

MODULO 2 – clase 1

INSULINAS

Octubre, 2025



Concepto en el manejo de la DM2

Centrado en la glucosa

2018 actualidad

Centrado en complicaciones y clínica del pac

Elimina el concepto de HbA1c como único parámetro



- Prevenir las complicaciones
- Optimizar la calidad de vida y bienestar

Diabetes Care 2018;41(10):e1-e26 | Diabetes Care 2018;41(10):e1-e26 | Oct 5 2018

INSULINA / GLUCOSA



Glucosa:

180-200 gr/día circulando
130g/día cerebro
5 a 7 g/día en musculos
55 - 60 g resto de los tejidos
3 g/día sist inmune (100-200 en inflamación infecciones)



1

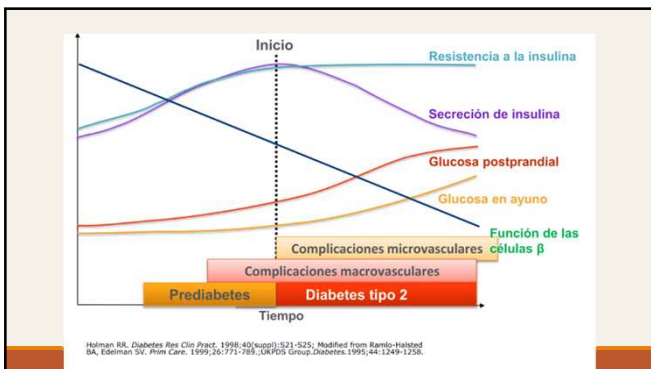
Insulinoterapia

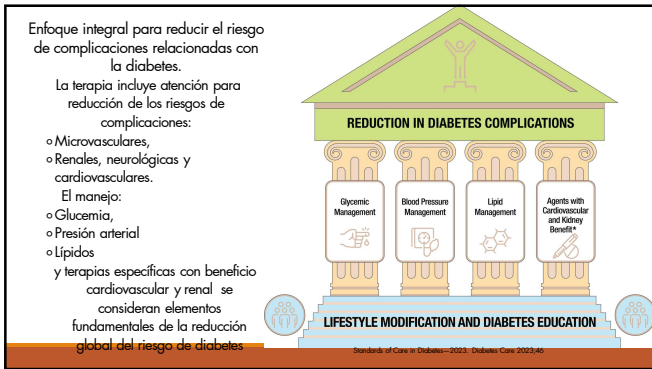


“Se debe considerar la introducción temprana de insulina si hay evidencia de catabolismo continuo (pérdida de peso), si hay síntomas de hiperglucemia o cuando los niveles de A1C ($>10\%$ [86 mmol/mol]) o niveles de glucosa en sangre ($\geq 300 \text{ mg/dL}$ [$16,7 \text{ mmol/L}$]) son muy altos”

El **exceso de peso** sugiere la presencia de resistencia a la insulina mientras que la **pérdida de peso** sugiere una reducción progresiva en la producción de la hormona.



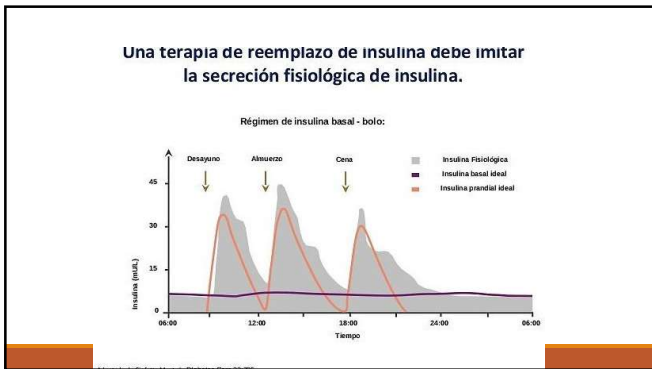




¿Cuándo utilizar insulina?

Según las guías:

- DM2 No se logra metas con la terapia oral 6m (insulinopenia).
- A1C9-10%. Inicio de complicaciones
- Contraindicación o intolerancia V.O
- Situaciones de urgencias (cx, infec) Caquexia, sarcopenia
- DM1
- DMG
- EVITAR COMPLICACIONES!



¿Qué podría retrasar la INS temprana?

Evolución de las complicaciones

Recuperación de la cap física, bienestar

Pérdida de las CB

Fragilidad AM- sarcopenia



Acciones de la INSULINA



Mejora la glucotoxicidad, lipolisis

Síntesis de proteínas

Mejora la producción hepática de glucosa y glucagón

Favorece la entrada de glucosa al músculo

Protege las células beta

Inhibe la glucogenolisis

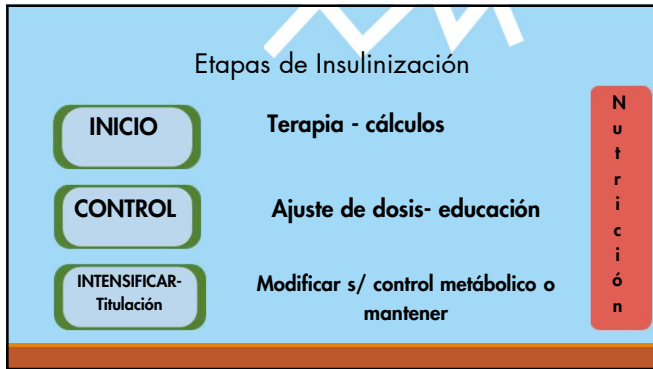
Etapas de Insulinización

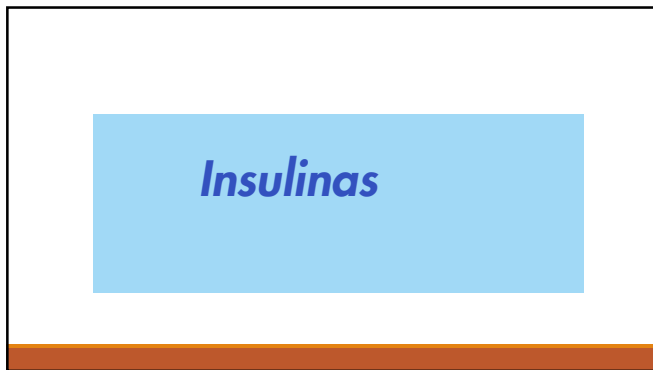
Optimizar: mejorar el control metabólico

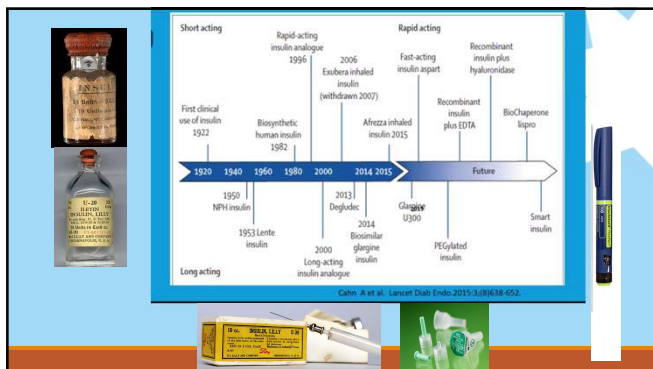


- Insulina prandiales
- Pre mezclas
- Esquema basal- bolo

Deterioro de las CB







Características de las insulinas

Duración

Acción
Flexible

Riesgo
hipoglucemia

Cómod
Variabilidad-
latencia

Insulinas

Insulinas basales :

Acción Intermedia(humana): NPH (Neutral Protamine Hagedorn)
Análogos prolongados: glargina U100 y detemir
Análogos ultraprolongados: degludec, glargina U300
Análogos "SUPER" ultraprolongados: icodec (semanal)*

Origen
humanas y
análogas

Velocidad de inicio:

**rápidas, ultrarrápidas,
intermedia, prolongadas,
ultraprolongada**

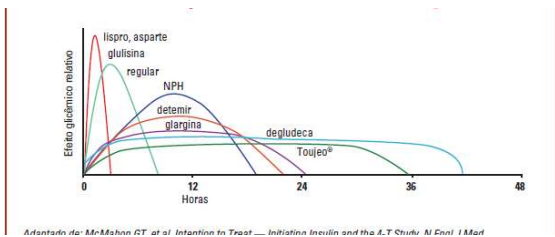
Insulinas prandiales :

Acción Rápida (humana): Regular o cristalina
Análogos ultrarrápidos : lispro, aspártica, glulisina
Análogos ultrarrápidos de segunda generación: nueva aspártica

Insulinas mixtas :

NPHR: 70-30

Curvas Acción de Insulinas

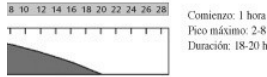


Adaptado de: McMahoon CT et al. Initiation to Treat ... Initiation Insulin and the A.T. Chudek Al Coni / Med

Insulina intermedia (NPH), Neutral Protamina Hagedon -basal

- Amplia experiencia y la más utilizada.
- Aspecto lechoso (homogenizar)
- Dos aplicaciones para mantener el efecto
- Exclusivo SC
- DM Gestacional
- Sus principales desventajas, riesgo de hipoglucemia y la ausencia de una insulinemia basal uniforme.

Inicio	1 - 2 hora
Pico Max	6 - 8 horas
Final	10 - 20 horas





Insulina Regular, cristalina

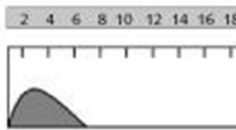
Es la única insulina que puede administrarse por vía SC, intravenosa, intramuscular.

Uso para contrarrestar el impacto postprandial

Dosis: Variará de acuerdo al consumo de hidratos de carbono de cada ingesta y el objetivo metabólico

Riesgo de hipoglucemia

Inicio	30 min
Pico Max	1 - 3 horas
Final	6-7 horas

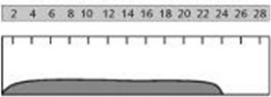




Insulina glargina U100 , biosimil

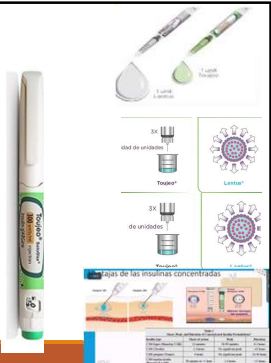
- Lantus: gold standard
- Clara, liberación lenta, 1 vez dia, SC
- Su principal ventaja que proporciona niveles basales constantes, sin causar picos de acción.
- Se administra cada 24 horas, a cualquier hora del día pero de forma regular, e independientemente de la ingesta.
- No embarazo

Comienzo	1 hora
Pico	-
Final	20- 24 horas



Glargina U 300

- 1:1 con glargina U 100
- Mas estable, menos riesgo de hipoglucemia.
- Duración 36 horas +-3
- Menor volumen, 450 UI





**Biosimil
glargina**

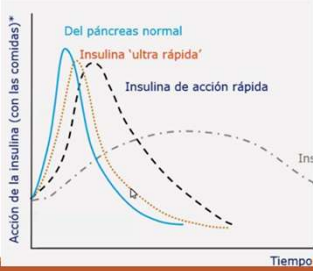
LEVEMIR
Si en embarazo
duración 14-17 h
1 a 2 aplicaciones
cuidar en hipoalbuminemia





Multihexameros, menos
hipo vs glargina,
flexibilidad +/- 5h
no en embarazo
36 - 42 h

Análogos rápidos



- Menor duración, menor riesgo de hipog nocturnas.
- Flexibilidad para alimentarse, act. física
- Se asemeja a la liberación de INS posprandial
- Mayor costo
- Mayor mediciones
- Mayor inyecciones

Lancet. Diab. Endo 2015 -3

Insulinas ultrarápidas

Glulisina, Lispro, Aspart

Entre sus ventajas

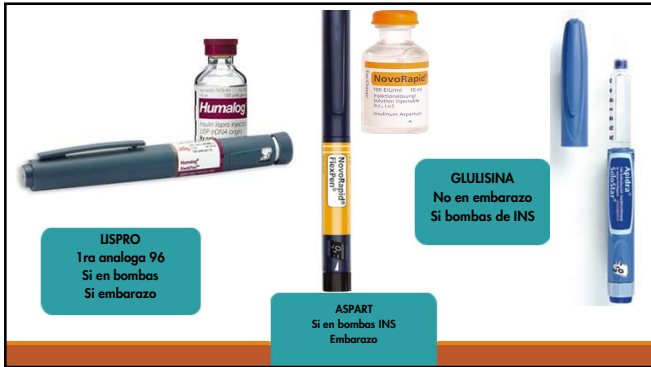
- Reducción del aumento postprandial de glucemia
- Menor frecuencia de hipoglucemias
- Mas pinchazos

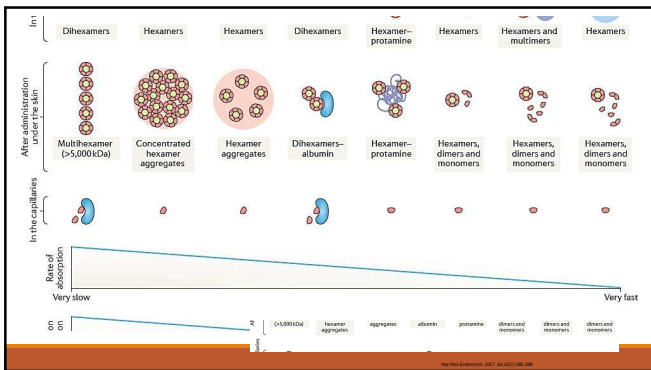
Precisa administración de insulina basal.

Comienzo	15 min
Pico Max	30 - 70 min
Final	2 - 3 horas

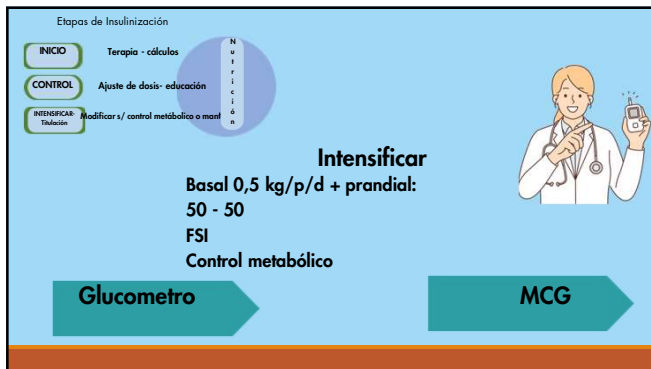


Dosis: Varía de acuerdo al consumo de hidratos de carbono de cada ingesta DM1

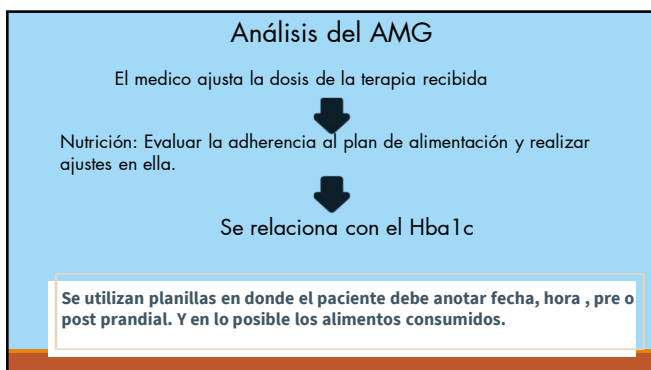




Autores: Gustavo Mora Navarro, Rosario Iglesias González, Julio Sagredo Pérez.									
TIPO DE INSULINA		VALES		PLUMAS		Inicio	Pico más	Duración	Aspecto
P R A N D I A L	ULTRARRÁPIDAS	FAST ASPART	Flexap [®]	Flexap FlexTouch [®]	Humulina NPH KwikPen [®]	5-10 min			
		ASPART	NovoRapid [®]	NovoRapid Flexpen [®]					
		GLULISINA	Apidra [®]	Apidra Solostar [®]					
		LISPRO	Humalog [®]	Humalog KwikPen [®]	Humalog Junior KwikPen [®]	10-15 min	1-2 h	2-4 h	Claro
B A S A L	RÁPIDAS		(No disponible)	Humalog KwikPen [®] 200					
			Actrapid [®]	Humulina Regular [®]	Actrapid Innolet [®]	30 min	2 - 4 h	5-8 h	Claro
	INTERMEDIAS	NPH	Insulatard [®]	Insulatard FlexPen [®]	Humulina NPH KwikPen [®]	2 h	4 - 8 h	12 h	Turbio
			Lantus [®]	Lantus Solostar [®]		1-2 h	Sin pico	20-24 h	Claro
		GLARGINA	(No disponible)	Abasaglar KwikPen [®]		1-2 h	Sin pico	20-24 h	Claro
			(No disponible)	Semglee [®]		1-2 h	Sin pico	20-24 h	Claro
	PROLONGADAS		(No disponible)	Toujeo Solostar [®]		3-4 h	Sin pico	24-36 h	Claro
			(No disponible)	Toujeo DoubleStar [®]					
		DETEMIR	(No disponible)	Levemir Flexpen [®]	Levemir Innolet [®]	1-2 h	Sin pico	12-18 h	Claro
		DEGLUDEC	(No disponible)	Tresiba FlexTouch [®] 100	Tresiba FlexTouch [®] 200	1-2 h	Sin pico	24-42 h	Claro
M E Z C L A S	Con insulina humana	RÁPIDA + NPH	Mixtard 30 [®]	Mixtard 30 Innolet [®]	Humulina 30:70 KwikPen [®]	30 min	Doble	12 h	Turbio
			Humulina 30:70 [®]						
	Con análogos de insulina	ASPART + NPA		NovoMix 30 Flexpen [®]	NovoMix 50 Flexpen [®]	10-15 min	Doble	12 h	Turbio
		LISPRO + NPL		Humalog Mix 25 KwikPen [®]	Humalog Mix 50 KwikPen [®]	10-15 min	Doble	12 h	Turbio







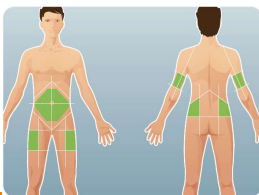
Principales causas de hipoglucemia:

- Mala alimentación (**reducción de HC, dietas estrictas**)
- Dosis altas, sin consentimiento.
- Mala técnica de aplicación
- Actividad física intensa

TECNICAS DE APLICACIÓN DE INSULINAS

"Una buena técnica garantiza el éxito del tratamiento"

La misión principal de FIT es:
"Ayudar a las personas con diabetes que utilizan tratamientos inyectables a conseguir los mejores resultados sanitarios posibles en los que influya el uso de una técnica de inyección correcta".



FIT se fundó a raíz del Tercer Congreso Internacional sobre Técnicas de Inyección que tuvo lugar en Atenas en 2009.

Objetivo: tejido subcutáneo

DELGADO NORMAL MIXTA FEMENINA MASCULINA ANDROIDE

grosor de la piel 2mm

Figura 5: Preparación para la inyección de insulina

Figura 6: Inyección intramuscular

ID guía de administración de insulina Para Profesionales Sanitarios

Mayor fuerza de aplicación
La aguja puede provocar
inyección más profunda de
insulina

Capa de piel: no inyectar aquí

Capa subcutánea: inyectar aquí

Capa muscular: no inyectar aquí

Figura 6: Inyección intramuscular

Rotación

Lipodistrofía

Recomendaciones con material educativo:

- Instrucciones con técnica de aplicación
- Aguja, calibre, pliegue.
- Conservación de la insulina
- Dejar que el px exprese sus preguntas
- Acompañamiento familiar
- Dar autonomía al px
- Si usa mas de una insulina, reconocer cada una



no todo lo que parece evidente, es evidente...

Errores comunes

- Aplicar con la tapa de seguridad puesta
- Omitir dosis por "buena glucemia en ayunas"
- No presionar el botón
- No esperar los 10 segundos
- Aplicar insulina fría



En cada consulta:

- Interrogar sobre hipoglucemias e hiperglucemias (valores altos o bajos de azucar) px añosos, con antec de ECV, viven solos.
- Revisar el glucometro y configurar fecha/hora.
- Lipodistrofia
- Rotacion y cambio de agujas
- Preguntar los pasos de la tecnica de aplicacion, demostracion



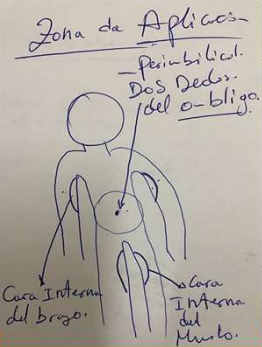


Fármacos inyectables

Los agonistas del péptido similar al glucagón (arGLP-1), como Lixisenatide, Liraglutide o Semaglutide.

- Actúan principalmente estimulando la secreción de insulina por el páncreas.
- Retardan el paso de los alimentos por el estómago (lo que ralentiza la elevación de la glucosa en la sangre), y reducen el apetito y facilitan la pérdida de peso.
- Los fármacos GLP-1 se administran mediante inyección.
- Los efectos secundarios más frecuentes son náuseas, malestar.





Se educa en cada oportunidad, para mejorar la adherencia al tratamiento.





Páncreas

El páncreas es una glándula situada en la cavidad abdominal, por debajo y detrás del estómago. Se conecta con la circulación sanguínea donde vierte hormonas y con el aparato digestivo donde vierte enzimas digestivas.

EXOCRINA: función digestiva por medio de enzimas que se producen en las células acinares: amilasa, proteasa, lipasa.

ENDOCRINA: función hormonal por medio de las hormonas que se producen en los islotes de Langerhans

Celulas alfa: 20% productoras de glucagón.
Celulas beta: 75% insulina y amilina.
Delta (somatostatina y las PP (polipéptido pancreático)

Sitios de acción de la insulina

Principalmente en 3 tejidos: MUSCULAR, ADIPOSO, HEPATICO
Denominados tejidos insulino sensibles

Tiene una vida media de 3 a 5 minutos.
Se cataboliza por insulinasas en hígado, riñón y placenta. Cerca del 50% de la insulina se elimina por un solo paso a través del hígado.
Efectos fisiológicos: Captación de glucosa por músculo y tejido graso. Glucólisis ATP (energía). Almacenamiento de nutrientes: Hígado (Glucógeno). Músculos (Glucógeno). Grasa (Triglicéridos). Captación aminoácidos Síntesis de proteínas.

La respuesta en la secreción de insulina es bifásica: bifásica y pulsátil

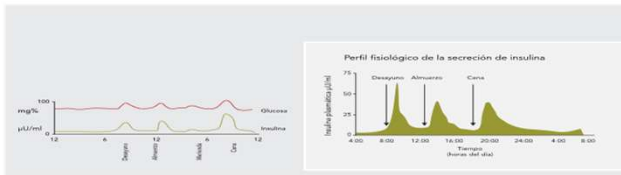
LA SECRECIÓN BASAL es el producto de pequeños pulsos cada 5 – 8 minutos y otros pulsos espontáneos (ultradianos) cada 1.5 – 2.0 horas. Representa el 50% de la secreción en 24 horas y su contraparte hormonal en la homeostasis de la glucosa es EL GLUCAGON. Funciones: Regular la producción hepática de glucosa – limita la glucogenolisis y la gluconeogenesis en los periodos de ayuno y de acuerdo a las necesidades de glucosa. Mantener el consumo continuo y obligatorio que requiere el sistema nervioso central

LA SECRECIÓN PULSÁTIL se da en bolos generados por la ingestión de alimento. Cuando hay consumo de alimentos, la secreción de insulina se presenta en dos fases:
1ª Fase: Es una secreción rápida y de corta duración (5-10 minutos) que se presenta después de la ingestión de alimento y su función es ayudar en el control de la hiperglucemia postprandial reduciendo la producción hepática de glucosa. Se secreta de 5 a 10 veces más insulina que en la secreción basal y permite rápidamente la entrada de glucosa a las células periféricas para su utilización inmediata.

2da. Fase: Es una secreción lenta continua en respuesta al estímulo glucémico. Son pulsos generados por la ingestión de alimento con base al consumo de hidratos de carbono. En este caso las concentraciones plasmáticas son 10 veces mayores que la secreción basal y su función es utilizar y almacenar los nutrientes producidos por la alimentación.

Secreción basal y pulsos de insulina

Los picos son los bolos preandiales y los Valles representan la secreción basal. La secreción Basal controla la producción hepática de glucosa para mantener glucemia 70-100 mg/dl y los Picos o bolos para la utilización de nutrientes. Los pulsos de insulina se secretan a razón de 0.5 a 1.0 u por hora (40 a 60 u por 24 horas).



Características Epidemiológicas de la Diabetes Tipo 1 y Tipo 2

Características	Diabetes tipo 1	Diabetes tipo 2
Etiología	Desconocida	Desconocida
Factores de Riesgo		Relacionada al estilo de vida. Obesidad. Falta de Ejercicio. Edad > 40 años. Antecedentes de Diabetes gestacional.
Comienzo	Abrupto	Insidioso
Tratamiento	Único (insulina)	Múltiple. Múltiples formas clínicas algunas relativamente estables. Numerosos casos subclínicos.
Componente hereditario	Relativo	Fuerte
Variación estacional	Reconocido aumento de la incidencia en el otoño	No
Indicador más importante	Incidenia	Prevalencia
Edad de aparición	Mayor frecuencia durante la niñez.	Mayor frecuencia después de los 40 años.
Comportamiento epidémico	No	Reconocido aumento global de la prevalencia
Variación geográfica	Reconocida. Mayor incidencia en países situados en el hemisferio norte	No. Afecta todas las poblaciones.

Alimentación en la población con DM2

El objetivo general es ayudarles a modificar los hábitos de nutrición para:

- Prevenir y/o retrasar la enfermedad.
- Mejorar su control metabólico.
- Tratar las complicaciones y los procesos o comorbilidades asociadas.
- Mantener o mejorar la calidad de vida.

La importancia de la dieta para conseguir cada uno de los objetivos variará según las características individuales de cada sujeto, el tratamiento y las características personales relacionadas con el estilo de vida son muy heterogéneos.

Los objetivos específicos de la dieta en la población con DM2 son: EVIDENCIA FUERTE
Prevenir y/o retrasar la progresión a DM2 en personas con prediabetes.

Modelos de dieta saludable para el tratamiento de la diabetes

Existen diversos modelos o patrones de dieta considerados saludables. Estos modelos se diferencian en la importancia que dan a distintos aspectos, tales como el aporte calórico, el control de cantidades, la selección de alimentos o el contenido en nutrientes.

Los modelos más conocidos son: la dieta mediterránea, la dieta Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH), la dieta baja en HC y la dieta vegetariana. La selección de un modelo específico de dieta se basará en diferentes aspectos relacionados con las características del paciente, incluyendo hábitos de comida, tratamiento de la DM2, estilo de vida, capacidad de aprendizaje, objetivos clínicos, zona geográfica de donde procede, costumbres, religión, etc.

¿Qué evidencia existe en cuanto a los beneficios de la dieta mediterránea?

La dieta mediterránea. La dieta mediterránea se basa en:] El consumo de hortalizas, frutas, legumbres, frutos secos, semi llas, cereales integrales; consumo moderado-alto de aceite de oliva (como fuente principal de grasa). Consumo bajo-moderado de lácteos, pescado y aves. Bajo consumo de carnes rojas

Esta dieta ha demostrado ser efectiva tanto en la mejoría del control glucémico como de los factores de riesgo cardiovascular. La duda es cuáles de sus componentes son los responsables de estos resultados (la disminución moderada de HC a menos del 50 % de las calorías diarias totales, el alto contenido en ácidos grasos monoinsaturados, la compleja mezcla de micronutrientes y antioxidantes naturales...).

Comparada con la dieta basada en las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA), tanto la dieta mediterránea tradicional como la mediterránea baja en HC muestran beneficios al año de tratamiento, si bien la baja en HC resulta más eficaz sobre el perfil lipídico (

Mejora en sujetos con sobrepeso y DM2 (27)	Dieta mediterránea tradicional	Dieta mediterránea baja en HC
Disminución de la HbA1c	✓	✓
Disminución de la trigliceridemia	✓	✓
Mejora de los niveles plasmáticos del colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad (cLDL) al año de tratamiento	✗	✓
Mejora de los niveles de colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad (cHDL) al año de tratamiento	✗	✓

Distribución de los hidratos de carbono para el tratamiento de la diabetes

La distribución del número de ingestas con HC a lo largo del día en los su jetos con DM2 es preferible que sea regular y mantenga los intervalos de tiempo entre comidas lo más semejante posible de un día a otro, ya que esta regularidad influye positivamente en el buen control glucémico. Esta recomendación ampliamente utilizada no implica que los HC se tengan que distribuir en 5 o 6 tomas en la mayoría de las personas con DM2

Adaptado al perfil de acción de la insulina, puede mejorar la glucemia y reducir el riesgo de hipoglucemia. Sin embargo, la distribución de los HC en 5 o 6 tomas diarias no es aplicable a los pacientes tratados con otros regimenes de insulinoterapia (insulina basal o basal-bolo) ni en aquellos tratados con dieta sola o con fármacos hipoglucemiantes no insulínicos

¿Qué evidencia existe en cuanto a la frecuencia de las comidas?

Repasemos varios estudios: Los estudios que han intentado de terminar los efectos de la frecuencia de las comidas en la salud no ofrecen evidencia concluyente. Otros más recientes apoyarían la reducción de la frecuencia de las ingestas. Ejemplo: la distribución del alimento en dos comidas más grandes al día (desayuno y almuerzo) ofrece beneficios en términos de peso y control glucémico, comparada con la distribución en seis comidas diarias. En personas con DM2 tratadas con insulina en régimen no definido

En base a las evidencias disponibles, consideramos que la distribución de los HC debería basarse en el tipo de tratamiento farmacológico hipoglucemiante, el perfil glucémico y los hábitos del paciente y, posteriormente, ajustarla a partir de los resultados de la monitorización del control glucémico

Tabla 1. Distribución inicial de hidratos de carbono según el tratamiento de la diabetes

Tratamiento	Número de ingestas/día
Dieta sola o dieta e hipoglucemiantes no insulínicos	• 3 principales
Dieta e insulina basal (glargina, detemir o degludec)	• 3 principales
Dieta y 1 o 2 dosis de insulina intermedia o premezcla (insulinas bifásicas):	
• 1 dosis por la noche	• 3 principales + suplemento al acostarse
• 1 dosis por la mañana	• 3 principales + suplemento a media mañana
• 2 dosis	• 3 principales + suplemento a media mañana y al acostarse
Dieta e insulina en pauta basal-bolo con inyecciones o bomba de insulina	• 3 principales/flexible con conteaje de hidratos de carbono

