public Health
The Nutrition Source
www.hsph.harvard.edu/nutritionsource

Harvard Medical School
Harvard Health Publications
www.health.harvard.edu

Fuente: tomada de Harvard T.H. Chan. School of Public Health. El Plato para comer saludable (Spanish). The Nutrition Source.

Se consigue mantener una cantidad equivalente de hidratos de carbono en cada comida. Es un método muy útil en personas de edad avanzada o con un bajo nivel de compresión.

Ejemplos sobre este método: <https://diabetesalacarta.org/manteles/>

Método de intercambio de raciones

El plan de alimentación por equivalencias o unidades de intercambio consiste en planificar diariamente unas cantidades de alimentos (carbohidratos) fijos o variados según los conocimientos e implicación de la persona⁵⁸. Con unas tablas de equivalencias se pueden sustituir unos carbohidratos por otros, permitiendo elaborar un menú según gustos, necesidades y posibilidades. Para ampliar información, se puede consultar la siguiente web: https://www.cpen.cat/wp-content/docs/pathologies/GUIA_CIBERDEM.pdf

El número de intercambios o raciones de los que disponemos dependerá de las calorías que tenga asignadas cada persona de manera personalizada. Para conocer la cantidad de HC en los alimentos es recomendable utilizar la base de datos BEDCA (Base de Datos Española de Composición de Alimentos) publicada por la Red BEDCA del Ministerio de Ciencia e Innovación y bajo la coordinación y financiación de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad⁷⁶.

Cálculo de intercambios

Pasar de gramos a intercambios es el mismo concepto que antes se denominaba ración.

1 intercambio = 10 g HC o 10 g de proteínas o 10 g de grasa

Por ejemplo: 100 g de ciruelas contienen 10 g de HC, por tanto, una ración de ciruelas serían 100 g de ciruelas

En el caso de los alimentos comerciales, se debería utilizar la regla del 1.000.

Dividiríamos 1.000 por la cantidad de hidratos de carbono totales que aparecen por 100 gramos en la etiqueta del producto, no solo los azúcares (figura 7).

FIGURA 7. EJEMPLO DE ETIQUETA CON INFORMACIÓN NUTRICIONAL.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL	
VALORES MEDIOS	Por 100 g de producto
Valor energético	2.161 kJ/517kcal
Grasas	28,1 g
Saturadas	3,3 g
Monoinsaturadas	20,5 g
Poliinsaturadas	4,2 g
Hidratos de carbono	51,8 g
de los cuales azúcares	2,6 g
Fibra alimentaria	1,2 g
Proteínas	13,6 g
Sal	1,5 g

Fuente: elaboración propia.

Tomada de la información nutricional de una barra de pan.

Por ejemplo, pan con pipas de calabaza, donde cada rebanada de pan presenta un peso de 20 g. Dividiremos $1.000/51,8 = 19,30$ g. Así, una ración de HC de este producto serían 19,30 g de dicho producto, prácticamente una rebanada de dicho pan.

Concepto de índice glucémico (IG)

Es la velocidad con la que los alimentos ricos en hidratos de carbono se absorben y elevan la glucemia. Los alimentos se comparan con un patrón, la glucosa, que obtiene un valor de 100.

Aquellos alimentos con valores por encima de 70 se denominan de IG alto.

- **IG alto.** Estos alimentos se liberan rápidamente en la corriente sanguínea. Tienden a durar un corto espacio de tiempo, aproximadamente 2 h.

- **IG medio.** Suele ser el resultado de mezclar alimentos con IG alto y bajo, esta mezcla hace que estos alimentos se liberen más lentamente de lo que deberían habitualmente unas 3 h.
- **IG bajo.** Estos alimentos se liberan lentamente en la corriente sanguínea, aproximadamente unas 4 h.

Existen modificadores de este IG de los alimentos como son la cantidad de fibra, grasa, la forma de cocinar el alimento y la propia estructura del alimento (tabla 11).

TABLA 11. MODIFICADORES DEL IG.

Aumentan velocidad de absorción	Disminuyen velocidad de absorción
<ul style="list-style-type: none"> ● Estado líquido ● Cocción prolongada (alimento muy cocido) ● Bajo contenido en grasa ● Bajo contenido en fibra 	<ul style="list-style-type: none"> ● Estado sólido ● Cocción corta (alimento crudo, "al dente") ● Alto contenido en grasa ● Alto contenido en fibra ● Fructosa (maduro/verde)

Fuente: elaboración propia.

Carga glucémica (CG) de los alimentos

La CG de un alimento es un valor que combina la velocidad de absorción de la glucosa a la sangre (IG) con la cantidad de HC (g) que este contiene.

Cuanto mayor sea la CG de un alimento, mayor será el pico de glucosa en sangre. Por lo tanto, representa la cantidad de HC absorbible/ración habitual.

$$\text{Carga glucémica} = \text{IG} \times \text{HC (g) ración habitual} / 100$$

Ratio insulina/hidrato de carbono

Es la cantidad de insulina necesaria para cubrir una ración de HC. Es concepto clave para ajustar la insulina a la alimentación. Es necesario adaptar el tipo de bolo al tipo de HC, así como al tipo de comida u horario.

Intervenciones enfermeras NIC: la alimentación en las personas con DM^{48,49}

Entre otras, NIC 4410: establecimiento de objetivos comunes; NIC 5246: asesoramiento nutricional; NIC 4420: acuerdo con el paciente; NIC 5250: apoyo en la toma de decisiones; NIC 4360: modificación de la conducta; NIC 5614: enseñanza: dieta prescrita; NIC 7110: fomentar la implicación familiar.

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO A LA PERSONA CON DIABETES

Se debe distinguir en primer lugar la actividad física del ejercicio físico. Actividad física es cualquier movimiento corporal con gasto energético y ejercicio físico es una actividad física planeada, estructurada y encaminada a mejorar la actitud física. Ejemplos: resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad (Caspersen, Powell y Christenson, 1985).

Actividad física-ejercicio físico-deporte-condición física

La práctica de ejercicio físico de forma regular es un elemento terapéutico equiparable a la TN y a la medicación. Hay que tener en cuenta que la edad y/o la presencia de otras patologías concomitantes no contraindican la prescripción de ejercicio físico adaptado. Es importante diferenciar algunos conceptos:

- **Actividad física:** cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que origina un gasto de mayor energía que el reposo.
- **Ejercicio físico:** actividad planeada, estructurada y repetida, realizada para mejorar o mantener uno o más componentes de buena salud. Puede ser aeróbico o de resistencia cardiorrespiratoria, de fuerza o resistencia muscular, de flexibilidad.
- **Deporte:** actividad física reglamentada y competitiva.

- **Condición física o forma física:** la capacidad de realizar actividad física en grado moderado o vigoroso sin que aparezca fatiga.
- **Equivalente metabólico (MET):** energía gastada en reposo expresada como consumo de oxígeno (3,5 ml O₂/kg x min). Un ejercicio de 2 METs está consumiendo el doble de oxígeno que en reposo.

Los beneficios de la prescripción de ejercicio físico son numerosos tanto en DM2 como en DM1. En DM2 disminuye la resistencia a la insulina y mejora el control de la glucemia, favorece la pérdida de peso, reduce la incidencia de enfermedades cardiovasculares y mejora el patrón de los lípidos plasmáticos.

En el caso de las personas ancianas mejora la flexibilidad osteoarticular y la elasticidad muscular, disminuyendo el riesgo de caídas.

En diversos estudios⁶² se ha confirmado que el ejercicio físico, en especial el que presenta una actividad multicomponente (aeróbica, resistencia, flexibilidad y balance), no solo mejora el control glucémico, sino también la independencia funcional, autoestima y calidad de vida.

En DM1 produce una disminución de las necesidades insulínicas, si el ejercicio físico está bien planificado y es regular.

Se recomienda que las personas con diabetes realicen al menos 150 min/semana de actividad física aeróbica de intensidad moderada (50-70 % de la frecuencia cardíaca máxima, 220-edad x 0,50-0,70), repartidos en al menos 3 días de la semana, evitando estar más de 2 días consecutivos sin actividad según evidencia en la DM1 (C) y DM2 (B). Duraciones más cortas (mínimo 75 min/semana) de intensidad vigorosa o entrenamiento a intervalos pueden ser suficientes para las personas jóvenes y con mejor aptitud física (tabla 12).

TABLA 12. INTENSIDAD DEL EJERCICIO FÍSICO⁷⁷.

Intensidad de ejercicio		
Baja	Moderada	Alta
< 50 % FC máx	50-70 % FC máx	> 70 % FC máx
210 kcal/h	385 kcal/h	+ 560 kcal/h

FC máx: frecuencia cardíaca máxima.

Fuente: Webster AL & Aznar-Lain S Intensity of physical activity and the "talk test"⁷⁷.

El control de la intensidad del ejercicio se realizaría mediante toma de pulsaciones, pulsómetros o de una forma subjetiva a través del test del habla⁷⁷:

- a. **Ritmo suave:** se puede mantener una conversación de manera continuada durante un largo periodo de tiempo. Nos encontramos a una frecuencia cardíaca baja, menos del 50 % de la frecuencia cardíaca máxima.
- b. **Ritmo medio:** no se puede mantener una conversación continua, hay pausas, necesitamos ir cogiendo oxígeno más a menudo. Nos encontramos a una frecuencia cardíaca alrededor del 70 %.
- c. **Ritmo alto:** no se puede hablar, solo con monosílabos, y nos comunicamos con gestos, aparece rojez en la cara, sudor exagerado y descoordinación en algunos casos.

La progresión debería ser mediante el aumento de la frecuencia, más tarde de la duración y por último de la intensidad.

Por otra parte, la evidencia apoya que todos los individuos, incluyendo aquellos con diabetes, deben reducir el tiempo sedentario, no pasando más de 90 minutos sentados.

El programa de ejercicio tiene que ser personalizado, pactado con el paciente y evaluado periódicamente, más frecuentemente al inicio y, una vez instaurado, con menos frecuencia.

Se debe valorar la edad del paciente, el tiempo de evolución de factores de riesgo cardiovascular: dislipemias, tabaquis-

mo, alcohol, las complicaciones micro o macrovasculares, electrocardiograma (ECG) y/o prueba de esfuerzo, si existen antecedentes de cardiopatía isquémica, neuropatía autonómica o si se prescribe ejercicio intenso.

Se debe también ajustar el tratamiento farmacológico en caso de uso de insulina o secretagogos. Se disminuiría insulina basal en un 20 % si la intensidad del ejercicio es baja, entre 20-30 % en moderada y entre 20-50 % en intensidad alta. En el caso de los secretagogos se debería reducir entre el 50-100 % según control glucémico y riesgo de hipoglucemia.

En dicho programa de ejercicio se debería establecer el tipo de ejercicio físico, intensidad, duración, frecuencia y horario individualizado en cada paciente.

Control de la glucemia y recomendaciones antes del ejercicio (tabla 13)

TABLA 13. RECOMENDACIONES ANTE EL EJERCICIO, SEGÚN GLUCEMIA⁷⁸.

Glucemia < 90	90-150 mg/dl	150-250 mg/dl	> 250 mg/dl
Ingerir 15-30 g HC absorción rápida	Realizar ejercicio	Retrasar el aporte de HC hasta que glucemia < 150	Medir cuerpos cetónicos

Fuente: recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con DM. Consenso SEEN. 2019⁷⁸.

Control de la glucemia y recomendaciones durante el ejercicio (tabla 14)

TABLA 14. CONTROL GLUCÉMICO DURANTE EL EJERCICIO FÍSICO⁷⁸.

Ejercicio de baja intensidad	Ejercicio de moderada o alta intensidad	Nuevos ejercicios o aumento de la intensidad
Realizar control cada hora aproximadamente	Realizar control cada 30-45 min	Tener a mano y administrar HC cada 30 min y aumentar la monitorización

Fuente: recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con DM. Consenso SEEN. 2019⁷⁸.

Control de la glucemia y recomendaciones después del ejercicio

Realizar control después de 30 minutos de acabar el ejercicio físico, dado que la glucemia continúa bajando, y realizar control antes de irse a dormir. En este caso, si la glucemia < 100 mg/dl, tomar suplemento.

Complicaciones asociadas al ejercicio

El riesgo más frecuente e importante del ejercicio en los pacientes en tratamiento con insulina o sulfonilureas es la hipoglucemia. Esta puede aparecer tanto durante como después del ejercicio, que se prolonga durante varias horas debido a una mayor sensibilidad a la insulina. El ejercicio físico está contraindicado en personas con hipoglucemias desapercibidas hasta la recuperación de sensibilidad de dichas hipoglucemias.

Se debe suplementar con HC si el ejercicio es mayor de una hora de duración y hay riesgo de hipoglucemia. Esto, dependiendo del tipo de diabetes con que se cuente, de acuerdo a las Recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con diabetes *mellitus*” del Consenso de la SEEN⁷⁸.

Por otra parte, también existe el riesgo de hiperglucemia en personas que realizan fundamentalmente ejercicios anaeróbicos y tras un ejercicio de alta intensidad o de larga duración en personas no entrenadas como pueden ser los deportistas de fin de semana.

Otro factor a tener en cuenta es adaptar el ejercicio físico a las complicaciones asociadas a la diabetes (tabla 15).

TABLA 15. ADAPTACIÓN DEL EJERCICIO EN CASO DE COMPLICACIONES ASOCIADAS⁷⁸.

Ejercicio recomendado		Evitar
Enfermedad cardiovascular (valorar prueba de esfuerzo)	Natación, caminar, cinta rodante, bicicleta estática	Deportes que ↑ PA* si IAM < 6 semanas
Retinopatía		Si RD proliferativa activa y tras fotocoagulación o cirugía recientes. Deportes que ↑ PA*, bajar la cabeza, saltos o deportes de contacto
Nefropatía		Deportes que ↑ PA*
Neuropatía periférica	Natación, bicicleta, ejercicios de silla, brazos y que no requieran utilizar los pies	Caminatas prolongadas, correr, cinta, saltar Ejercicio si úlceras o pie de Charcot activo, ejercicio en temperaturas extremas
Neuropatía autonómica	Acuáticos, bicicleta estática, ejercicios sentado, ciclismo < 10 km/hora	Ejercicio de elevada intensidad, o deportes que ↑ PA*

FC: frecuencia cardíaca; ECV: enfermedad cardiovascular; PA: presión arterial; IAM: infarto agudo de miocardio; RD: retinopatía. * Actividades físicas violentas, movimientos que impliquen realización de Valsalva, ejercicios de contracción isométricos, levantamiento de pesas, boxeo, artes marciales.

Fuente: tomada de Reyes-García R, et al. Documento de abordaje integral de la diabetes tipo 2. Grupo de Trabajo de Diabetes Mellitus de la SEEN; 2019⁷⁸.

NIC relacionadas con ejercicio físico en personas con DM^{48,49}

Entre otras, NIC 4410: establecimiento de objetivos comunes; NIC 5240: asesoramiento; NIC 4420: acuerdo con el paciente; NIC 5250: apoyo en la toma de decisiones; NIC 4360: modificación de la conducta; NIC 0200: fomento del ejercicio; NIC 5612: enseñanza: ejercicio prescrito.

Tratamiento farmacológico

TRATAMIENTO NO INSULÍNICO

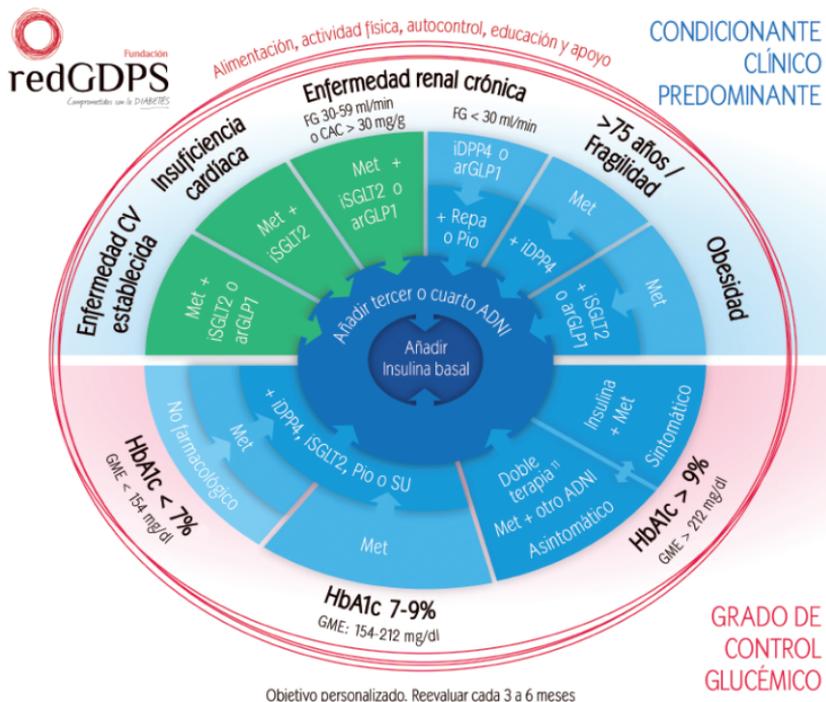
Cuando no se consigue un objetivo de control de glucemia con los cambios de estilos de vida o cuando en el diagnóstico

de DM2 presenta unos niveles de HbA1c por encima de 8, es necesario iniciar tratamiento farmacológico, aunque siempre manteniendo las modificaciones de estilo de vida.

Actualmente se dispone en España de distintos grupos de fármacos con los que se podrá realizar un enfoque centrado en el paciente, donde se tendrá en cuenta su riesgo cardiovascular, la posible ganancia de peso, las comorbilidades asociadas, los riesgos de hipoglucemia^{24,79-89}, etc. (tabla 16).

Una vez conocidos los distintos fármacos, están disponibles diferentes algoritmos de tratamiento en DM2 como el de la redGDPS (figura 8):

FIGURA 8. ALGORITMO DE TRATAMIENTO DM2 (redGDPS, 2020)⁹⁰.



ar-GLP1: agonistas del receptor del péptido similar al glucagón 1; F: fármacos; FG: filtrado glomerular; GME: glucemia media estimada; HbA1c: hemoglobina glucosilada; iDPP4: inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4; IMC: índice de masa corporal; iSGLT-2: inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2; Met: metformina; Pio: pioglitazona; Repla: repaglinida; SU: sulfonilureas⁹¹.

TABLA 16. GRUPOS DE FÁRMACOS PARA TRATAMIENTO NO INSULÍNICO.

Fármaco	Mecanismo de acción principal	Efectos más relevantes	Efectos adversos	Contraindicaciones
Biguanidas				
Metformina	Frena la producción hepática de glucosa	↓ HbA1c 1,5-2 % ↓ glucemia basal ↓ insulinemia ↓ CT, LDL, TGC ↑ HDL Ligera pérdida de peso Neutro en hipoglucemia	Diarrea, acidosis láctica, gusto metálico, malabsorción B12 Se debe interrumpir su administración antes de la utilización de contrastes yodados y no reintroducirlo hasta pasadas 48 h previa reevaluación FR	Insuf. renal < 30 TGF (Tasa Filtrado Glomerular) ml/min. Por encima de esta cifra, modificación de dosis máxima Insuf. hepática grave Embarazo Lactancia
Secretagogos				
Sulfonilureas Glibenclamida Glipizida Glisentida Glimepirida Glicazida retard	Estimula la secreción de insulina por la célula beta pancreática	↓ HbA1c 1,5-2 % ↑ insulinemia ↑ peso	Hipoglucemias graves (menos frecuente con gliclazida retard y glimepirida)	Alergia sulfamidas, insuf. renal (glimepirida y gliclazida solo en insuf. renal grave), insuf. hepática grave, embarazo, lactancia
Glinidas Repaglinida Nateglinida	Estimula la fase de liberación precoz de la insulina	↓ HbA1c 0,5-2 % ↓ glucemia posprandial ↑ insulinemia ↑ peso	Hipoglucemias leve e incremento de peso	Insuficiencia hepática severa (repaglinida)
Pioglitazona				
Pioglitazona	Disminuye la resistencia periférica a la insulina	↓ HbA1c 1-1,5 % ↓ glucemia basal ↓ insulinemia ↑ peso, ↑ CT ↓ TGC ↑ HDL Disminuye la grasa abdominal Neutro hipoglucemia	Hepatotoxicidad Edema periférico Fracturas distales en mujeres Edema macular Aumenta riesgo de insuf. cardíaca	Insuficiencia cardíaca o hepática Cáncer de vejiga o hematuria macroscópica no filiada
Inhibidores alfa-glucosidasas				
Acarbosa Miglitol	Disminuye la absorción de los HC en el intestino	↓ HbA1c 0,5-0,8 % ↓ glucemia posprandial Neutro hipoglucemia	Efectos digestivos (diarrea, flatulencia)	Enteropatías inflamatorias Insuficiencia renal grave Cirrosis

Forma de uso/combinaciones

RCV

Para evitar los posibles efectos indeseados hay que:

- Dosis inicial de ½ a 1 comprimido (de 850/2 a 850 mg/día) y aumentar cada 1-2 semanas hasta la dosis máxima, 2.000 mg/día
- Durante la comida para evitar los efectos gastrointestinales

Puede reducir el riesgo de eventos cardiovasculares y muerte por otras causas

Se da antes de las comidas principales
No omitir ninguna comida y reducir o suprimir ingesta de alcohol por riesgo de hipoglucemias

Eficaz para disminuir complicaciones microvasculares en UKPDS también macrovasculares

Administrar al inicio de las comidas principales.
Advertir al paciente de que no se debe tomar si no se sigue de ingesta posterior de alimentos con HC

No existen estudios

Puede utilizarse en IR salvo diálisis
Se puede administrar con o sin alimento

Reducción no significativa de eventos cardiovasculares salvo IC⁷⁹

Coadyuvante de otros hipoglucemiantes
Si existe hipoglucemia, se debe administrar glucosa pura

TABLA 16. GRUPOS DE FÁRMACOS PARA TRATAMIENTO NO INSULÍNICO
 (continuación).

Fármaco	Mecanismo de acción principal	Efectos más relevantes	Efectos adversos	Contraindicaciones
Acción incretínica				
Inhibidores DPP-4 Sitagliptina Vildagliptina Saxagliptina Linagliptina Alogliptina	Frena la degradación del GLP-1 bloqueando la acción del DPP-4	↓HbA1c 0,6-0,9 % Neutros con el peso Neutro hipoglucemias		Enfermedades gastrointestinales graves Vildagliptina no debe utilizarse con enfermedad hepática (valores por encima > 3 veces el límite superior a la normalidad)
Análogos del GLP-1 Exenatida Lixisenatida Liraglutida Exenatida LAR Dulaglutida Semaglutida	Pépticos similares al GLP-1 pero que no son inactivados por la enzima DPP-4	↓HbA1c 1-2 % Pérdida de peso 3-5 Kg de media Reducción de la TA Reducción CT y triglicéridos Neutro hipoglucemias	Efectos secundarios digestivos (náuseas, vómitos, diarrea...) Mejoran con el paso del tiempo y ajuste de dosis Casos aislados de pancreatitis aguda Semaglutida, deterioro de la función renal por deshidratación	Exenatida y lixisenatida en IR grave Dulaglutida y liraglutida con TFG < 15 ml/min Enfermedades digestivas importantes Hipersensibilidad al principio activo (semaglutida)
Inhibidores iSGLT-2 Dapagliflozina Canagliflozina Empagliflozina Ertugliflozina	Reduce la reabsorción renal de la glucosa en el tubo proximal, provocando glucosuria	↓HbA1c 0,5-1 % Pérdida de peso ±3 Kg por pérdida calórica por glucosuria (240-480 kcal/día) y ↓ masa grasa ↓TA Neutro hipoglucemia	Infecciones genitales (candidiasis) y urinarias Cuadros depleción de volumen sobre todo en uso concomitante con diuréticos, población anciana Algunos casos de cetoacidosis euglucémica	Insuficiencia hepática grave

Fuente: adaptada de García Soidan *et al.* Guía de diabetes tipo 2 para clínicos. Recomendaciones de la redGDPS²⁴.

Intervenciones enfermeras NIC relacionadas con el tratamiento no insulínico^{48,49}

Las intervenciones enfermeras se centrarán principalmente en asesorar sobre los posibles efectos secundarios y entrenar al paciente para que comuniquen cuando se produzcan, prestando especial atención en caso de los fármacos que

Forma de uso/combinaciones

RCV

Ajustar dosis en IRC, salvo linagliptina

No inferioridad en cuanto a eventos cardiovasculares⁸⁰

Fármacos inyectables por vía subcutánea (tablas 17 y 18)
 Financiado solo en DM2 con
 IMC > 30 Kg/m²

Liraglutida. Disminución de MACE-3 (muerte CV, infarto agudo de miocardio no fatal, ACV no fatal)⁸¹
Lixisenatida (en pacientes DM2 con síndrome coronario agudo reciente). No demuestra disminución de MACE-3 (muerte CV, infarto agudo de miocardio no fatal, ACV no fatal)⁸²
Exenatida LAR. No demuestra disminución de MACE-3 (muerte CV, infarto agudo de miocardio no fatal, ACV no fatal)⁸³
Dulaglutida (en pacientes DM2 con y sin enfermedad CV previa). Disminución de MACE-3 (muerte CV, infarto agudo de miocardio no fatal, ACV no fatal)⁸⁴
Semaglutida. Disminución de MACE-3 (muerte CV, infarto agudo de miocardio no fatal, ACV no fatal)⁸⁵

El tratamiento con empagliflozina o ertugliflozina o dapagliflozina no debe iniciarse en pacientes con una TFGe < 60 ml/min/1,73 m². En pacientes que toleran la empagliflozina y cuya TFGe desciende sistemáticamente por debajo de 60 ml/min/1,73 m², la dosis de empagliflozina debe ajustarse o mantenerse en 10 mg una vez al día. El tratamiento con empagliflozina o ertugliflozina o dapagliflozina debe interrumpirse cuando la TFGe se encuentre sistemáticamente por debajo de 45 ml/min/1,73 m². Canagliflozina no debe iniciarse en pacientes con un TFGe < 30 ml/min/1,73 m². Para más información consultar las fichas técnicas.

Empagliflozina. Disminución de MACE-3 (muerte CV, infarto agudo de miocardio no fatal, ACV no fatal), mortalidad CV y hospitalización por IC en pacientes DM2 y enfermedad CV establecida⁸⁶
Canagliflozina. Disminución de MACE-3 (muerte CV, infarto agudo de miocardio no fatal, ACV no fatal), hospitalización por IC en pacientes DM2 y enfermedad CV establecida o múltiples factores de riesgo⁸⁷
Dapagliflozina. Disminución hospitalización por IC/muerte CV, hospitalización por IC en pacientes DM2 y enfermedad CV establecida o múltiples factores de riesgo⁸⁸
Ertugliflozina. Disminución hospitalización por IC en pacientes DM2 y enfermedad CV establecida⁸⁹

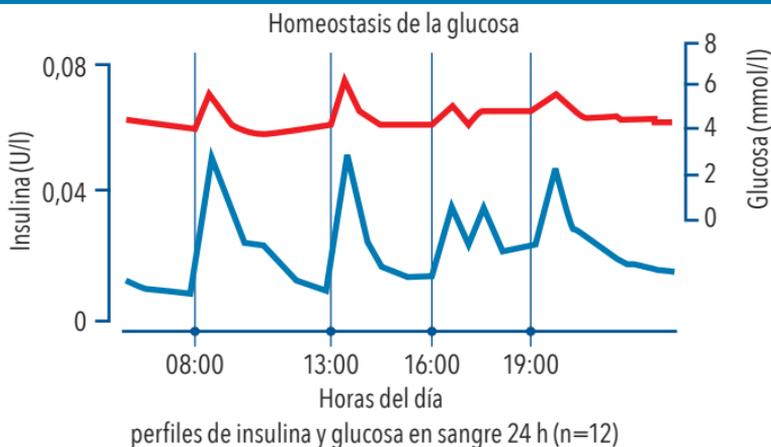
pueden provocar hipoglucemias. A continuación, se mencionan algunas NIC relacionadas con este aspecto: NIC 5616: enseñanza de medicamentos prescritos; NIC 5618: enseñanza procedimiento/tratamiento; NIC 6610: identificación de riesgos; NIC 7710: colaboración con el médico; NIC 2130: manejo de la hipoglucemia.

TRATAMIENTO INSULÍNICO

La actitud y los conocimientos de los profesionales son imprescindibles para facilitar a los pacientes la adaptación a los nuevos retos que el desarrollo de la enfermedad les presenta día a día. En este apartado se tratarán aspectos prácticos sobre las terapias insulínicas en la DM.

El objetivo de esta terapia es proveer un perfil que imite la secreción fisiológica pancreática mediante la administración de insulinas (figura 9).

FIGURA 9. FISIOLÓGÍA DE LA SECRECIÓN DE INSULINA⁹².



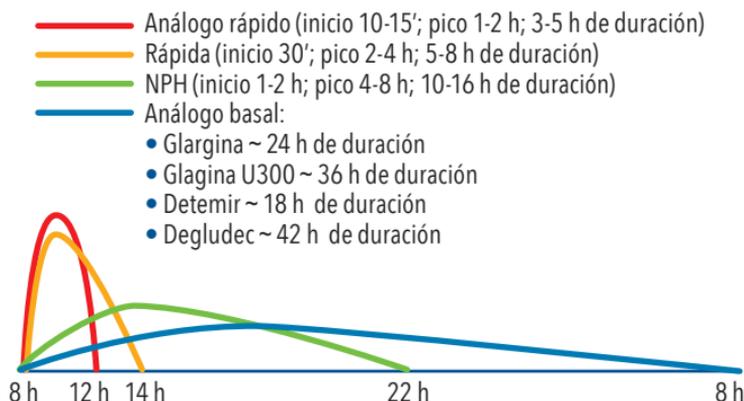
Fuente: Holleman F, Hoekstra J. Insulin Lispro. *N Engl J Med* 1997;337:176-83⁹².

Esto es, secreción basal continua y secreción puntual de insulina que cubra el aumento de la glucemia que se produce tras la ingesta.

Las concentraciones constantes de insulina en los periodos de ayunos nocturnos e interprandiales y el aumento adecuado de las concentraciones plasmáticas de insulina tras las ingestas permiten la normoglucemia. Para ello se cuenta con distintas insulinas, que se describen a continuación.

Insulinas (figura 10)

FIGURA 10. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS DISTINTOS TIPOS DE INSULINAS SEGÚN PERFIL FARMACOCINÉTICO.



Fuente: programa educativo DBT2i. Profesional/paciente.

Insulinas intermedias y análogos de lentas: insulinas NPH, Glargina U100, Glargina Biosimilar U100, Glargina U300, Detemir U100, Degludec U 100.

Insulina rapidas y análogos de insulina rápida: insulinas Rápidas (Regular y Actrapid) entre los análogos disponemos de lispro, aspártica, glulisina, y recientemente ha salido al mercado una nueva insulina aspart de acción ultrarrápida: Insulina Asparta de acción más rápida (Fiasp®), con un efecto hipoglucemiante mayor durante los 30-60 minutos tras la inyección.

Es importante aclarar que la terapia insulínica de elección en las personas con DM1 es el tratamiento bolo-basal, debido a la falta de secreción endógena de insulina desde el inicio de la enfermedad y ser este patrón el que cubre las necesidades totales de insulina al día (se describe más adelante).

Sin embargo, en las personas con DM2 la evolución natural conlleva al deterioro progresivo de la función celular beta, esto obliga a que los tratamientos se tengan que adaptar de

manera escalonada a dicha evolución e ir intensificándose para conseguir desde el inicio un control metabólico óptimo. La intensificación de las terapias insulínicas se produce cuando no se consiguen los objetivos individualizados para cada paciente.

Habitualmente se inicia la insulinización en la DM2 con una pauta basal, después se progresa a basal-plus o mezclas y después a basal-bolus, siguiendo el esquema de los consensos de expertos⁹³:

- a. **Insulinización basal:** mediante inyecciones 1 o 2 veces al día de preparaciones de insulinas de acción intermedia o prolongada. Es la opción al inicio de la insulinización en personas con DM2 que no consiguen objetivos glucémicos mediante la terapia oral. En algunos casos, al tratamiento oral se le suma la insulina basal.
- b. **Insulinización basal-plus:** la insulina basal se ajusta según las glucemias basales (GB). Cuando la glucosa basal está dentro de objetivos pero la HbA1c continúa elevada, se realiza un perfil de 6 puntos en 3 días consecutivos para identificar el punto con la glucemia posprandial más elevada, añadiendo antes de dicha comida una inyección de análogo rápido.
- c. **Insulinización con insulinas bifásicas o premezcladas:** estos preparados incluyen insulinas de acción rápida e insulinas intermedias con distintas combinaciones preestablecidas. Suele administrarse en 2 o 3 dosis/día según las necesidades de cada paciente. Esta opción es útil en pacientes con estilos de vida muy regulares (horarios y contenidos de ingestas regulares) y que no desean AGC intensificado, ni autoajuste de tratamiento con múltiples dosis de insulinas prandiales (rápidas).
- d. **Tratamiento bolo-basal:** consiste en una administración subcutánea de insulinas de acción prolongada o intermedia y unos bolos precomidas (prandiales) de insulinas rápidas. La dosis de los bolos precomidas viene determinada por los niveles glucémicos antes de la comida, el

tamaño y la composición de la comida (concepto de ración, la relación entre la cantidad de insulina rápida que se precisa para consumir una ración de carbohidratos, es diferente a lo largo del día) y los niveles de actividad física previstos. Esta forma fisiológica de reemplazar la secreción insulínica debe ser iniciada precozmente tras el diagnóstico de la DM1.

Los programas educativos deben adaptarse según las características y necesidades de cada persona, el tratamiento insulínico utilizado y deben contemplar, al menos:

- Abordaje de los aspectos psicológicos previos al inicio del tratamiento con insulina (resistencia a la insulina).
- Apoyo emocional. La seguridad del paciente (prevención y tratamiento, hipoglucemias).
- Indicaciones sobre número y frecuencia de AGC.
- Alimentación adaptada: dieta por intercambio de raciones, uso de ratios (programas avanzados en paciente en tratamiento bolo-basal).
- Aspectos prácticos sobre, conservación, técnicas y manejo de los dispositivos.

Intervenciones enfermeras NIC relacionadas con el tratamiento insulínico^{48,49}

Entre otras, NIC 5230: mejorar el afrontamiento; NIC 5270: apoyo emocional; NIC 6610: identificación de riesgos; NIC 5616: enseñanza de medicamentos prescritos; NIC 5618: enseñanza procedimiento/tratamiento; NIC 2130: manejo de la hipoglucemia; NIC 2120: manejo de la hiperglucemia; NIC 5246: asesoramiento nutricional; NIC 1100: manejo nutricional; NIC 7710: colaboración con el médico.

A continuación, se muestran las insulinas que actualmente están disponibles en España (tablas 17, 18 y 19).

TABLA 17. INSULINAS BASALES EXISTENTES EN ESPAÑA.

Insulina basal		Perfil acción		
		Inicio	Pico máx.	Duración
Análogos de insulina prolongada				
Glargina	Lantus ® U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	1-2 h	Sin pico	20-24 h
	Lantus ® U-100 Paso de 0,5-0,5 ui			
	Toujeo ® U-300 (300 ui/ml) Paso de 1-1 ui			Hasta 36 h
Glargina (Biosimilar)	Abasaglar ® U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui			20-24 h
Detemir	Levemir ® U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	1 h	Sin pico	12-20 h
Degludec	Tresiba ® U-100 Tresiba ® U-200 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	1,5-3 h	Sin pico	Hasta 42 h
Intermedias humana				
Insulatard	U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	1-2 h	4-8 h	10-16 h
Humulina NPH	U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui			

Fuente: elaboración propia. Autor: Amaya Baro M.

Presentación	Vía administración
Dispositivo	
<p>Solostar® https://www.vademecum.es/medicamento-lantus+solostar_ficha_30113</p> <p>Junior star® (cartuchos recargables) https://www.vademecum.es/medicamento-lantus+solostar_ficha_30113</p>	SC 1 dosis/día misma hora
<p>Solostar® https://www.vademecum.es/medicamento-apidra+solostar_ficha_30114</p>	SC 1 dosis/día misma hora (± 3 h)
<p>Kwikpen® https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2017/20170411137662/anx_137662_es.pdf</p>	SC 1 dosis/día misma hora
<p>Flexpen® https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/04278008/FT_04278008.html</p> <p>Innolet® https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/04278008/FT_04278008.html</p>	SC 1 o 2 dosis/día misma hora
<p>Flextouch® https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/tresiba-epar-product-information_es.pdf</p>	SC 1 dosis/día misma hora Flexibilidad horaria (mín 8 h)
<p>Flexpen® http://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2018/20180301140299/anx_140299_es.pdf</p> <p>Kwikpen® https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/80668/FT_80668.html</p>	SC 30 min. antes ingesta

TABLA 18. INSULINAS PRANDIALES EXISTENTES EN ESPAÑA.

Insulinas prandiales		Inicio	Pico máx.	Duración
Análogos de insulina rápida o ultrarápida				
Lispro	Humalog® U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	10-15 min	1 h	3-4 h
	Humalog® U-100 (100 ui/ml) Paso de 0,5-0,5 ui			
	Humalog® U-200 (200 ui/ml) Paso de 1-1 ui			
Aspart	Novorapid® U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	5 min		
	Novorapid® U-100 (100 ui/ml) Paso de 0,5-0,5 ui			
	Fiasp® U-100 (100 ui/ml) Paso de 0,5-0,5 ui			
	Fiasp® U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui			
Glulisina	Apidra® U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	10-15 min		
	Apidra® U-100 (100 ui/ml) Paso de 0,5-0,5 ui			
Insulina rápida humana				
Actrapid	U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	30-60 min	2-3 h	5-7 h

Fuente: elaboración propia. Autor: Amaya Baro M.

TABLA 19. MEZCLAS DE INSULINAS EXISTENTES EN ESPAÑA.

Insulina mezclas		Inicio	Pico máx.	Duración
Insulina mezclas con análogos				
Lispro + protamina	Humalog Mix® 25 Humalog Mix® 50 U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	10-15 min	1-4 h	12-24 h
Aspart + protamina	Novomix® 30 Novomix® 50 Novomix® 70 U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui			16-20 h

Dispositivo	Vía administración
Kwikpen® https://www.vademecum.es/medicamento-humalog+kwikpen_ficha_33049	SC/IV En el momento de la ingesta (excepcionalmente hasta 30 min. después ingesta)
Kwikpen junior® https://www.vademecum.es/medicamentohumalog+junior+kwikpen_ficha_46467	
Kwikpen® https://sinaem.agemed.es/CartasFarmacovigilanciaDoc/2015/DHPC_KwikPen-01_07_2015.pdf	
Flexpen® https://www.vademecum.es/medicamento-novorapid+flexpen_ficha_25758	
Novopen Echo® https://www.novonordisk.com/patients/.../NovoPenEcho.html	
Flextouch® https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/fiasp-epar-product-information_es.pdf	
Novopen Echo® (cartuchos recargables) https://www.novonordisk.com/patients/.../NovoPenEcho.html	
Solostar® https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/04285001/FT_04285001.html	
Junior Star® (cartuchos recargables) https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/04285001/FT_04285001.html	
Innolet® https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/actrapid-epar-product-information_es.pdf	SC/IV/IM 30 min. antes ingesta

Dispositivo	Vía administración
Kwikpen® https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2017/20171019139131/anx_139131_es.pdf	SC En el momento de la ingesta
Flexpen® http://pediamecum.es/insulina-aspart-insulina-aspart-protamina/	

TABLA 19. MEZCLAS DE INSULINAS EXISTENTES EN ESPAÑA
 (continuación).

Insulina mezclas		Inicio	Pico máx.	Duración
Insulina mezclas humana				
NPH + regular	Humulina® 30/70 U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui	30 min	2-6 h	18-20 h
	Mixtard® 30 U-100 (100 ui/ml) Paso de 1-1 ui			

Fuente: elaboración propia. Autor: Amaya Baro M.

TÉCNICA Y MANEJO DE LOS DISPOSITIVOS INYECTABLES EN LA DM

Una técnica de inyección adecuada es esencial para el óptimo funcionamiento de la insulina y otros medicamentos inyectables en la diabetes. Una de las principales tareas de la enfermera/o es enseñar a los pacientes la técnica adecuada de inyección. Para ello, es imprescindible el conocimiento de la anatomía de las zonas de administración.



Véase el siguiente vídeo



<http://www.opimec.org/multimedia/4651/importancia-de-las-cosas-cotidianas-diabetes/>

Un programa educativo que enseñe a los pacientes la técnica correcta de inyección subcutánea (SC), tiene que abordar distintas fases:

Dispositivo	Vía administración
Kwikpen® https://www.vademecum.es/medicamento-humulina_ficha_21577	SC 30 min. antes ingesta
Innolet® https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/mixtard-epar-product-information_es.pdf	

- a. Conceptos generales sobre los ar-GLP1 e insulinas y su administración.
- b. Presentación del material a utilizar.
- c. Cuidados y elección de las zonas de inyección SC. Técnica correcta de inyección de ar-GLP1e insulinas.
- d. Prevención de lipodistrofias, plan de rotación y elección y reúso de agujas.
- e. Seguridad del paciente. Coexistencia de diferentes concentraciones de insulinas.
- f. Los dispositivos de ar-GLP1 y de insulinas existentes en nuestro país.

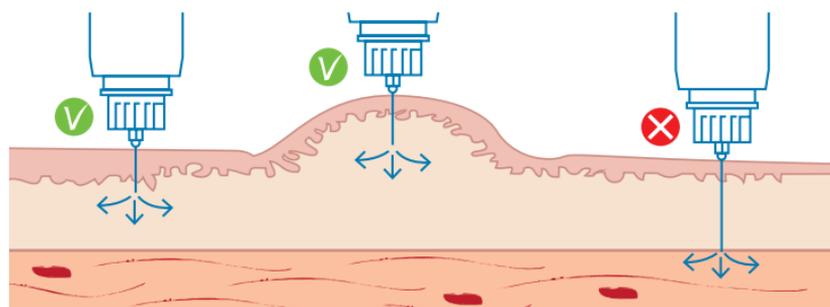
Conceptos generales sobre la insulina y su administración

La función de la insulina es transportar el azúcar desde la sangre al interior de las células del organismo, inhibiendo la producción hepática de glucosa y favoreciendo el aumento de grasas y de energía. Es una hormona anabólica. Gracias a su acción la glucemia se mantiene en límites muy estables, tanto en periodos de ayuno como en plena digestión de los alimentos. En las personas con diabetes, el páncreas o ha

dejado de producir insulina (DM1) o bien la insulina es insuficiente para mantener los niveles de glucemia adecuados (DM2).

Actualmente, la forma más habitual de administrar la insulina es la vía subcutánea. El tejido subcutáneo es el tejido que se encuentra entre la piel y los músculos. Después de inyectada, penetra en la sangre y es distribuida por todo el cuerpo.

FIGURA 11. CORRECTA ADMINISTRACIÓN DE INSULINA EN TEJIDO CELULAR SUBCUTÁNEO⁹⁴.



Fuente: Frid AH, et al. New Insulin Delivery Recommendations. 2016⁹⁴.

Presentación del material a utilizar

En estos momentos existen en el mercado varias formas de administrar la insulina subcutánea: jeringas, bolígrafos, infusores continuos de insulina subcutánea (ISCIS) y aplicadores de inyecciones subcutáneas (insuflon, Iport advance). En el capítulo dedicado a “Nuevas Tecnologías” se abordará el tratamiento con ISCIS.

Las **jeringas** se utilizan para inyectar la insulina que se presenta en viales. Las usadas en la actualidad son de plástico y disponen de agujas prácticamente indoloras. Hoy en día se dispone en España de jeringas con escala para concentraciones de 100 UI/ml, en dos presentaciones, que tienen la ventaja de permitir mezclas manuales de insulinas:

- 0,3 ml con 30 UI, graduada en $\frac{1}{2}$ unidad, con agujas de 8 mm.
- 0,5 ml con 50 UI, graduada de 1 en 1 unidad, con agujas de 8 mm.

Los **bolígrafos o plumas** son en su mayoría dispositivos desechables, aunque también existen bolígrafos que utilizan cartuchos recargables para la inyección SC de insulina. Su uso es individual y no deben ser compartidos entre distintos pacientes. Estos dispositivos son: SoloSTAR[®], JuniorSTAR[®] (Sanofi Aventis), KwiKPen[®] (Lilly), FlexPen[®], Innolet[®], NovoPen Echo[®] y Flextouch[®] (Novo Nordisk), precisan de la incorporación de agujas.

La longitud de las agujas disponibles en nuestro país es de 4, 5, 6 y 8 mm. Esto es un punto clave en la publicación FITTER⁹⁴ que recoge la evidencia más actualizada sobre la técnica correcta en la administración de insulinas y de ar-GLP1: el uso de agujas más cortas, de 4 mm para las agujas de pluma y 6 mm para las de jeringuillas, es más seguro, eficaz y provoca menos dolor; debería ser la primera opción para todas las categorías de pacientes; evitar las inyecciones intramusculares, especialmente con insulinas de acción prolongada, porque pueden provocar hipoglucemia severa.

Las agujas deben desecharse de inmediato, no deben permanecer en la pluma o bolígrafo entre inyecciones. De esta manera, se evita la entrada de aire u otros contaminantes y la obstrucción cuando se usan insulinas cristalizadas.

Cuidados y elección de las zonas de inyección subcutánea (SC). Técnica de inyección. Conservación de los fármacos inyectables de la diabetes

- Las manos y el lugar de inyección deben estar limpios.

- La desinfección de las zonas de inyección no suele ser necesaria. No se debe frotar la zona de inyección ni antes ni después.
- Antes de cada inyección el paciente debe revisar las zonas.
- Debe cambiar el punto actual de inyección si presenta algún signo de lipodistrofias, inflamación, sangrado o hematomas.
- No es recomendable inyectar a través de la ropa. El profesional debe desaconsejarlo absolutamente.
- Elección del lugar adecuado, teniendo en cuenta: zona corporal, largo de la aguja, actividad física posterior.
- Preparar todo el material necesario: insulina(s), agujas de inyección, etc.
- Comprobar insulina, etiqueta, aspecto, caducidad.

Si se utilizan jeringas: si la insulina que se va a utilizar es cristalizada, de aspecto turbio (NPH, o insulinas premezcladas), se debe girar un mínimo entre 10-20 veces para mezclar bien la insulina y evitar una absorción variable. Las únicas insulinas que se pueden mezclar en una misma jeringa son: intermedias más rápidas e intermedias más análogos de rápidas. Para mezclar insulinas rápidas, análogos de rápida con intermedia, primero cargar la insulina de acción rápida y después la dosis de intermedia.

El uso de jeringuillas es cada vez más limitado, entre otras razones por la ausencia de viales en el ámbito domiciliario.

Si se utilizan plumas: si contiene insulina cristalizada (intermedias y premezclas), se debe mezclar hasta homogeneizar el preparado, haciéndolo oscilar unas 10-20 veces. Las plumas deben cebarse (observar al menos una gota en la punta de la aguja) para asegurar un flujo correcto. Una vez hecho esto, el paciente seleccionará la dosis deseada, retirará el capuchón y administrará. Cada zona de inyección debe ser examinada individualmente, tras este examen y teniendo en cuenta la

longitud de la aguja a emplear, se debe decidir si es o no necesario obtener un pliegue cutáneo mediante la técnica del pellizco. Esta recomendación se debe proporcionar al paciente por escrito y reflejarlo en su historial médico. Para realizar la técnica correcta del pellizco se utilizan 3 dedos (índice, corazón y pulgar), cogiendo solo dermis y tejido subcutáneo, manteniéndolo hasta la extracción de la aguja⁹¹. Tras inyectar la insulina, mantener presionado el botón de inyección durante un mínimo de 6-10 segundos antes de extraer la aguja, para evitar el efecto goteo. El ángulo de inserción de la aguja depende de dos factores: tamaño de la aguja utilizada y zona anatómica elegida.

Si se usan aplicadores de inyecciones subcutáneas (también denominados puertos o infusores para inyección subcutánea): para utilizar un aplicador de inyección de insulina se introduce una aguja o un catéter en el tejido subcutáneo, normalmente en un punto del abdomen. Una vez dentro, se fija y se queda colocado de 48 a 72 horas. El paciente prepara después la jeringa o bolígrafo con la dosis correcta de insulina y se administra la insulina a través del catéter, con lo que se reduce considerablemente el número de punciones. En España existen dos dispositivos:

- Iport advance™ (con aplicador incorporado).
- Insuflon™.

Ambos se presentan con catéteres de diferentes longitudes (18 mm en el insuflon y 6 mm y 9 mm en el IPORT) y requieren de varias condiciones para su uso (no se puede aplicar la inyección con agujas ni menores de 5 mm ni mayores de 8 mm de longitud, ni con grosor superior al calibre 28). Tickleflex^{®95} es un adaptador universal, válido para todas las plumas de insulina que disminuye el dolor de la administración de la insulina (figura 12).

FIGURA 12. PUERTOS PARA LA INYECCIÓN SC DE INSULINAS Y ADAPTADOR UNIVERSAL.

i-Port Advance™



Insufflon™



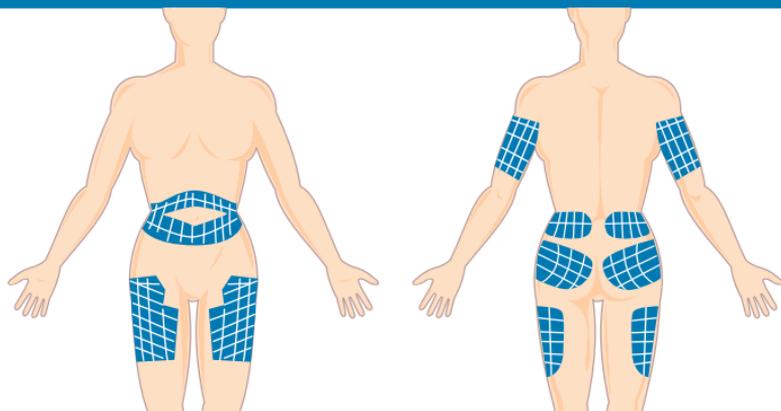
Tickleflex®



Fuente: imágenes tomadas de i-port Advance™, Insufflon™ y Tickleflex®.

En la figura 13 se muestran las zonas de inyección más habituales.

FIGURA 13. ZONAS DE INYECCIÓN HABITUALES⁹³.



Fuente: a partir de Martín-González E. Programa educativo de iniciación a la insulina y/o debut de diabetes que precisa insulina. 2017⁹⁶.

CONSERVACIÓN DE LOS FÁRMACOS INYECTABLES DE LA DIABETES

Se recomienda guardar los fármacos que no están en uso en la nevera (2-8°), evitando congelación. No se utilizan tras su caducidad. Las insulinas en uso deben conservarse a temperatura ambiente durante 30-40 días aproximadamente

(según diferentes fabricantes). Hay que evitar las exposiciones a temperaturas extremas, por debajo de 0° se destruyen y por encima de 30° pierden su actividad lentamente. En viajes o traslados, se debe mantener la cadena de frío mediante contenedores de corcho, neveras o termos portátiles. En viajes en avión debe ir con el equipaje de mano, siempre en cabina, para evitar exposiciones a bajas temperaturas.

PREVENCIÓN DE LAS COMPLICACIONES DERIVADAS DE UNA MALA TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN DE INSULINAS (LIPODISTROFIAS)^{94,97}

Una técnica de inyección correcta es esencial para el funcionamiento óptimo de la insulina y otros medicamentos que se inyectan para tratar la diabetes. Este aspecto debería ser crucial en los planes de cuidados, incluyendo factores como: la importancia de utilizar un tamaño de aguja adecuado a la profundidad del tejido SC del paciente, indicación correcta de cómo rotar las zonas, cambio de agujas entre inyecciones y revisión periódica y sistemática de las zonas de inyección para detectar lipodistrofias.

La lipodistrofia es una de las complicaciones más frecuentes en la inyección SC de insulina, y puede presentarse como lipoatrofia (LA) o como lipohipertrofia (LH).

La LA es una lesión cicatrizante debida a la atrofia del tejido graso subcutáneo, relacionada con procesos de autoinmunidad; es más frecuente en pacientes con DM1 y en mujeres. La prevalencia de LA afecta al 1-2 % de las personas que se inyectan insulina.

La lipohipertrofia es una hinchazón “gomosa” y engrosada del tejido, que en ocasiones está blando y en otras, firme. Aunque la etiología exacta de la LH no está clara, parecen intervenir diferentes factores locales relacionados con la inyección, como la insulina en sí, con sus potentes propiedades de estimulación

del crecimiento, los traumatismos repetidos en el mismo lugar cuando los pacientes no rotan las zonas de inyección, y el uso repetido de la misma aguja (figuras 14 y 15).

FIGURA 14. ABDOMEN DE UNA MUJER DE 25 AÑOS CON LIPOATROFIA.



Fuente: tomadas y cedidas por Amaya Baro M. previo consentimiento informado del paciente.

FIGURA 15. ABDOMEN DE UN HOMBRE DE 32 AÑOS CON LIPOHIPERTROFIA.



Fuente: tomadas y cedidas por Amaya Baro M. previo consentimiento informado del paciente.



Véase el siguiente vídeo



<http://www.opimec.org/multimedia/4652/comPLICACIONES-de-una-tecnica-incORRECTA-lipoHIPERTROFIA/>

La prevalencia de la LH es muy elevada, aunque la frecuencia exacta varía según los estudios. Un estudio español⁹³, con una muestra de 433 pacientes, encontró LH en casi dos tercios de los pacientes que se inyectaban (64,4 %), el 72,3 % con DM1 frente al 53,4 % con DM2. Un estudio italiano encontró que la prevalencia estaba en el 48,7 %⁹⁸.

Normalmente, la LH retrocede después de interrumpir las inyecciones de insulina en las zonas afectadas. Desde un punto de vista clínico, es importante distinguir estas lesiones, ya que la absorción de la insulina inyectada en lesiones con LH puede ser errática e impredecible, lo que puede provocar hipoglucemia inesperada cuando se cambia la zona de inyección a tejido sano y/o el aumento en la variabilidad glucémica. Por ello, previo a recomendar este cambio se aconseja una reducción de la dosis de insulina inyectada.

La magnitud de la reducción varía de un individuo a otro y debe ser personalizada según glucemias. Las reducciones con frecuencia superan el 20 % de su dosis original. Esta reducción supone también una disminución en los costes de consumo de insulina.

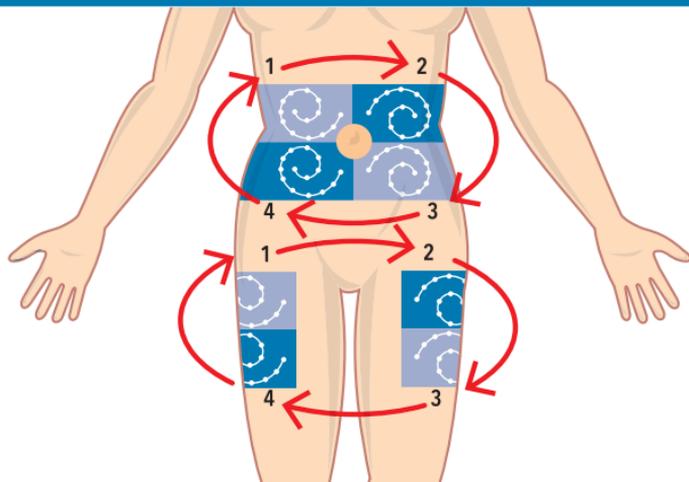
Por todo ello, en pacientes que inician tratamiento con inyecciones subcutáneas (fundamentalmente insulinas) se deben aplicar estas recomendaciones:

1. Organizar zonas de inyección: cambiar las zonas según cinética de insulina, alternar lado izquierdo y derecho o zona anterior o posterior (ej. de una semana a otra, o de un mes a otro) (figura 16).
2. Rotar dentro de la misma zona en los mismos horarios de inyección. Una correcta rotación previene lipodistrofias. Un esquema que se ha probado efectivo consiste en dividir la zona de punción en cuadrantes (o mitades si hablamos de glúteos o muslos), usando un cuadrante por semana y

cambiando de un cuadrante a otro siempre en la misma dirección (p. ej.: según las agujas del reloj) (figura 16).

3. No reutilización de las agujas: el riesgo de reutilizar las agujas está demostrado en múltiples estudios de investigación^{94,97} por la pérdida y el deterioro del material de la aguja.
4. Explorar periódicamente en los pacientes las zonas de administración de insulinas mediante la palpación y la observación directa (figura 17).
5. Enseñar a los pacientes y/o su entorno a explorar detenidamente las zonas de administración, prestando especial atención a induraciones, bultos, hematoma, etc. Poner en conocimiento del profesional de enfermería cualquier anomalía encontrada.
6. Desaconsejar el uso de zonas afectadas de lipodistrofias hasta comprobar nuevamente la integridad tisular. El cuidado en la rotación, la revisión periódica y sistemática de las zonas de inyección y la NO reutilización de las agujas son los factores que previenen la aparición de lipodistrofias.

FIGURA 16. ROTAR DENTRO DE LA MISMA ZONA⁹⁴.



El cuidado en la rotación, la revisión periódica y sistemática de las zonas de inyección y la NO reutilización de las agujas son los factores que previenen la aparición de lipodistrofias

FIGURA 17. CÓMO SE EXPLORA BUSCANDO LH⁹⁷.



Fuente: fotocomposición elaborada y cedida por Hernández MT y Amaya ML.

SEGURIDAD DEL PACIENTE. COEXISTENCIA DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE INSULINAS⁹⁹

- No deben compartirse las plumas y los cartuchos de insulina, para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas (1 paciente/1 pluma de insulina).
- No desechar nunca los objetos cortos punzantes directamente en la basura doméstica o general⁹⁷.
- Las jeringuillas en España vienen graduadas para insulinas concentradas a U100. Extraer insulina de plumas con jeringuillas puede dar lugar a una grave sobredosificación. En nuestro país coexisten plumas de insulinas a diferente concentración (U100-U200-U300).

Al comienzo de la terapia inyectable (y por lo menos una vez al año) el profesional de enfermería debe hacer un seguimiento, entre otros temas, de:

- El régimen de inyección.
- Elección y cuidado de los dispositivos.

- El cuidado, exploración y autoexamen de las zonas de inyección.
- La técnica de inyección apropiada.
- Elección del largo de aguja adecuado.
- Desecho de material punzante.

DISPOSITIVOS DE ar-GLP1 (TABLAS 20 Y 21)

TABLA 20. DISPOSITIVOS DE AR-GLP1⁹⁷.

	Exenatida (Byetta®)	Lixisenatida (Lyxumia®)	Liraglutida (Victoza®)	Exenatida LAR (Bydureon®)	Dulaglutida (Trulicity®)	Semaglutida (Ozempic®)
Disminución de la HbA1c	-0,94 a -1,18 %	-0,7 a -0,92 %	-0,8 a -1,4 %	-0,9 a -2 %	-0,71 a -1,59 %	-1,3 a -1,8 %
Disminución de PPG	+++	+++	++	++	++	+++
Disminución de GA	+	+	+++	+++	+++	++
Tolerabilidad	Náuseas y vómitos	Náuseas y vómitos	Náuseas y vómitos	Náuseas y vómitos	Náuseas y vómitos	Náuseas y vómitos
Dosis inicial	5 µg/día	10-20 µg/día	0,6-1,8 mg/día	2 mg/semana	1,5 mg/semana	0,25 mg/semana
Dosis máxima	10 µg/día	20 µg/día	1,8 mg/día	2 mg/semana	1,5 mg/semana	1 mg/semana
Frecuencia de administración	Cada 12 horas	Cada 24 horas	Cada 24 horas	1 vez a la semana	1 vez a la semana	1 vez a la semana
Vía de administración	Subcutánea	Subcutánea	Subcutánea	Subcutánea	Subcutánea	Subcutánea
Mecanismo principal	Inhibe el vaciado gástrico	Inhibe el vaciado gástrico	Aumenta la secreción de la insulina y disminuye el glucagón	Aumenta la secreción de la insulina y disminuye el glucagón	Aumenta la secreción de la insulina y disminuye el glucagón	Aumenta la secreción de la insulina y disminuye el glucagón
Presentación	Solución inyectable de 0,25 mg/ml	Solución inyectable de 0,50 mg/ml	Solución inyectable de 0,5 mg/ml	2 mg de polvo y disolvente para suspensión inyectable	Solución inyectable de 0,75 mg en 0,5 ml	Solución inyectable en pluma precargada de 0,25 mg, 0,5 mg y 1mg/ml
Laboratorio	AstraZeneca	Sanofi	Novo Nordisk	AstraZeneca	Lilly	Novo Nordisk

GA: glucemia en ayunas; HbA1c: hemoglobina glucosilada; LAR: *long acting release*; PPG: glucemia posprandial. Fuente: tomada de Álvarez, A. Inyección con agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo¹⁰⁰.

TABLA 21. DISPOSITIVOS DE INSULINA.

Dispositivos de insulina

Innolet®	https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/04278008/FT_04278008.html https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/actrapid-eparproduct-information_es.pdf https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/mixtard-eparproduct-information_es.pdf
FlexPen®	https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/04278008/FT_04278008.html http://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2018/20180301140299/anx_140299_es.pdf https://www.vademecum.es/medicamento-novorapid+flexpen_ficha_25758 http://pediamecum.es/insulina-aspart-insulina-aspart-protamina/
Solostar®	https://www.vademecum.es/medicamento-lantus+solostar_ficha_30113 https://www.vademecum.es/medicamento-apidra+solostar_ficha_30114 https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/04285001/FT_04285001.html
KwikPen®	https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2017/20170411137662/anx_137662_es.pdf https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/80668/FT_80668.html https://www.vademecum.es/medicamento-humalog+kwikpen_ficha_33049 https://sinaem.agemed.es/CartasFarmacovigilanciaDoc/2015/DHPC_KwikPen-01_07_2015.pdf https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/2017/20171019139131/anx_139131_es.pdf
Junior Star®	https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/04285001/FT_04285001.html
NovoPen®	https://www.novonordisk.com/patients/.../NovoPenEcho.html
FlexTouch®	https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/tresiba-epar-product-information_en.pdf https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/fiasp-epar-productinformation_es.pdf

Fuente: elaboración propia. Autor: Amaya Baro M. & Álvarez Hermida Á.



Véanse los siguientes vídeos

<http://imc-diabetes.es/modulo-2-tecnicas-de-administracion/m2v1-presentacion-de-dispositivos/>



<http://imc-diabetes.es/modulo-2-tecnicas-de-administracion/m2v2-dispositivos-ar-ghp-1/>

3 Prevención y tratamiento de las complicaciones en la DM

Prevención y manejo de complicaciones agudas

HIPOGLUCEMIA

Se considera hipoglucemia cualquier episodio de concentración plasmática de glucosa anormalmente baja (con o sin síntomas) en el que el individuo se expone a un daño¹⁰¹.

Los objetivos glucémicos fueron modificados en abril del 2018 tras el consenso en la definición de hipoglucemia³⁴. Existe un debate sobre la cifra límite para definirla, según el PAI (proceso atención integrado), para hipoglucemias en DM2¹⁰² se acepta una glucemia venosa < 70 mg/dl y capilar < 60 mg/dl. El documento de la ADA 2019³⁴, según recomendaciones del International Hypoglycaemia Study Group, clasifica las hipoglucemias tal y como se muestra en la tabla 22:

TABLA 22. CLASIFICACIÓN DE LAS HIPOGLUCEMIAS²⁴.

Nivel	Glucemia	Descripción
Glucemia valor de alerta (nivel 1)	< 70 mg/dl	Suficientemente bajo como para tratar ingiriendo HC de absorción rápida y ajustar la terapia hipoglucemiante
Hipoglucemia clínicamente significativa (nivel 2)	< 54 mg/dl	Suficientemente bajo como para presentar peligro. Clínicamente importante
Hipoglucemia grave (nivel 3)	Da igual glucemia	Hipoglucemia asociada a deterioro cognitivo y requiere ayuda externa para resolución

Interrogar sobre hipoglucemias debería ser una práctica proactiva incorporada en nuestra intervención terapéutica de forma rutinaria. Por otra parte, se debería realizar una búsqueda activa sobre hipoglucemia desapercibida utilizando herramientas como el test de Clarke¹⁰³ (<https://www.seen.es/herramientasClinicas/calculadoras/calculadoraClarkeHipoglucemia.aspx>).

En cuanto a la actuación ante la hipoglucemia, la primera acción sería reconocer precozmente los síntomas y aliviarlos en el estadio inferior posible.

- **En hipoglucemia leve o moderada** correspondiente con el nivel 1 de la ADA, la actuación consiste en la ingesta oral de 15-20 g de carbohidratos de acción rápida, preferentemente glucosa o sacarosa, reevaluar en 15 minutos y volver a tratar si la glucemia se mantiene por debajo de 70 mg/dl.
- **En hipoglucemia severa en persona consciente** correspondiente con nivel 2-3 de la ADA, seguir mismo tratamiento.
- **En hipoglucemia severa en persona inconsciente**, 1 mg de glucagón SC o IM, los cuidadores o personas cercanas deben conocer el riesgo de la hipoglucemia severa.

Una vez resuelta la hipoglucemia, se debe administrar 15 g de HC de absorción lenta (tabla 23).

TABLA 23. HC DE ABSORCIÓN RÁPIDA Y DE ABSORCIÓN LENTA⁹⁹.

HC de absorción rápida para tratamiento agudo

Glucosa en formato gel (un sobre de 15 g) o pastillas (2-3 unidades)

Un sobre y medio de azúcar (para facilitar la ingesta se puede diluir en un vaso de agua)

Un vaso pequeño (200 cc) de zumo de fruta comercial

Un vaso de bebida isotónica

Un vaso pequeño (150 cc) de bebida refrescante (cola, naranja, tónica)

TABLA 23. HC DE ABSORCIÓN RÁPIDA Y DE ABSORCIÓN LENTA¹⁰²
(continuación).

HC de absorción lenta para evitar recaídas

Un vaso de leche desnatada o semidesnatada

20 g de pan

Tres galletas tipo "María"

Una pieza mediana de fruta

Fuente: Álvarez Hermida A. Habilidades Practicas. Inyección con agonistas del receptor del peptido similar al glucagon tipo 1. Diabetes practica. 2018;09(04):135-9¹⁰².

No se deben ingerir HC de absorción lenta (bollos, golosinas, dulces) porque, aunque llevan azúcar, contienen también grasa (además de calorías innecesarias). Esto hace que su digestión sea más lenta. Tampoco conviene superar los 15 g indicados porque podrían llevar a un efecto "rebote", con hiperglucemias posteriores¹⁰⁴.

HIPERGLUCEMIA AGUDA O COMPLICACIONES DE HIPERGLUCEMIAS AGUDAS¹⁰⁶

La hiperglucemia es el término utilizado para referirse a valores elevados de glucemia por encima de los valores máximos normales.

Los factores desencadenantes son: medicación hiperglucemiante (corticoides), omisión del tratamiento hiperglucemiante (insulina y/o ADOs), trasgresiones dietéticas (ingesta de alimentos ricos en carbohidratos), abandono del ejercicio habitual o ejercicio intenso, situaciones de estrés (traumatismos, infecciones, cirugía, patología grave).

Se debería realzar cetonemia si la glucemia es ≥ 250 -300 mg/dl acompañados de síntomas y/o procesos infecciosos (tabla 5).

Las descompensaciones hiperglucémicas se clasifican en: hiperglucemia simple (HA); cetosis diabética (CD); cetoaci-

dosis diabética (CAD) y descompensación hiperglucémica hiperosmolar no cetósico (SHHNC) (tabla 24).

TABLA 24. RESUMEN DE LAS DESCOMPENSACIONES HIPERGLUCÉMICAS¹⁰².

	HA	CAD	SHHNC
Presentación clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Asintomático • Clínica cardinal 	<ul style="list-style-type: none"> • DM1 • Dificultad respiratoria • Dolor abdominal • Vómitos, feto • Mortalidad 5 % 	<ul style="list-style-type: none"> • DM2 • Ancianos • Deshidratación • Bajo nivel consciencia • Mortalidad 15-45 %
Glucemia	> 200	250-600	> 600
C. cetónicos	-/+++	+++	-/+
Ph	∅	↓	∅ / ↓
Osmolaridad	< 320 mOsm/kg	Variable	> 320 mOsm/kg

Fuente: tomada de manual práctico. Diabetes hospitalaria¹⁰⁵.

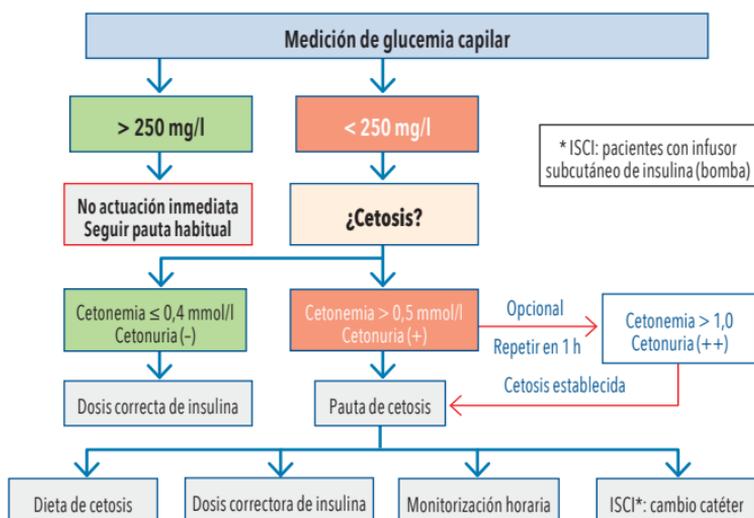
La hiperglucemia simple no habitual, que no se acompaña de síntomas de hiperglucemia, proceso infeccioso, ni tratamiento hiperglucemiante, es un evento que obedece a olvidos puntuales de la medicación, fallos en la dosificación de insulina y/o ingesta excesiva de HC de absorción rápida.

La CD se define como la presencia de cuerpos cetónicos en sangre y orina, con hiperglucemia, sin que exista evidencia de acidosis metabólica. Los síntomas característicos son polidipsia, poliuria, polifagia, pérdida de apetito, dolor de estómago, náuseas, cansancio y aliento característico (olor a manzana). Si la CD no se corrige progresará a CAD, por tanto, la intervención de enfermería estará encaminada a que la persona con diabetes sea capaz de identificar las situaciones de riesgo y actuar en consecuencia.

La CD debe ser tratada con insulina rápida e hidratación vía oral, cuando la glucemia desciende, se añadirán alimentos azucarados en horarios de ingesta para disminuir la liposis. Por lo tanto, no es aconsejable que aporten grasas ni demasiadas proteínas (p. ej.: zumos de frutas naturales). Esta alimentación no cetogénica se mantendrá mientras dure el proceso que ha desencadenado la CD.

La CAD está caracterizado por hiperglucemia > 250 , deshidratación, cuerpos cetónicos positivos y acidosis metabólica con $\text{pH} < 7,30$ (afectación del estado general, taquipnea, hiperventilación o respiración de Kussmaul). Se suele producir en personas con DM1 y requiere atención hospitalaria. Las intervenciones enfermeras se centran en las medidas ambulatorias y domiciliarias para la prevención de la CAD. La enfermera/o alertará al paciente y a la familia cuando en presencia de hiperglucemia inequívoca (> 250 y cetonemia > 3 mmol/l) deberá acudir a un centro hospitalario (figura 18).

FIGURA 18. MANEJO DEL PACIENTE DIABÉTICO HOSPITALIZADO¹⁰².



La SHHNC suele producirse en personas con DM2 habitualmente de edad avanzada. El factor causante es habitualmente un proceso infeccioso. Está asociada con deshidratación grave y aumento de la osmolaridad, hiperglucemia severa sin presencia de cetosis y alteraciones neurológicas y de la consciencia variables en relación con su estado de consciencia habitual.

El tratamiento de la deshidratación es prioritario, ya que está asociado con fenómenos tromboembólicos, requiere ingreso hospitalario. La actuación de enfermería está relacionada con enseñar a la familia y cuidadores a asegurar la ingesta hídrica, sobre todo en situaciones de fiebre, diarrea o procesos interrecurrentes, y comunicarlo al equipo de atención habitual.

El mejor tratamiento es la prevención, que debe empezar por una educación terapéutica individualizada para que nuestros pacientes conozcan los riesgos inherentes a cada tipo de diabetes y de tratamiento que está tomando, logrando así una disminución de las hiperglucemias graves

Prevención y manejo de complicaciones crónicas

COMPLICACIONES MACROVASCULARES

Las complicaciones macrovasculares manifestadas clínicamente como cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, la enfermedad vascular cerebral y la insuficiencia arterial periférica son la principal causa de morbimortalidad de las personas con diabetes.

Las personas con diabetes presentan un riesgo superior a la población general de sufrir enfermedad cardiovascular in-

dependientemente de otros factores de RCV presentes en DM2, además del tabaco. La macroangiopatía y la aterosclerosis son las principales responsables de la enfermedad cardiovascular (ECV).

Cardiopatía isquémica

En muchos casos el ángor e infarto agudo de miocardio (IAM) en personas con DM se presenta de una forma silente y se acompaña con dolor torácico atípico. Se debe hacer un abordaje integral para favorecer la pérdida de peso y reducir el hábito tabáquico, así como individualizar la prescripción de ejercicio físico¹⁰⁶.

Insuficiencia cardíaca

En líneas generales no hay diferencias en su manejo respecto a la población general, únicamente tener en cuenta que los betabloqueantes no selectivos inhiben los síntomas clásicos de la hipoglucemia¹⁰⁷.

Enfermedad cerebrovascular

La hiperglucemia se asocia a una peor evolución de los accidentes cerebrovasculares y del daño cerebral.

Vasculopatía periférica

La aterosclerosis en extremidades inferiores (EEII) tiene habitualmente, como primera manifestación, la claudicación intermitente, además de signos tróficos como frialdad de miembro inferior (MI), alteraciones en el vello, disminución de la perfusión, etc.

Por tanto, es fundamental un buen control metabólico y el abandono del hábito tabáquico para retrasar estas complicaciones¹⁰⁷.

Disfunción eréctil

La disfunción eréctil es una complicación muy prevalente en hombres con diabetes, especialmente en DM2. Aunque la etiopatogenia es multifactorial, es fundamental un buen control metabólico. Existen fármacos como el sildenafil o vardenafilo con una buena tasa de éxito reportada^{108,109}.

COMPLICACIONES MICROVASCULARES

Retinopatía

La retinopatía diabética es la afectación de la retina debida a alteraciones de la microcirculación. Es fundamental el diagnóstico precoz mediante cribado a todas las personas con diabetes¹⁰⁸.

- DM1: a partir de los 5 años del diagnóstico (Dx).
- DM2: en el primer año de Dx.

Los posteriores controles estarán en relación con la situación clínica encontrada.

La enfermedad renal crónica (ERC) diabética

La nefropatía diabética es una complicación renal grave de la DM1 y de la DM2. También es llamada enfermedad renal diabética. Hasta el 40 % de las personas con diabetes padecen finalmente la enfermedad renal¹⁰⁹.

Puede progresar a ERC diabética cuando hay presencia durante al menos 3 meses de un filtrado glomerular (FG) $< 60 \text{ ml/min/1,73m}^2$ o de lesiones renales estructurales o funcionales que pueden provocar un descenso del FG¹⁰⁹.

Se recomienda realizar cribado, al menos una vez al año, de la excreción urinaria de albumina y FG.

- DM1: a partir de los 5 años del Dx.
- DM2: en el momento del Dx.

La intervención enfermera está encaminada a la adaptación de la alimentación en las personas con neuropatía diabética (ND) y que no están en diálisis, donde la ingesta de proteínas debe ser aproximadamente de 0,8 g/kg/día, y al abandono del hábito tabáquico, que empeora la ND. Asimismo se reforzará la intervención enfermera en el reconocimiento, prevención y tratamiento de hipoglucemias, dado que en estos pacientes aumenta la prevalencia de este evento¹⁰².

INTERVENCIONES ENFERMERAS NIC RELACIONADAS CON LAS COMPLICACIONES DE LA DM^{48,49}

Entre otras, NIC 2130: manejo de la hipoglucemia; NIC 2120: manejo de la hiperglucemia; NIC 6610: identificación de riesgos; NIC 5240: asesoramiento; NIC 5250: apoyo en la toma de decisiones; NIC 4480: facilitar la autorresponsabilidad; NIC 5616: enseñanza: medicamentos prescritos; NIC 5614: enseñanza: dieta prescrita; NIC 5612: enseñanza: ejercicio prescrito; NIC 2380: manejo de la medicación; NIC 5618: enseñanza: procedimiento/tratamiento; NIC 5395: mejora de la autoeficacia; NIC 4480: facilitar la autorresponsabilidad; NIC 7110: fomentar la implicación familiar; NIC 7880: manejo de la tecnología.

DETECCIÓN Y PREVENCIÓN DEL PIE DE RIESGO

El pie diabético (PD) se define como “alteración clínica de base etiopatogénica neuropática inducida por la hiperglucemia mantenida en la que, con o sin la existencia de isquemia y previo desencadenante traumático, produce lesión y/o ulceración del pie”^{110,111}. Se caracteriza por síntomas como quemazón, dolor punzante, sensación de hormigueo y alodinia. El dolor suele empeorar por la noche y mejora al caminar. Los predictores principales para su aparición son la duración de la diabetes, la edad y el grado de control glucémico. La

ND es un factor de riesgo para presentar PD que aparece, sobre todo, por pérdida de sensibilidad. A su vez, el déficit de sensibilidad favorece deformidades, una presión anormal, heridas y úlceras. La isquemia está producida por la enfermedad vascular periférica. Una posible infección, a menudo, complica tanto la neuropatía como la isquemia. Sigue siendo a pesar de los esfuerzos una complicación muy prevalente.

La ND se define como la presencia de síntomas y signos de mal funcionamiento de los nervios periféricos en personas con diabetes tras descartar otras causas. Es una complicación microvascular que produce pérdida de la sensibilidad en el pie, favoreciendo deformidades, una presión anormal, heridas y úlceras. La ND está implicada en un 85-90 % en la aparición de PD. Afecta a más del 50 % de las personas con diabetes de más de 12 años de evolución y al 95 % con una evolución superior a 40 años. En la DM2, el 15 % de las personas tiene reducida la sensibilidad en los pies en el momento del diagnóstico. La polineuropatía distal es la más frecuente (54 %, y un 75 % de las ND), suele ser distal y simétrica, y su instauración es lenta y progresiva y va de lo más distal a proximal. Inicialmente afectará a las fibras más pequeñas amielínicas que conducen la sensación térmica de calor y del dolor superficial, y posteriormente se afectan las fibras largas mielinizadas encargadas de la sensibilidad vibratoria y propioceptiva¹¹¹.

Los factores de riesgo que influyen en su aparición son: mal control glucémico, tiempo de evolución de la DM, hipertrigliceridemia, ingesta de alcohol, IMC elevado, tabaquismo e HTA. La pérdida de la sensibilidad es el factor predictivo más importante de las úlceras neuropáticas. No existe tratamiento específico para la curación de la ND, solo la prevención, las medidas higiénicas y el buen control de la diabetes, por todo ello a todas las personas que padecen la enfermedad se les debe realizar una inspección y exploración de los pies,

como mínimo, una vez al año. En la DM2 desde el momento del diagnóstico y en la DM1 cuando la evolución sea superior a 10 años o en mayores de 30 años, en el momento del diagnóstico. Lo importante en esta patología es la **prevención**, y para ello la **detección precoz** es primordial. La detección se basa en una **exploración** rigurosa. La exploración va dirigida a detectar¹¹²:

- Alteraciones de la sensibilidad.
- Presencia de isquemia.
- Presencia de alteraciones biomecánicas en el pie y prácticas de riesgo.
- Otros factores de riesgo: habilidades para el autocuidado de los pies, nivel de motivación para realizar los cambios necesarios, factores sociales, emocionales y psicológicos, apoyos familiares y sociales y presencia de HTA, dislipemia, sobrepeso u obesidad, consumo de alcohol y tabaco.
- Y categorizar los **niveles de riesgo**. Tres niveles: alto, moderado y bajo de padecer amputaciones¹¹³.

Exploración neurosensorial y vascular

Todo esto sirve para establecer el plan de cuidados personalizado y elaborar intervenciones educativas adaptadas según nivel de riesgo.



Véase el siguiente vídeo



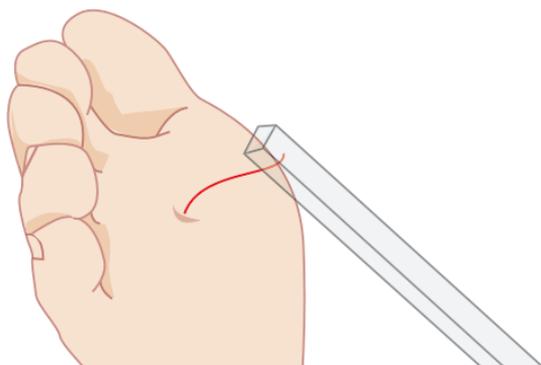
<https://www.youtube.com/watch?v=LeiDkm2LiT8>

Valoración sensibilidad protectora¹⁴

Síntomas: hormigueo, dolor en la extremidad inferior, sobre todo por la noche, pérdida sensorial. Las herramientas para la exploración son: monofilamento de Semmes-Weinstein 5.07 (10 g) y **un diapasón de 128 Hz**.

- La curvatura del **monofilamento de Semmes-Weinstein 5.07** ejerce una presión lineal de 10 g, considerada de protección frente a las agresiones dolorosas, capaz de proteger el tejido blando. Está alterada (riesgo de ulceración) cuando es negativo en dos de cada tres aplicaciones (para evitar una actitud simulada) (figura 19).

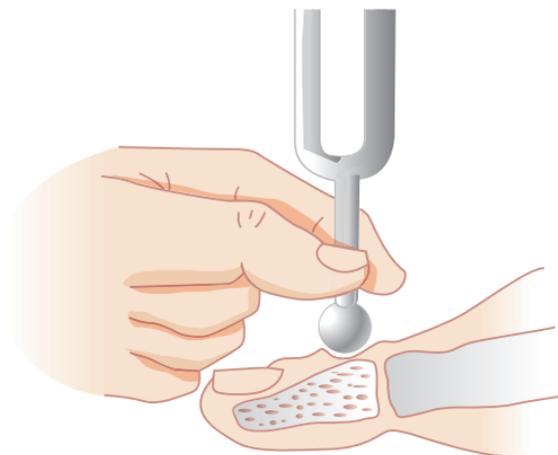
FIGURA 19. FORMA CORRECTA DE APLICAR EL MONOFILAMENTO DE SEMMES-WEINSTEIN 5.07 (10 g).



Fuente: elaboración propia.

- El **diapasón de 128 Hz** puede ser graduado o no. Si diapasón no graduado, preguntar si siente o no la vibración en el primer dedo del pie; si no siente (alteración sensibilidad), repetir en maléolo o tuberosidad tibial. Si es graduado, aplicar igual, existe alteración si la sensibilidad vibratoria es inferior a 4. En ambos casos repetir la acción dos veces más para evitar una **actitud de simulación** (figura 20).

FIGURA 20. FORMA CORRECTA DE APLICAR EL DIAPASÓN DE 128 Hz.



Fuente: elaboración propia.

Valoración enfermedad vascular periférica (EVP)¹¹³

Síntomas: ausencia de pulsos (pedio dorsal y/o tibial posterior), claudicación intermitente. Presencia de factores de riesgo de enfermedad vascular periférica (EVP): consumo de tabaco, HTA, dislipemia, obesidad, etc.

Ante la presencia de claudicación intermitente, ausencia de pulsos pedales y/o presencia de una úlcera en el pie, determinar el índice tobillo-brazo, si este es menor de 0,9 o mayor de 1,3, posible EVP y, por consiguiente, habitualmente se realiza valoración por Cirugía vascular (tabla 25).

TABLA 25. CATEGORIZACIÓN Y FRECUENCIA DE EXPLORACIÓN¹¹⁵.

Riesgo	Intervención	Derivación	Exploración pie
Bajo. Grado 1	Información general higiene y cuidados del pie		Anual

Continúa >>

TABLA 25. CATEGORIZACIÓN Y FRECUENCIA DE EXPLORACIÓN¹¹⁵
(continuación).

Riesgo	Intervención	Derivación	Exploración pie
Moderado. Grado 2			
Callo o uña encarnada	NIC: enseñanza de cuidados de los pies. Individual y/o grupal	Podólogo	Semestral. Inspección en cada visita hasta corregir o paliar los factores de riesgo. Detección neuropatía y/o isquemia
Biomecánica del pie alterada		Rehabilitador y/o traumatólogo	
Práctica de riesgo		No precisa	
Déficit de agudeza visual y/o autocuidados	Trabajar con agente de autonomía asistida	Enfermera/o de enlace o profesional de referencia si precisa	
Alto. Grado 3			
Úlcera anterior Amputación previa	NIC: enseñanza de cuidados de los pies. Individual	Podólogo y/o rehabilitador y/o traumatólogo si lo precisa	Cada 1 a 3 meses. Inspección en cada visita en busca de lesiones
Neuropatía		Rehabilitador y/o traumatólogo	
Isquemia		Cirujano vascular	

Fuente: realizado por el autor a partir de "Educación terapéutica en personas con diabetes", portal Opimec¹¹⁵.

PROGRAMA EDUCATIVO DE PREVENCIÓN DE LESIONES EN MMII PARA LA POBLACIÓN CON DIABETES¹¹²

Si la detección y categorización de riesgo son factores claves en el abordaje del PD, no es menos cierto que la consecuencia lógica que da sentido a dichas exploraciones es la posterior aplicación de programas de prevención de lesiones, úlceras y amputaciones. La educación diabetológica en prevención y cuidados del pie dirigida a pacientes y familiares es considerada como el arma terapéutica de más impacto en la disminución de complicaciones del pie. Elaborar y realizar un programa de prevención de lesiones de MMII debe ser objetivo prioritario en todos los niveles asistenciales que atienden a personas con diabetes, tanto en Atención Prima-

ria como en hospitalaria. Para llevar a cabo programas de educación de pacientes, es tan importante la metodología que se debe utilizar para facilitar la adquisición de los conocimientos, habilidades y cuidados correctos a pacientes y familiares, como los contenidos que tratar¹¹².

Estos programas educativos deben abordar los siguientes aspectos (tabla 26):

TABLA 26. INTERVENCIONES Y ACTIVIDADES DE ENFERMERÍA EN EL CUIDADO DE LOS PIES.

Enseñanza: cuidado de los pies (NIC: 5603)^{48,49}

- Dar información sobre la prevención de las lesiones
- Dar información respecto a la relación existente entre neuropatía, enfermedad vascular, mal control metabólico y riesgo de ulceración y de amputación en personas con diabetes
- Proporcionar información adecuada con el nivel de riesgo de la lesión
- Capacitación para realizar el plan de cuidados
- Si existe déficit visual o de autocuidados, implicar a un familiar o agente de autonomía asistida
- Colaborar en el desarrollo de un plan para la inspección y el cuidado del pie en casa
- Recomendar que se explore diariamente toda la superficie del pie y entre los dedos, buscando: enrojecimiento, tumefacción, calor, sequedad, maceración, zonas agrietadas o con pérdida de continuidad cutánea
- Instruir al individuo sobre la utilización de un espejo y/o lupa para realizar la exploración
- Dar información escrita de las pautas de cuidado
- Recomendar el lavado diario de los pies con agua templada y un jabón adecuado (pH 5,5)
- Recomendar que se sequen muy bien los pies, especialmente entre los dedos
- Instruir sobre la necesidad de hidratar diariamente los pies con una crema adecuada
- Enseñar la técnica correcta para arreglarse las uñas: uso de lima siguiendo el contorno del dedo
- Instruir sobre el cuidado de callos blandos, con piedra pómez después del baño
- Recomendar acudir a su médico para valorar lesiones fúngicas en las uñas
- Describir los zapatos adecuados: tacón bajo, extraprofundo y ancho, suelas con material antideslizante y con grosor suficiente para evitar lesiones por incrustación de material cortante, de material suave, flexible y transpirable. Cuando no existe deformidad, se asociará a plantillas blandas para distribuir la presión y, si existe deformidad, a ortesis rígidas para disminuir y distribuir las presiones anormales y/o corregir longitud de la pierna
- La compra de los zapatos se realizará en horario de tarde y se recomendará llevar zapatos nuevos durante pocas horas las dos primeras semanas de uso. Balancín de despegue
- Calcetines de material absorbente y que no aprieten
- Prevenir posibles causas de lesión: calor o frío excesivos, corte de callos, utilización de productos químicos, uso de antisépticos y astringentes fuertes, andar descalzo, uso de calzado abierto y/o sandalias
- Mirar diariamente dentro de los zapatos para detectar objetos extraños, zonas del forro rotas o zonas con arrugas
- aconsejar acudir a la enfermera/o en caso de la aparición de lesión que no cura en dos o tres días



Véase los siguientes vídeos



<http://www.opimec.org/multimedia/4653/taller-de-prevencion-del-pie-diabetico-sesion-1/>



<https://www.opimec.org/multimedia/4654/taller-de-prevencion-del-pie-diabetico-sesion-2/>

4 Reto y soluciones: nuevas tecnologías

La llegada de la tecnología y sus aplicaciones en el campo de la salud es un hecho incuestionable que impulsa a profesionales y pacientes a tener una nueva visión del control y manejo de las enfermedades crónicas, como es el caso de la diabetes. La tecnología se convierte por tanto en un reto y a la vez en una solución a la hora de afrontar el manejo de la diabetes.

Monitorización continua de glucosa y monitorización flash de glucosa

Entre estas tecnologías, se encuentran los monitores continuos de glucosa a tiempo real (MCG-TR) y la monitorización flash de glucosa (MFG). Cada vez es mayor el número de personas con diabetes que utilizan alguno de estos sistemas. Por ello, todos los profesionales de enfermería que atienden personas con DM tienen la necesidad de conocer los aspectos clínicos relevantes relacionados con el uso de dichos dispositivos, así como la ayuda necesaria para manejar adecuadamente toda la información que estos sistemas proporcionan¹¹⁵.

Los medidores convencionales miden la glucemia capilar (GC), mientras que los sistemas de MCG-TR y MFG comercializados actualmente miden la glucosa intersticial (GI). La GC y la GI no necesariamente tienen que mostrar el mismo valor. En general, cuando el nivel de glucosa en sangre es estable durante un tiempo, los valores de GC y GI se equilibran y coinciden. Sin embargo, cuando hay fluctuaciones rápidas en la concentración de glucosa sanguínea (por aumento o por descenso), las diferencias entre GC y GI se acentúan y las mediciones pueden ser diferentes. Eso no quiere decir que un medidor de GI

sea inexacto, sino que mide la concentración de glucosa en un lugar diferente y esa medida en particular puede llevar consigo un retraso “fisiológico” respecto a la medida en sangre.

CONOCIMIENTOS CLAVE

La MCG-TR/MFG es una herramienta que permite medir la glucosa de forma continua. Además, la información generada se puede ver en tiempo real en un monitor/dispositivo. Los sistemas de MCG-TR muestran en tiempo real, cada pocos minutos, el valor de glucosa, así como la dirección

TABLA 27. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS MCG-TR/MFG¹¹⁹.

	Abbott Free Style Libre®	Dexcom G6 Mobile®
Entrada eventos	Sí	Sí
Predicción	Sí	Sí
Duración sensor	14 días	10 días
Calibración	De fábrica	G6 no
Calentamiento	1 h	2 h
Sensor	Perpendicular, 29 gauge/5 mm	Oblicuo, 31 gauge/7 mm
MARD sensor	Adulto 9,7 % Niños 11,9 %	G5; G6: adulto 9 %, niños 9 %
Distancia receptor	-----	6 m
Sumergible	IPX7 (1 m, 30 min)	IPX8 (2,4 m, 24 h)
Alarmas	No	Cifra y predictivas
Integración ISCI	No	G4 sí (Animas Vibe), G5 sí Tandem, G6 Tandem
Uso en niños	4 años	2 años
Tendencias AGP	p10, p25, p50, p75, p100	p1, p10, p25, p50, p75, p90, p100
Coste	120 €/mes	250 €/mes
Interferencias medicamentosas	Sí AAS 650 mg: Falsas↓ AC ascórbico 500 mg: Falsas ↑	G6 No G5 Paracetamol

Fuente: adaptada de Edelman SV *et al.* Implications of Real-time and Intermittently Scanned Continuous Glucose Monitoring. 2018¹¹⁹.

y la velocidad de cambio de la misma mediante flechas de tendencia¹¹⁷. Los sistemas de MCG-TR se componen de un sensor que posee un filamento flexible que se inserta debajo de la piel y que tiene una vida media entre 6 y 14 días según modelo, excepto el sistema Eversense®, cuya duración es de 6 meses y tiene un transmisor que envía la señal a un dispositivo móvil y/o a un receptor-monitor para informar de la lectura¹¹⁸. Cada uno de ellos tiene unas especificaciones distintas: en la tabla 27 se recogen los que están comercializados en la actualidad en nuestro país (MCG-TR y MFG).

Medtronic Guardian Connect®	Senseonics Eversense®
Sí	Sí
Sí	Sí
6 días	180 días
Cada 12 h, Contour Link	2 al día (cada 10-14 h)
2 h	26 h
Perpendicular, 22 gauge/10 mm	Implantable
Enlite 2: 14,2 % Enlite 3: 10,6 %	Precise: 11,6 % Precise II: 8,8 %
2 m	7,6 m
IPX8 (2,4 m, 24 h)	IPX7
Cifra y predictivas	Cifra y predictivas
Guardian Minilink (PLGS)	No
Cualquier edad	No
p50	P1, p10, p25, p50, p75, p90, p100
198 €/mes	-----
Sí paracetamol	No

Componentes de los MCG-TR

Los componentes que integran un sistema de MCG-TR son el sensor, el transmisor y el receptor¹¹⁸.

1. Sensor: el sensor es un filamento metálico flexible, de pocos milímetros, que se introduce en el tejido adiposo subcutáneo de abdomen, muslos, glúteos y brazos (dependiendo del sistema), en contacto con el líquido intersticial. La inserción la realiza el paciente, mediante una sencilla punción, con la ayuda de un aplicador que introduce un pequeño fiador, que se retira tras la inserción, dejando solo el sensor bajo la piel. En el sistema de MCG implantable Eversense® la implantación subcutánea del sensor, una cápsula de 18 x 3 mm, es realizada por el profesional sanitario mediante una incisión de 6 mm en el brazo, con anestesia local. La medición de la GI por parte del sensor se lleva a cabo mediante un método electroquímico de oxidación de la glucosa. El sistema Eversense®, a diferencia de los demás, realiza su medición por fluorescencia.

Tras la inserción, se inicia un periodo de calentamiento o *warm-up*, durante el cual el sensor no mide GI debido al daño tisular generado con la inserción.

2. Transmisor: el transmisor es un pequeño dispositivo, conectado físicamente al sensor, que almacena los datos de GI y los envía, de forma inalámbrica y en tiempo real, a un monitor. A diferencia del sensor, el transmisor no se desecha, sino que tiene una vida útil prolongada, variable según el modelo. Algunos transmisores pueden recargarse cada cierto tiempo y otros no.

3. Receptor: el monitor o receptor recibe los datos de GI enviados por el transmisor y los muestra en una pantalla en tiempo real. El valor de GI se actualiza cada 5 minutos, junto con las flechas de tendencia. En pantalla también se muestra la gráfica de los valores de GI en las últimas 1, 3, 6, 12 o 24 horas, según el sistema de MCG-TR, para que el

paciente pueda revisarlas retrospectivamente. El monitor puede generar señales acústicas y vibratorias que conforman las alarmas. Los modelos más recientes de MCG-TR permiten el uso del teléfono móvil o un *smartwatch* como monitor. Esto es especialmente relevante en el caso de los niños, ya que padres y cuidadores pueden ver en tiempo real en sus teléfonos móviles los datos de GI del paciente, así como las alarmas generadas. La disponibilidad de datos “en la nube” facilita además a los profesionales valorarlos sin necesidad de descarga física ni visita presencial.

Calibración de los MCG-TR

Los sistemas de MCG-TR deben calibrarse cada cierto tiempo. Se denomina calibración al proceso de ajustar un instrumento de medición, en este caso el sensor de glucosa, hasta que la medida que proporcione se corresponda con un patrón de referencia, en este caso la GC. Se precisan habitualmente 2 calibraciones al día, si bien el sistema Dexcom G6® es el primero precalibrado de fábrica (aunque no precisa calibración, en casos específicos puede realizarse). La calibración es fundamental, pues influye en la exactitud del sensor. Es muy importante que los pacientes calibren en momentos de estabilidad glucémica, siempre que la diferencia entre el valor de GC y GI del sensor no sea mayor de un 20 %, evitando periodos de hipo/hiperglucemia, tras una comida y/o ejercicio físico o sauna o baño de vapor.

Exactitud en los MCG-TR/MFG

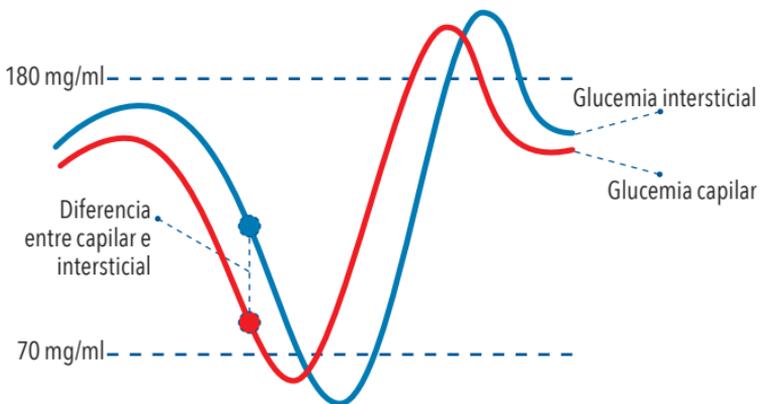
La forma más aceptada para evaluar la exactitud es el MARD, del inglés *Mean Absolute Relative Difference*. El MARD se calcula contabilizando las diferencias entre los valores de GI aportados por el sensor y el valor de referencia, ya sea la GC o la glucemia de laboratorio, y obteniéndose la media de dichas diferencias. Cuanto menor sea el MARD, mayor es la exactitud.

La exactitud es menor en caso de hipoglucemia, hiperglucemia o cambios rápidos en la glucosa, al inicio de la vida útil del sensor (debido al daño tisular causado por la inserción).

Retardo o decalaje

Otra fuente de discrepancia entre la GC y la GI es el denominado retardo o decalaje. La glucosa va desplazándose desde la sangre capilar hacia el líquido intersticial, que es donde está situado el sensor. Esto significa que existe un retardo, también denominado “decalaje”, entre el valor de la glucosa en sangre y la glucosa intersticial. Este retraso tiene un componente técnico (tiempo de difusión de la glucosa a través de la membrana del sensor y tiempo necesario para el procesamiento de los datos por parte de este) y otro fisiológico (se necesita un tiempo para la difusión de la glucosa desde el espacio vascular al intersticial). Por todo ello, los cambios de glucosa en el intersticio ocurren más tarde que en la sangre, que habitualmente suele ser de entre 5-10 minutos, es decir, la glucosa actual en sangre capilar es la que tendremos, dentro de 5-10 minutos, después en el líquido intersticial (figura 21).

FIGURA 21. GLUCOMETRÍA, INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DE LA MONITORIZACIÓN CONTINUA DE GLUCOSA¹¹⁶.



TOMA DE DECISIONES CON RELACIÓN A LA MCG

Para tomar decisiones de tratamiento se aconseja complementar la lectura de GI con una medición de GC. Se acepta que los dispositivos con un MARD inferior a 10 % podrían ser utilizados para tomar decisiones terapéuticas. Dexcom G5® y G6® tienen aprobación para el uso no adyuvante, es decir, sin necesidad de confirmación con GC, siempre que se cumplan determinadas condiciones de seguridad.

En cuanto a las alarmas, la MCG-TR permite configurar alarmas de hipo e hiperglucemia, que avisan al paciente. Habitualmente la alarma de hipoglucemia, de 54 mg/dl, viene programada y no se puede anular, el resto de alarmas se configuran según las características y necesidades de cada persona, entre ellas están: alarmas de límite de hipoglucemia e hiperglucemia, alarmas de índice de cambio o ritmo de ascenso y descenso, alarmas predictivas (en algunos modelos).

En relación a las flechas de tendencia, estas avisan de la dirección y velocidad de aumento o de descenso de la GI en los últimos 20 minutos, informando al paciente de una potencial hipo o hiperglucemia en el futuro inmediato. En función de la información retrospectiva de las flechas, el paciente puede anticipar el valor de GI en los 30-60 minutos siguientes, si no emprende ninguna acción. El uso de la información sobre la tendencia es crítico para maximizar el beneficio de la MCG-TR, aunque es un objetivo que requiere tiempo, experiencia y práctica, adquirirlo. Esto solo es posible si el paciente ha seguido un proceso de aprendizaje basado en programas educativos estructurados¹²⁰.

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA MFG

El sistema de MFG (o sistema “flash”) mide los valores de GI pero con la particularidad de que la lectura se obtiene

“a demanda”, es decir, únicamente cuando el paciente acerca el monitor al sensor. Específicamente, capta los datos de GI obtenidos por el sensor cuando se aplica a una distancia de entre 1 y 4 cm del mismo y los muestra en la pantalla. Asimismo, este monitor es un medidor de GC y cetonemia, utilizando las tiras reactivas apropiadas. También existe la posibilidad de realizar la lectura (o “escaneo”) del valor de GI con un teléfono móvil (mediante la aplicación FreeStyle LibreLink).

La información disponible en la pantalla de cualquiera de las dos opciones (monitor o móvil) es similar a la de los sistemas de MCG-TR. No precisa calibración, el sensor tiene una duración de 14 días. Dada su naturaleza de monitorización “a demanda”.

INDICACIONES/CONTRAINDICACIONES DE USO

Monitores continuos de glucosa a tiempo real (MCG-TR)

- Control metabólico no óptimo (globalmente HbA1c > 8 %) para los objetivos individualizados, a pesar de optimización de la terapia intensiva (incluyendo ISCI) y adecuada educación terapéutica y adherencia al tratamiento.
- Hipoglucemia grave o no grave de repetición, que condicione una situación incapacitante en pacientes con DMI de todas las edades.
- Control metabólico no óptimo (HbA1c > 6,5 %) antes y durante la gestación.
- Pacientes con diabetes en tratamiento intensivo con MDI, en los que el uso de sistemas MCG mejore el control metabólico de forma individual y coexistan alguna de las 3 indicaciones principales descritas previamente.

- Niños que requieran la realización de > 10 controles de glucemia capilar/día para conseguir un control metabólico aceptable¹²¹.

Monitorización flash de glucosa (MFG)

- Hipoglucemia leve de repetición en pacientes con DM1 con edad > 4 años independientemente del tratamiento de base (MDI o ISCI).
- Control metabólico no óptimo para los objetivos individualizados, a pesar de optimización de la terapia intensiva y adecuada educación terapéutica y adherencia al tratamiento en pacientes con DM1 con edad > 4 años.
- Control metabólico no óptimo (HbA1c > 6,5 %) en el contexto de gestación en pacientes con DM1.
- Necesidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes con diabetes y > 4 años de edad.
- Control pregestacional o hipoglucemias graves/desapercibidas de repetición en pacientes con DM1 y rechazo o contraindicación de MCG-TR

Contraindicaciones de MCG-TR/MFG

- Falta de predisposición por parte del paciente a seguir las recomendaciones establecidas por su equipo de diabetes.
- Temor/falta de confianza en el uso cotidiano de la tecnología asociada a la MCG, no soslayable tras una intervención educativa.
- Alcoholismo y/o abuso de otras drogas.
- Problemas psicológicos/psiquiátricos que dificultan la adherencia y el manejo del tratamiento.

PROGRAMA EDUCATIVO ESPECÍFICO

El programa estructurado versará sobre estos contenidos recogidos en la tabla 28 y utilizará la metodología expositiva,

participativa y utilizará ejemplos prácticos para evaluar el aprendizaje. La división entre básico y avanzado obedece al aprendizaje progresivo y a las competencias adquiridas (modelo Pettus-Edelman)¹²².

TABLA 28. PROGRAMA EDUCATIVO.

Programa básico. Contenidos

A. Formación sobre monitorización continua en tiempo real (MCG-TR) y MFG

- A-1. Definición de MCG en tiempo real: ¿Qué es?, ¿Qué significa?
- A-2. Diferencias entre las medidas en sangre capilar/líquido intersticial. ¿Qué es el líquido intersticial? ¿Qué es el decalaje entre la glucosa capilar y la glucosa intersticial?
- A-3. Características de uso: mostrar y definir los distintos componentes (sensor, transmisor, receptor/dispositivo móvil). Consideraciones en el uso cotidiano del dispositivo
- A-4. Aspectos a tener en cuenta (que pueden influir en la información)
- A-5. Recomendaciones útiles
- A-6. Descarga e inicio de aplicaciones

B. Inicio del sensor

- B-1. Inicio del dispositivo
- B-2. Alarmas/alertas en la primera monitorización (MCG-TR)
- B-3. Información en la pantalla
- B-4. Calibraciones (MCG-TR)
- B-5. Fin del sensor
- B-6. Recomendaciones útiles. Cuidados de la zona de inserción

Programa avanzado. Contenidos

C. Descarga e interpretación de la información

- C-1. Descarga de los datos
- C-2. Análisis retrospectivo de los datos
- C-3. Interpretación de la información en la pantalla. Flechas de tendencia
- C-4. Ajustes de tratamiento con MCG-TR/MFG. Ejemplos prácticos
- C-5. Recomendaciones útiles

Fuente: Amaya ML, Pazos M, Yelmo R. Formación en monitorización continua de glucosa. En prensa.

Infusores subcutáneos continuos de insulina (ISCIS)

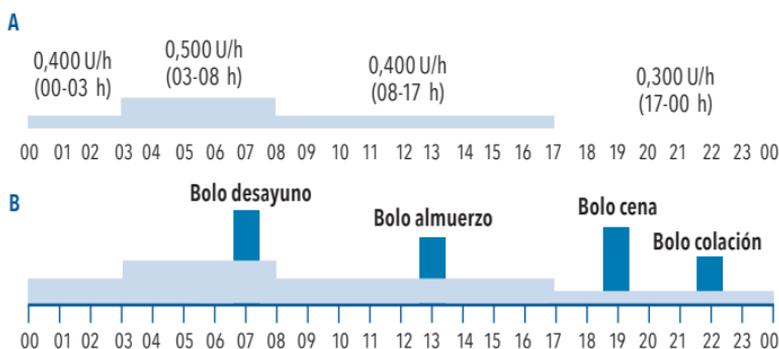
Aunque la utilización de la ISCI se inició en la década de los 70, no ha sido hasta la mitad de los años 90, tras los resul-

tados del estudio del DCCT (Diabetes Control and Complications Trial)¹²³, cuando ha comenzado a extenderse su aplicación en el tratamiento de la DM1. Con la ISCI¹²⁴ se puede adaptar mejor el aporte basal de insulina a las necesidades cambiantes a lo largo de las 24 horas y aportar diferentes tipos de bolos para cubrir mejor los distintos tipos de ingesta o las hiperglucemias esporádicas. Además, el aporte continuo lleva a una menor variabilidad en la absorción de la insulina, comparándolo con la terapia con MDI.

¿QUÉ ES UN ISCI? CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONAMIENTO^{125,126}

Un ISCI es un dispositivo electrónico que administra un análogo de insulina de acción rápida de forma continua a lo largo del día (ritmo basal) y de manera adicional (bolo) en caso de ingesta de alimentos y corrección de una hiperglucemia. Un tubo flexible lleva la insulina desde el reservorio de la bomba hasta el equipo de infusión y, a través de una cánula insertada en el tejido celular subcutáneo, se administra (figura 22)¹²⁶.

FIGURA 22. EJEMPLO GRÁFICO DE LA INFUSIÓN DE INSULINA BASAL Y BOLOS A LO LARGO DEL DÍA¹²⁶.



A. Infusión de insulina basal con dosis diferenciada en distintos segmentos horarios según requerimientos individualizados del paciente. B. Infusión de bolos de insulina antes de cada ingesta y/o corrección de hiperglucemia.

La dispensación de insulina prandial (bolos) puede modificarse a distintos ritmo y duración, lo que permite una insulinoterapia diferenciada según composición y duración de la absorción de nutrientes de la comida (normal o estándar, multibolo, bolo dual, bolo extendido o bolo cuadrado) (tabla 29).

TABLA 29. TIPOS DE ISCI¹²⁶.

Tipo	Descripción	Modelo (marca)
ISCI estándar (convencional)	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo con reservorio de insulina que aporta la hormona al paciente a través del set de infusión* • Sin monitor continuo de glucosa intersticial • Con o sin comunicación inalámbrica con glucómetro • Con o sin control remoto • Algunos modelos impermeables al agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Paradigm VEO (Medtronic®) • Accu-Chek Combo (Roche®) • Accu-Chek Insight (Roche®) • Animas VIBE (Novalab®) • TANDEM: SlimX2 (Novalab®)
ISCI tipo parche	<ul style="list-style-type: none"> • Reservorio de insulina desechable con la cánula incorporada que se adhiere a la piel como un parche sin mediar catéter. Control remoto comanda todas las funciones propias de un ISCI. Se comunica inalámbricamente con la parte que va adherida a la piel • Resistente al agua (no el control remoto) • Comunicación inalámbrica con glucómetro 	<ul style="list-style-type: none"> • Omnipod (InsuletCorp®)* • Accu-Chek Solo (Roche®)**
Sensor augmented pump therapy sin autosuspensión automática de la infusión de insulina	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivo dual con ISCI más monitor continuo de glucosa en tiempo real (MCG-TR) • El equipo muestra en su pantalla la glicemia intersticial de forma continua y grafica la información de sus oscilaciones en el tiempo • Además de las alarmas programables propias de todo ISCI, cuenta con alarmas programables para el MCG-TR • Requiere dos inserciones con aguja retráctil (no queda en el paciente): una para la cánula del set de infusión y otra para el sensor de glicemia • El sensor se comunica en forma inalámbrica al dispositivo • Al existir hipo o hiperglicemia, no hay cambios en la administración de insulina, ya que infusor y monitor de glucosa no están comunicados para modificar la infusión 	<ul style="list-style-type: none"> • TANDEM: SlimX2/ Dexcom G5® • En breve también con Dexcom G6. Novalab® • Animas Vibe/Dexcom G4®

TABLA 29. TIPOS DE ISCIS¹²⁶ (continuación).

Tipo	Descripción	Modelo (marca)
Sensor augmented pump therapy con autosuspensión automática de la infusión de insulina frente a hipoglucemia	<ul style="list-style-type: none"> Dispositivo dual con ISCI más MCG-TR Con comunicación entre el infusor y el monitor de glucosa que permite la suspensión de infusión de insulina frente a hipoglucemia o antes que esta se produzca Posterior a la suspensión, la infusión de insulina se reinicia automáticamente El protocolo de suspensión y reinicio de la infusión de insulina varía según el modelo de la bomba No posee la capacidad de modificar automáticamente la infusión de insulina ante hiperglicemia 	<ul style="list-style-type: none"> Minimed 640G (Medtronic®) Guardian Connect***
Páncreas artificial y sistema híbrido	<ul style="list-style-type: none"> Equipo dual que tiene infusor de insulina y sensor de glucosa Tiene un programa que integra el aporte de insulina con los niveles de glicemia intersticial La infusión de insulina cambia ante hipoglucemia e hiperglicemia o según los niveles de glucosa intersticial En páncreas artificial los bolos prandiales se entregan cuando el paciente informa que existirá una comida En sistema híbrido el paciente necesita contar hidratos de carbono y utilizar asistente de bolos 	<ul style="list-style-type: none"> MiniMed 670G (Medtronic®), primer sistema híbrido con aprobación FDA en septiembre de 2016 Múltiples sistemas en investigación

*ISCI tipo parche (no financiada en la actualidad por el Servicio Público de Salud).

** De próxima aparición en España.

*** La ISCI Minimed 640 G SmartGuard tiene incorporada la parada por predicción de hipoglucemia.

Adaptada a partir del artículo de Apablaza P, et al¹²⁶.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES (TABLA 30)

TABLA 30. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LOS ISCIS¹²⁵.

Indicaciones para el uso de ISCI

- Insuficiente control metabólico (HbA1c > 7 %) a pesar de un buen cumplimiento con MDI
- Hipoglucemias graves, nocturnas o inadvertidas recurrentes
- «Fenómeno del alba» relevante
- Amplia variabilidad glucémica independiente de la HbA1c
- Planificación de un embarazo, si no hay buen control con MDI
- Existencia de gastroparesia
- Necesidad de flexibilizar el estilo de vida
- Requerimientos muy bajos de insulina (< 20 UI/día).
- En la infancia puede optarse por ellos a cualquier edad con padres motivados y colaboradores (resulta especialmente beneficioso en niños muy pequeños)
- Fobia a las agujas
- Atletas de competición

Continúa >>

TABLA 30. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LOS ISCI¹²⁵
(continuación).

Contraindicaciones para el uso de ISCI

- Falta de motivación del paciente para mejorar el control de su DM1
- Falta de colaboración del paciente en el programa de formación, la frecuencia de autoanálisis y de visitas al centro, etc.
- Inestabilidad psicológica y/o expectativas no realistas
- Falta de habilidad en el sistema de rHC (intercambio de alimentos con HC)
- Falta de conocimientos para solucionar las situaciones agudas que se puedan presentar en la vida diaria
- Ausencia de personal sanitario cualificado para formar y seguir a los pacientes

Fuente: Grupo de Trabajo de Tecnologías SED. Guía Rápida ISCI. 2nd ed. Madrid: Sociedad Española de Diabetes (SED); 2018¹²⁵.

Requisitos para la implantación del tratamiento con ISCI

Entre los requisitos para conseguir que el tratamiento con ISCI sea eficaz están:

- Contar con pacientes y familiares capacitados y motivados que hayan demostrado buena colaboración en el tratamiento de la diabetes.
- Disponer de un equipo diabetológico multidisciplinar (básicamente diabetólogos, pediatras-endocrinológicos y enfermería especializada, con experiencia en el tratamiento con ISCI con disponibilidad horaria/telefónica).
- Tener un programa educativo estructurado sobre tratamiento con ISCI.
- Para el ajuste de las dosis de insulina se precisa la determinación frecuente de glucemias capilares (preprandiales, posprandiales y nocturnas) acompañada o no de la monitorización continua de la glucosa intersticial, que aporta aún más información sobre las oscilaciones glucémicas.
- Es imprescindible la cuantificación del contenido en hidratos de carbono de los alimentos.
- Es necesaria la valoración del ejercicio físico.

PROGRAMA EDUCATIVO DIRIGIDO A PERSONAS/ FAMILIAS QUE INICIAN TRATAMIENTO CON ISCI¹²⁶

El objetivo general es el de capacitar a la persona y entorno en el manejo de la terapia con ISCI mediante la adquisición de conocimientos, habilidades y el desarrollo de actitudes necesarias para la integración de este sistema de insulino-terapia en su vida diaria (tabla 31).

TABLA 31. PROGRAMA EDUCATIVO PARA EL INICIO DE TRATAMIENTO CON ISCI¹²⁷.

Objetivos específicos

- Conocer las bases del tratamiento con ISCI
- Utilizar algoritmos de medicación de la línea tasa basal (TB), bolos (B) y bolos correctores (BC)
- Cálculo de FS y ratio insulina (RI)/HC
- Adaptar los requerimientos a las actividades cotidianas, viajes o situaciones especiales
- Integrar ISCI en la vida cotidiana (realizar desconexiones de mayor o menor duración, ejercicio, viajes, procesos intercurrentes, etc.)
- Prevenir y tratar complicaciones agudas (hipoglucemias, hiperglucemias y cetosis)

Manejo básico

Adquirir habilidades necesarias para preparar ISCI y fungibles a fin de evitar eventos adversos y conocer actuación ante rotura o pérdida del sistema de ISCI

Manejo avanzado

- TB temporales, pautas de desconexión, tipos de B, B ayuda, telemedicina, e integración de la MCG si fuese necesario
- Alcanzar los automatismos necesarios en el manejo óptimo del sistema: autoanálisis y su registro, toma de decisiones, autogestión de TB y de B junto a su adaptación a la vida cotidiana
- Compromiso con el cuidado del sistema y de los fungibles

Fuente: Sociedad Española de Diabetes (SED). Guía de educación terapéutica al inicio de terapia con Infusión Subcutánea continua de insulina (ISCI). Madrid: SED; 2012¹²⁷.

El futuro de las nuevas tecnologías posiblemente está en los sistemas integrados, entre monitores inteligentes y bombas parche

Nuevas tecnologías aplicadas a la diabetes

Actualmente la utilización de *smartphones* e Internet se ha extendido a todo el ámbito de nuestras vidas y como no podía ser de otra forma se ha instalado en nuestra práctica clínica habitual.

Según el INE, en el último trimestre de 2018 el 50 % de la población entre 65 y 74 años utilizaron Internet, siendo este porcentaje cercano al 99 % en el grupo de edad de 16 a 24 años¹²⁸.

Al analizar los tipos de actividades realizadas por Internet, se observa que tanto hombres como mujeres mayoritariamente buscan información sobre bienes y servicios, reciben o envían correos electrónicos y ven contenidos de vídeo de sitios para compartir (por ejemplo, YouTube). La edad no es un factor limitante para recomendar la tecnología en diabetes, pero sí tendremos que individualizar su uso.

Por tanto, si las personas con diabetes van a recabar información en Internet, en nuestras manos está que esta información/formación sea de calidad.

Los recursos fiables serán aquellos que presenten preferentemente un distintivo de calidad como puede ser AppSaludable, de la agencia de calidad sanitaria de Andalucía (<http://www.calidadappsalud.com/>); iSYScore, (<https://www.fundacionisys.org/es/apps-de-salud/catalogo-de-apps>), clasificación anual de la fundación iSys para desarrollar proyectos digitales; o Diabeweb (<http://www.diabeweb.com/>), plataforma de recursos web, blogs y apps para profesionales.

Según la fundación iSys, “el empoderamiento de los pacientes vendrá desde el móvil, no desde el centro asistencial”.

La ADA, en su *Standards of Medical Care in Diabetes* 2019 dedica un capítulo a “Tecnología y DM” en el que desarrollan

los sistemas de administración de insulina (jeringas, plumas, bombas de insulina), monitores para autoanálisis glucémico, sistemas de monitorización continua en tiempo real (flash) y sistemas de dispensación automática de insulina. Por otra parte, el grupo de Diabetes 2.0 SED dispone de un decálogo para informar sobre DM en redes sociales y un decálogo sobre utilización de aplicaciones en DM.

PÁGINAS WEBS, APLICACIONES Y REDES SOCIALES

- SED: <http://www.sediabetes.org>
- Revista Diabetes: www.revistadiabetes.org
- ADA: <http://www.diabetes.org/es>
- EASD: www.easd.org
- ISPAD: www.ispad.org
- IDF: www.idf.org
- SADEN: <http://www.saden.org>
- redGDPS: <http://www.redgdps.org>
- Diabeweb: <http://www.diabeweb.com>
- FEDE: <http://www.fedesp.es>
- Fundación Diabetes: <http://www.fundaciondiabetes.org>
- CIDI (Centro para la Innovación de la Diabetes Infantil): <http://www.diabetes-cidi.org>

DESCARGA DE APLICACIONES DE DISPOSITIVOS EN DM (TABLA 32)

TABLA 32. DESCARGA DE APLICACIONES DE GLUCÓMETROS.

Contour diabetes	Ascensia Bayer®	Google Play/App Store
MySugar	Accu-Chek®	Google Play/App Store
Social Diabetes	Menarini®	Google Play/App Store
One Touch Reveal	LifeScan/J&J®	Google Play/App Store
LibreLink/Libre LinkUp	Abbot®	Google Play/App Store

Fuente: elaboración propia.

ENLACES A LAS PLATAFORMAS OFICIALES DE DESCARGA DE DATOS DE DISPOSITIVOS/ SOFTWARE DE GESTIÓN EN LA NUBE

1. [https://www.glucofacts.ascensia.com/GFD/es-es\(Software de gestión\)](https://www.glucofacts.ascensia.com/GFD/es-es(Software de gestión))
2. <https://www1.libreview.com/Accounts/Login>
3. <https://www.accu-chek.es/gestion-de-datos/smart-pix>
4. <https://www.onetouchreveal.es>
5. <https://www.menadiab.com/Portal/>
6. <https://www.socialdiabetes.com>
7. <https://mysugr.com>

ENLACES A LAS PLATAFORMAS OFICIALES DE GESTIÓN DE ISCI

1. <https://www.medtronic-diabetes.com/es/preguntas-frecuentes/carelink/carelink-software-novedades>
2. <https://www.emminens-econecta.com/>
3. <https://clarity.dexcom.eu/>
4. <https://www.medtronic-diabetes.com/es/sobre-la-diabetes/terapia-con-bomba-de-insulina>
<https://www.accu-chek.es/bombas-de-insulina>
5. <https://www.tandemdiabetes.com/es-es/home>
6. <https://www.myomnipod.com/home>
7. <https://www.animas.com/diabetes-insulin-pump-and-blood-glucose-meter>

SISTEMAS INTEGRADOS

Son sistemas de descarga de ISCI y de MGC:

1. Sistema Minimed 640G: primer gran avance hacia las bombas de asa cerrada. Con suspensión de la infusión de insulina en predicción de hipoglucemia y reinicio automático cuando las glucemias están por encima del límite bajo predeterminado.

2. Sistema Minimed 670G: el primer sistema de lazo cerrado híbrido del mundo. Ajusta automáticamente la insulina basal cada cinco minutos cuando las glucemias salgan del rango objetivo según las lecturas de CGM, ayudando a aumentar el tiempo en rango del paciente.

PLATAFORMAS QUE UNIFICAN TODOS LOS DATOS DE DESCARGA DE VARIOS DISPOSITIVOS

1. Diasend: es una web y aplicación móvil que permite la descarga de la mayoría de glucómetros, sensores continuos y bombas de insulina, uniendo los datos en un único informe resumen. Es gratuita para usuarios, no así para profesionales. Descarga y vincula el 90 % de los dispositivos para diabetes, excepto la marca Medtronic®.
2. Tidepool: a diferencia con la anterior, descarga los sistemas Medtronic® pero no los de Roche®, de momento, y menos glucómetros. Ofrece una información visual (códigos de colores, diagrama circulares) y es fácilmente comprensible.

Estas plataformas de descarga múltiple comenzarán a recibir no solamente datos de medidores de glucosa y de ISCI, sino también de los nuevos bolígrafos con tecnología *bluetooth*, como NovoPen 6® y NovoPen Echo Plus®, disponibles ya en algunos países del norte de Europa y que próximamente llegarán a nuestro país, permitiendo subir a las plataformas toda la información de la insulina puesta por el paciente.

EL FUTURO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN DM

Las nuevas tecnologías han aportado soluciones al manejo del control de la DM y probablemente el futuro nos depare el tiempo en rango (TIR), como el nuevo *gold* estándar de dicho control y su relación, no solo con el aumento de la calidad de vida, sino también con una disminución de la inci-

dencia de las complicaciones microvasculares de la diabetes (Dr. Hirsch: ATTD 2019 del 20 al 23 de febrero).

Por lo tanto, aumentar el tiempo total en rango con menos del 10 % de hipoglucemias debe ser el objetivo único.

La aplicación de las nuevas tecnologías en el manejo de la DM implica un mayor requerimiento de centros y por tanto de profesionales de enfermería, siendo imprescindible una adecuada formación de los mismos. La educación terapéutica, que tiene como objetivo facilitar los conocimientos y las habilidades para la autogestión de la diabetes, es crucial dentro del tratamiento global de la persona con diabetes. Se requiere un equipo multidisciplinar y programas estructurados con el fin optimizar al máximo los resultados. Los programas educativos deben contener todos los conocimientos teóricos y ofrecer las prácticas necesarias para que el paciente consiga las habilidades imprescindibles para un adecuado manejo del tratamiento, lo que supone un reto tanto para las personas como para los profesionales¹²⁷.

Desde nuestro punto de vista como enfermeras/os,
“la educación terapéutica sigue siendo la mejor arma
cargada de futuro”

Referencias bibliográficas

123

1. Gomez RD. La transición en epidemiología y salud pública: ¿explicación o condena? *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2001;19(2):57-74.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). Las 10 causas principales de defunción en el mundo [monografía en Internet]. 2018. Disponible en: [doi:/entity/mediacentre/factsheets/fs310/es/index.html](https://doi.org/10.1181/mediacentre/factsheets/fs310/es/index.html)
3. Eurostat Statistics Explained. Estructura Demográfica y Envejecimiento de La Población [monografía de Internet]. 2018 [acceso 20 de febrero de 2019]. Disponible en: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing/es#El_porcentaje_de_personas_mayores_sigue_aumentando
4. Instituto Nacional de Estadística. Proyecciones de Población 2018 [monografía de Internet]. 2018 [acceso 20 de febrero de 2019]. Disponible en: https://www.ine.es/prensa/pp_2018_2068.pdf
5. Abellán A, Ayala A, Pérez J, Pujol R. Un perfil de las personas mayores en España, 2018. Indicadores estadísticos básicos [monografía en Internet]. Madrid: Informes Envejecimiento en red. N° 17. 2018 [acceso 24 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos18.pdf>.
6. Danaei G, Finucane MM, Lu Y, et al. National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2·7 million participants. *Lancet*. 2011;378(9785):31-40.
7. Artola S (coordinadora científica). Estrategia en diabetes del Sistema Nacional de Salud. Actualización [monografía en Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2012 [acceso 24 de febrero de 2019]. Disponible en: https://www.msbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/cuidadospaliativos-diabetes/DIABETES/Estrategia_en_diabetes_del_SNS_Accesible.pdf
8. Informe mundial sobre la diabetes. Resumen de orientación [monografía en Internet]. Organización Mundial de la Salud [acceso 24 de febrero de 2019]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204877/WHO_NMH_NVI_16.3_spa.pdf;jsessionid=D2A70EFF7D982B3B37194DDC1B575B8B?sequence=1.
9. Organización Mundial de la Salud. Diabetes: perfiles de los países 2016 [monografía en Internet]. OMS; 2016 [acceso 7 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/diabetes/country-profiles/es/>
10. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group (DCCT). Lifetime benefits and costs of intensive therapy as practiced in the diabetes control and complications trial. *JAMA* 1996;276:1409-15.
11. Organización Colegial de Enfermería Consejo General. Resolución n.o 13/2018, de 23 de Noviembre de 2018, por la que se ordenan determinados aspectos del ejercicio profesional enfermero en el ámbito de los cuidados y la educación terapéutica de las personas con diabetes, familiares y/o cuidadores (acceso 20 de febrero de 2019). Disponible en: <https://www.consejogeneralenfermeria.org/component/jdownloads/send/8-normativa-colegial/786-resolucion-n-13-2018>.
12. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2014. *Diabetes Care*. 2014;37(1):S14-80.

13. Jansà M, Vidal M. Endocrinología y Nutrición Educación terapéutica en la cronicidad: el modelo de la diabetes Therapeutic education in chronic patients: The diabetes model. *Endocrinol Nutr.* 2015;62(2):53-5.
14. Li R, Zhang P, Barker LE, et al. Cost-Effectiveness of Interventions to Prevent and Control Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Diabetes Care.* 2010;33(8):1872-94.
15. Bryden K, Peveler R, Neil A, et al. Clinical and Psychological Course of Diabetes From Adolescence to Young. *Diabetes Care.* 2001;24(9):1536-40.
16. Ferrer C, Orozco D, Román P (coordinación científica). Estrategia para el abordaje de la cronicidad en el Sistema Nacional de Salud [monografía en Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2012 (acceso 22 de febrero de 2019). Disponible en: https://www.senefro.org/modules/grupos/files/estrategia_de_enfermedades_cronicas_copyl.pdf
17. Foster G, Taylor SJ, Eldridge S, et al. Self-management education programmes by lay leaders for people with chronic conditions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(4):CD005108.
18. Primo J. Niveles de Evidencia y Grados de Recomendación (I/II) [monografía en Internet]. Vol 2. CEMB; 2003 [acceso 22 de febrero de 2019]. Disponible en: www.cebm.net/levels_of_evidence.asp.
19. Delgado CM, Manterola C, Asenjo-Lobos C, et al. Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual (Hierarchy of Evidence. Levels of Evidence and Grades of Recommendation from Current Use). *Rev Chil Infectol.* 2014;31(6).
20. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: Report of a WHO Consultation. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva: World Health Organization 1999;539-53.
21. Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Spain: the Di@bet.es Study. *Diabetologia.* 2012;55(1):88-93.
22. Abellana R, Ascaso C, Carrasco JL, et al. Geographical variability of the incidence of Type 1 diabetes in subjects younger than 30 years in Catalonia, Spain. *Med Clin (Barc).* 2009;132(12):454-8.
23. Morales-Peréz F, Barquero-Romero J, Pérez-Miranda M. Incidence of Type I diabetes among children and young adults (0- 29 years) in the province of Badajoz, Spain during 1992 to 1996. *Acta Paediatr.* 2007;89(1):101-4.
24. García Soidán J. Guía de diabetes tipo 2 para clínicos: Recomendaciones de la redGDPS. Barcelona: redGDPS; 2018. 1-261. disponible en http://www.redgdps.org/gestor/upload/coleccion/Guia%20DM2_web.pdf
25. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care.* 2019;42(1):S184-6.
26. Acosta D, Balsells M, Ballesteros M, et al. Asistencia a la gestante con diabetes. Guía de práctica clínica actualizada en 2014. *Av Diabetol.* 2015;31(2):45-59.
27. Mata M, Artola S, Escalada J, et al. Consenso sobre la detección y el manejo de la prediabetes. Grupo de trabajo de consensos y guías clínicas de la Sociedad Española de Diabetes. *Farm Comunitarios.* 2014;6(4):26-39.
28. Preventing Type 2 Diabetes: Risk Identification and Interventions for Individuals at High Risk [monografía en Internet]. NICE; 2012 [acceso 22 de febrero de 2019]. Disponible en: [https://www.pennine-gp-training.co.uk/res/Diabetes screening NICE.pdf](https://www.pennine-gp-training.co.uk/res/Diabetes%20screening%20NICE.pdf).

29. Zhang L, Zhang Z, Zhang Y, et al. Evaluation of Finnish Diabetes Risk Score in Screening Undiagnosed Diabetes and Prediabetes among U.S. Adults by Gender and Race: NHANES 1999-2010. Li S, ed. *PLoS One*. 2014;9(5):e97865.
30. Group DPPR. Reduction in the Incidence of Type 2 Diabetes with Lifestyle Intervention or Metformin. *N Engl J Med*. 2002;346(6):393-403.
31. Diabetes Prevention Program Research Group DPPR, Knowler WC, Fowler SE, et al. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet*. 2009;374(9702):1677-86.
32. Salas-Salvadó J, Bulló M, Babio N, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with the Mediterranean diet: results of the PREDIMED-Reus nutrition intervention randomized trial. *Diabetes Care*. 2011;34(1):14-9.
33. National Institute for Health and Care Excellence. Type 2 diabetes: prevention in people at high risk [monografía en Internet]. NICE; 2018. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ph38>
34. American Diabetes Association. Glycemic Targets: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S61-70.
35. Davies MJ, D'Alessio DA, Fradkin J, et al. Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, 2018. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia*. 2018;61(12):2461-98.
36. DiMeglio LA, Acerini CL, Codner E, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(27):105-14.
37. American Diabetes Association. Children and adolescents: Standards of medical care in diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S148-64.
38. ISPAD. Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium. *Pediatr Diabetes*. 2018;102(10):154-79.
39. Pihoker C, Forsander G, Fantahun B, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: The delivery of ambulatory diabetes care to children and adolescents with diabetes 1. *Pediatr Diabetes*. 2018;19:84-104.
40. Tello-Rodríguez T, Varela-Pinedo L. Fragilidad en el adulto mayor: detección, intervención en la comunidad y toma de decisiones en el manejo de enfermedades crónicas. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2016;33(2):328.
41. Faramarz IB. Individualizing Glycemic Targets in Type 2 Diabetes Mellitus: Implications of Recent Clinical Trials. *Ann Intern Med*. 2011;154:554-59.
42. Proyecto Vivifrail [sede Web] (acceso 22 de febrero de 2019). Disponible en: <http://www.vivifrail.com/es/>
43. Director S, Eugenia M, Raventos P, et al. Fragilidad: ¿Cómo podemos detectarla? *Enferm Nefrol*. 2016;19(2):170-3.
44. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2017 Abridged for Primary Care Providers. American Diabetes Association; 2017;35(1):5-26.
45. Gómez-Huelgas R, Gómez-Peralta F, Rodríguez-Mañas L, et al. Tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en el paciente anciano. *Rev Clínica Española*. 2018;218(2):74-88.
46. Calculadora de riesgo cardiovascular REGICOR [monografía en Internet]. Barcelona: IMIM; 2012 acceso 22 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.imim.cat/ofertadeserveis/software-public/regicor/?1>
47. Amaya M, Hernández MT, Pazos M, Yelmo R. Guía práctica de Autoanálisis y Autocontrol de la Diabetes. 2015.

48. Organización Colegial de Enfermería Consejo General. Resolución No 13/2018. Por la que se ordenan determinados aspectos del ejercicio profesional enfermero en el ámbito de los cuidados y la educación de las personas con diabetes, familiares y/o cuidadores; 2018 [acceso 22 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.consejogeneralenfermeria.org/component/jdownloads/send/8-normativa-colegial/786-resolucion-n-13-2018>
49. Butcher H, Bulechek G, Dochterman JM. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). Elsevier; 2019.
50. Menéndez E, Tartón T, Ortega C, et al. Recomendaciones 2012 de la Sociedad Española de Diabetes sobre la utilización de tiras reactivas para la medición de la glucemia capilar en personas con diabetes. *Av Diabetol.* 2012;28(1):3-9.
51. Recomendaciones de frecuencia de autoanálisis en la diabetes no gestante. Grupo de Trabajo de Consensos y Guías Clínicas de la Sociedad Española de Diabetes. Recomendaciones en 2010 de la Sociedad Española de Diabetes sobre la medición de la glucemia capilar en personas con diabetes. *Av Diabetol.* 2010;26(1):449-51.
52. Ampudia-Blasco FJ, Parragón M. Consejos prácticos para la vida diaria con infusión subcutánea continua de insulina (ISCI): ventajas de la determinación de la cetonemia capilar. *Av Diabetol.* 2005;21(1):44-51.
53. Tonyushkina K, Nichols JH. Glucose Meters: A Review of Technical Challenges to Obtaining Accurate Results. *J Diabetes Sci Technol.* 2009;3(4):971-80.
54. ISO 15197:2013. In vitro diagnostic test systems - Requirements for blood-glucose monitoring systems for self-testing in managing diabetes mellitus [monografía en Internet]. ISO; 2013 [acceso 23 de febrero de 2019] Disponible en: <https://www.iso.org/standard/54976.html>
55. Freckmann G, Schmid C, Baumstark A, et al. Analytical Performance Requirements for Systems for Self-Monitoring of Blood Glucose With Focus on System Accuracy. *J Diabetes Sci Technol.* 2015;9(4):885-94.
56. Penalba MT. Nueva generación de medidores; calculador de bolo de insulina, herramienta de apoyo en la educación terapéutica en el paciente con diabetes. *Educ Diabetológica Prof.* 2013;95-102.
57. Kawamura T. The importance of carbohydrate counting in the treatment of children with diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2007;8(s6):57-62.
58. DAFNE Study Group. Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. *BMJ.* 2002;325(7367):746.
59. Ziegler R, Cavan DA, Cranston I, et al. Use of an Insulin Bolus Advisor Improves Glycemic Control in Multiple Daily Insulin Injection (MDI) Therapy Patients With Suboptimal Glycemic Control: First results from the ABACUS trial. *Diabetes Care.* 2013;36(11):3613-9.
60. Sussman A, Taylor EJ, Patel M, et al. Performance of a Glucose Meter with a Built-in Automated Bolus Calculator versus Manual Bolus Calculation in Insulin-Using Subjects. *J Diabetes Sci Technol.* 2012;6(2):339-44.
61. Prado AM, Alcón JJ, Bahillo MP, et al. Documento de Consenso y Guía Práctica para la utilización del Calculador de Bolo de insulina en Pediatría. Roche Diabetes Care. 2017.
62. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *J Clin Appl Res Educ.* 2015;38:s1-94.
63. Group NDD. Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. National Diabetes Data Group. *Diabetes.* 1979;28(12):1039-57.

64. American Diabetes Association. Diabetes Technology: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S61-70.
65. Lloyd CE, Roy T, Nouwen A, et al. Epidemiology of depression in diabetes: International and cross-cultural issues. *J Affect Disord*. 2012;142:S22-9.
66. Semenkovich K, Brown ME, Svrakic DM, et al. Depression in Type 2 Diabetes Mellitus: Prevalence, Impact, and Treatment. *Drugs*. 2015;75(6):577-87.
67. de Groot M, Anderson R, Freedland KE, et al. Association of depression and diabetes complications: a meta-analysis. *Psychosom Med*. 2001;63(4):619-30.
68. Cuestionario sobre la salud del paciente-9 (PHQ-9) [monografía en Internet]. ONS [acceso 23 de febrero de 2019]. Disponible en: https://www.ons.org/sites/default/files/PatientHealthQuestionnaire9_Spanish.pdf
69. Dos breves preguntas ayudan a detectar la depresión en Atención [monografía en Internet]. Medicina TV [acceso 28 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.medicinatv.com/profesional/reportajes/dos-breves-preguntas-ayudan-a-detectar-la-depresion-en-atencion-primaria-2502>
70. Chocrón-Bentata L. Cribado de depresión con dos sencillas preguntas. *FMC - Form Médica Contin en Atención Primaria*. 2004;11(3):177.
71. Whooley MA. Screening for Depression-A Tale of Two Questions. *JAMA Intern Med*. 2016;176(4):436.
72. American Diabetes Association. Obesity Management for the Treatment of Type 2 Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S81-S.
73. American Diabetes Association. Lifestyle management: Standards of medical care in diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S46-60.
74. American Diabetes Association. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S90-102.
75. El Plato para Comer Saludable (Spanish – Spain) [monografía en Internet]. Harvard T.H. Chan School of Public Health [acceso 24 de febrero de 2019]. Disponible en: https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/spanish_spain/
76. Composición de alimentos [monografía en Internet]. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social [acceso 24 de febrero de 2019]. Disponible en: http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subseccion/composicion_alimentos_BD.htm
77. Webster AL, Aznar-Lain S. Intensity of physical activity and the "talk test": A Brief Review and Practical Application. *ACSMs Health Fit J*. 2008;12(3):13-7.
78. Reyes-García R, Moreno Pérez O, Tejera-Pérez C, et al. Documento de Abordaje Integral de La Diabetes Tipo 2. Grupo de trabajo de diabetes mellitus de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición [monografía en Internet]. SEEN; 2019 [acceso 24 de febrero de 2019]. Disponible en: http://www.seen.es/docs/apartados/791/abordaje_integral_dm2019.pdf
79. Wilcox R, Kupfer S, Erdmann E, PROactive Study investigators. Effects of pioglitazone on major adverse cardiovascular events in high-risk patients with type 2 diabetes: Results from PROspective pioglitAzone Clinical Trial In macro Vascular Events (PROactive 10). *Am Heart J*. 2008;155(4):712-7.
80. Scirica BM, Bhatt DL, Braunwald E, et al. Saxagliptin and Cardiovascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *N Engl J Med*. 2013;369(14):1317-26.

81. Marso SP, Daniels GH, Brown-Frandsen K, et al. Liraglutide and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2016;375(4):311-22.
82. Pfeffer MA, Claggett B, Diaz R, et al. Lixisenatide in Patients with Type 2 Diabetes and Acute Coronary Syndrome. *N Engl J Med*. 2015;373(23):2247-257.
83. Holman RR, Bethel MA, Mentz RJ, et al. Effects of Once-Weekly Exenatide on Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2017;377(13):1228-39.
84. Gerstein HC, Colhoun HM, Dagenais GR, Diaz R, Lakshmanan M, Pais P, et al. Dulaglutide and cardiovascular outcomes in type 2 diabetes (REWIND): a double-blind, randomised placebo-controlled trial. *Lancet*. 2019;394(10193):121-30.
85. Marso SP, Bain SC, Consoli A, Eliaschewitz FG, Jódar E, Leiter LA, et al. Semaglutide and Cardiovascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes. *N Engl J Med* [Internet]. 2016 Nov 10 [cited 2020 Jul 21];375(19):1834-44. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoal607141>
86. Zinman B, Wanner C, Lachin JM, et al. Empagliflozin, Cardiovascular Outcomes, and Mortality in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2015;373(22):2117-28.
87. Neal B, Perkovic V, Mahaffey KW, et al. Canagliflozin and Cardiovascular and Renal Events in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2017;377(7):644-57.
88. Wiviott SD, Raz I, Bonaca MP, et al. Dapagliflozin and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2019;380(4):347-57.
89. Evaluation of Ertugliflozin Efficacy and Safety Cardiovascular Outcomes Trial - American College of Cardiology [Internet]. [cited 2020 Jul 21]. Available from: <https://www.acc.org/latest-in-cardiology/clinical-trials/2020/06/16/11/24/vertis>
90. Fundación redGDPS. Algoritmo de tratamiento de la DM2, de la redGDPS 2020 [Internet]. [acceso 2020 Jul 4]. Disponible en: <https://www.redgdps.org/algoritmo-de-tratamiento-de-la-dm2-de-la-redgdps-2020/>
91. Giraldez-García C, Gómez MC, Suárez D, et al. Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud (PREDAPS): resultados del cuarto año de seguimiento. *Diabetes práctica*. 2017;08(02):49-96.
92. Holleman F, Hoekstra J. Insulin Lispro. *N Engl J Med* 1997;337:176-83.
93. Girbes-Borras J, Escalada San Martín J, Mata Cases M, et al. Consenso sobre tratamiento con insulina en la diabetes tipo 2. *Endocrinol Diabetes y Nutr*. 2018;65:1-8.
94. Frid AH, Kreugel G, Grassi G, et al. New Insulin Delivery Recommendations. *Mayo Clin Proc*. 2016;91(9):1231-55.
95. TickleFLEX. Insulin Injection Aid for People with Diabetes [sede Web]. TickleFLEX; 2017 [acceso 27 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.tickleflex.com/>
96. Martín-González E. Programa educativo de iniciación a la insulina y/o debut de diabetes que precisa insulina 1. *Diabetes Práctica*. 2017;08:1-24.
97. Blanco M, Hernández MT, Strauss KW, et al. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. *Diabetes Metab*. 2013;39(5):445-53.
98. Grassi G, Scuntero P, Trepiccioni R, et al. Optimizing insulin injection technique and its effect on blood glucose control. *J Clin Transl Endocrinol*. 2014;1(4):145-50.
99. Strauss K. WISE recommendations to ensure the safety of injections in diabetes. *Diabetes Metab*. 2012;38:S2-8.
100. Álvarez Hermida Á. Habilidades prácticas. Inyección con agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1. *Diabetes práctica*. 2018;09(04):135-9. doi: 10.26322/2013.7923.1505400466.03. Disponible en: <http://www.diabetespractica.com/public/numeros/articulo/466>

101. Seaquist ER, Anderson J, Childs B, et al. Hypoglycemia and diabetes: a report of a workgroup of the American Diabetes Association and the Endocrine Society. *Diabetes Care*. 2013;36(5):1384-95.
102. Mauricio D, Mata M, Gomis R (coordinadores). Proceso Asistencial Integrado (PAI) Para Hipoglucemias En Personas Con Diabetes Tipo 2 [monografía en Internet]. Barcelona: Goc Networking; 2016 [acceso 27 de febrero de 2019]. Disponible en: http://www.proyectosseguros.com/paihipoglucemias/docs/PAI_hipoglucemias.pdf
103. Test de clarke hipoglucemia [monografía en Internet]. Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición; 2018 [acceso 25 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.seen.es/herramientasClinicas/calculadoras/calculadoraClarkeHipoglucemia.aspx>.
104. Fundación para la Diabetes [sede Web]. Madrid: Fundación para la Diabetes [acceso 25 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.fundaciondiabetes.org/>
105. Manual práctico diabetes hospitalaria [sede Web]. Saedyn, grupo de Diabetes [acceso 27 de febrero de 2019]. Disponible en: http://dmhospitalaria.saedyn.es/block02.html#hiperglucemia_requiere_actuacion4
106. Leon BM, Maddox TM. Diabetes and cardiovascular disease: Epidemiology, biological mechanisms, treatment recommendations and future research. *World J Diabetes*. 2015;6(13):1246-58.
107. American Diabetes Association. Cardiovascular disease and risk management: Standards of medical care in diabetes2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S103-23.
108. Bedard C, Sherry Liu S, Patterson C, et al. Systematic review: Can non-myriatic cameras accurately detect diabetic retinopathy? *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;129:154-9.
109. National Kidney Foundation. KDOQI clinical practice guideline for diabetes and CKD: 2012 update. *Am J Kidney Dis*. 2012;60(5):850-86.
110. Lo Roura JM, Blanes JI, Escudero-Rodríguez MJ, et al. Tratado de pie diabético [monografía en Internet]. Madrid: Jarpyo Editores [acceso 25 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/presentacion.pdf>
111. American Diabetes Association. Microvascular Complications and Foot Care: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(1):S124-38.
112. Boada A, Amaya M, Hernández MT. Programa Formativo Para Enfermería. Pie Diabético y Manejo Del Dolor Neuropático. Madrid: IMC; 2012.
113. Calle-Pascual AL, Runkle-Vega I, Díaz-Pérez J, et al. Técnicas de exploración de la sensibilidad en la patología del pie. *Av Diabetol*. 2006.
114. Hingorani A, LaMuraglia GM, Henke P, et al. The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine. *J Vasc Surg*. 2016;63(2):3S-21S.
115. Portal Opimec: Comentarios de Unidad 2. Cómo avanzar en el manejo de los aspectos educativos para la atención a personas con enfermedad crónica: educación terapéutica. Lectura 3: Educación terapéutica en personas con diabetes [monografía en Internet]. Opimec [acceso 27 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.opimec.org/documentos/4992/unidad-2-como-avanzar-en-el-manejo-de-los-aspectos-educativos-para-la-atencion-a-personas-con-enfermedad-cronica-educacion-terapeutica-4/11811/comentarios/>
116. García E. Glucometría. Interpretando los datos de la Monitorización Continua de Glucosa. Alcalá de Henares: Novalab Iberica S.A.U., ed; 2018.

117. Xing D, Kollman C, Beck RW, et al. Optimal Sampling Intervals to Assess Long-Term Glycemic Control Using Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Technol Ther.* 2011;13(3):351-8.
118. Grupo de trabajo de tecnologías aplicadas a la diabetes. Guía rápida de uso: monitorización continua de glucosa y monitorización Flash de glucosa. Madrid: Sociedad Española de Diabetes (SED); 2018. Disponible en: http://www.sediabetes.org/modulgex/workspace/publico/modulos/web/docs/apartados/30/210119_041630_6817188421.pdf
119. Edelman SV, Argento NB, Pettus J, et al. Clinical Implications of Real-time and Intermittently Scanned Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care.* 2018;41(11):2265-74.
120. Laffel LM, Aleppo G, Buckingham BA, et al. A Practical Approach to Using Trend Arrows on the Dexcom G5 CGM System to Manage Children and Adolescents With Diabetes. *J Endocr Soc.* 2017;1(12):1461-76.
121. Aleppo G, Laffel LM, Ahmann AJ, et al. A Practical Approach to Using Trend Arrows on the Dexcom G5 CGM System for the Management of Adults With Diabetes. *J Endocr Soc.* 2018. 1(12):1445-60.
122. Pettus J, Edelman SV. Differences in Use of Glucose Rate of Change (ROC) Arrows to Adjust Insulin Therapy Among Individuals With Type 1 and Type 2 Diabetes Who Use Continuous Glucose Monitoring (CGM). *J Diabetes Sci Technol.* 2016;10(5):1087-93.
123. Nathan DM, DCCT/EDIC Research Group. The Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Study at 30 Years: Overview. *Diabetes Care.* 2014;37(1):9-16.
124. Pickup J. Glycaemic control with continuous subcutaneous insulin infusion compared with intensive insulin injections in patients with type 1 diabetes: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ.* 2002;324(7339):705.
125. Grupo de Trabajo de Tecnologías de la SED. Guía Rápida ISCI. 2nd ed. Madrid: Sociedad Española de Diabetes (SED); 2018.
126. Apablaza P, Soto N, Codner E. De la bomba de insulina y el monitoreo continuo de glucosa al páncreas artificial. *Rev Med Chil.* 2017;145(5):630-40.
127. Sociedad Española de Diabetes (SED). Guía de educación terapéutica al inicio de terapia con Infusión Subcutánea continua de insulina (ISCI). Madrid: SED; 2012.
128. INEbase. Nivel y condiciones de vida (IPC)/Condiciones de vida/Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares/Últimos datos [monografía en Internet. INE; 2018 [acceso 28 de febrero de 2019]. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176741&menu=ultiDatos&idp=1254735976608

PP-LD-ES-0343

Con la colaboración de:

Lilly