

# **DIABETES Y EJERCICIO**

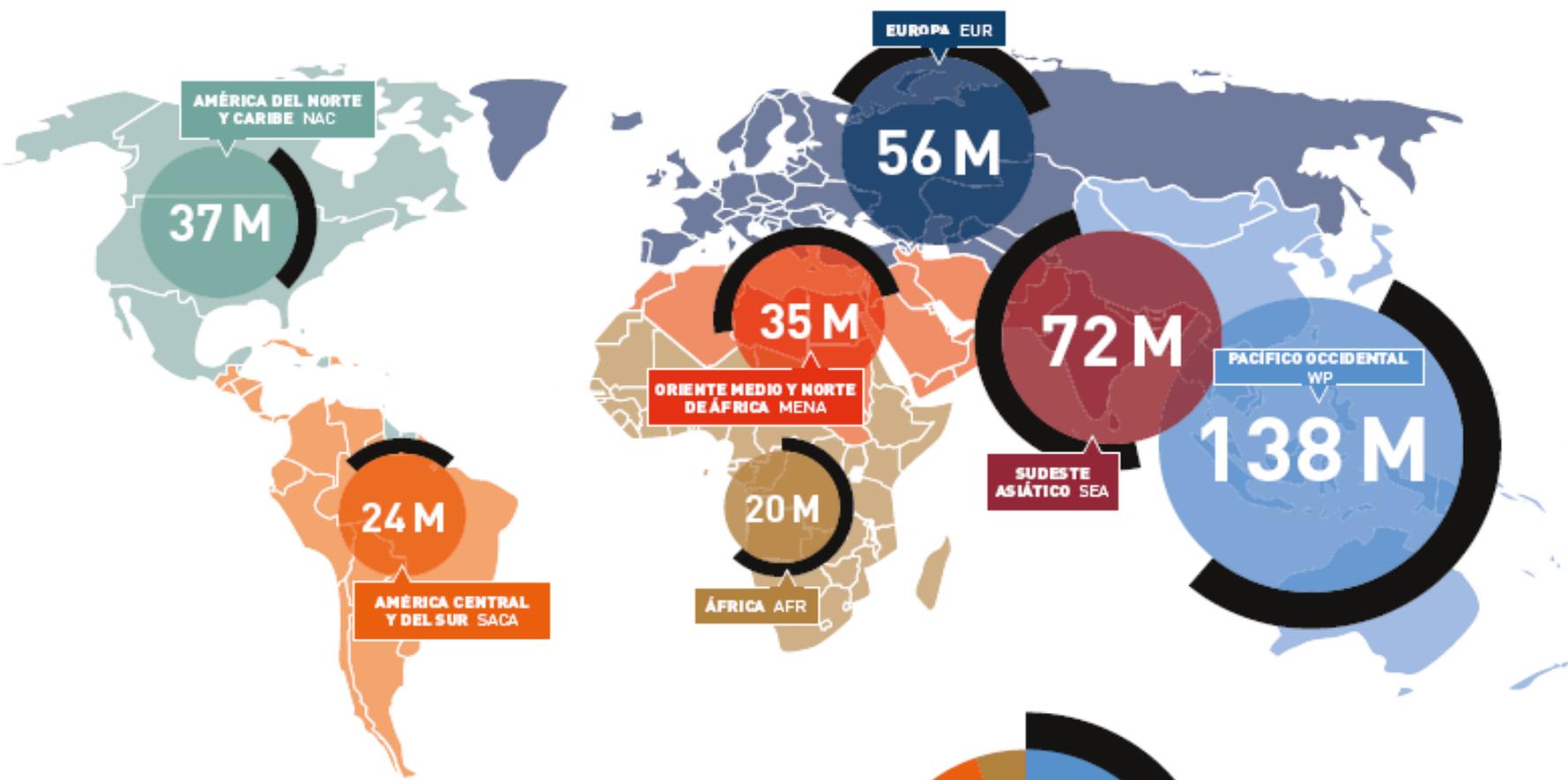
*Carlos Eduardo Nieto G. MD  
Esp. Medicina Deportiva  
Esp. Salud Ocupacional*

*José Carlos Giraldo T. MD  
Esp. Medicina Deportiva  
Mg en Fisiología*

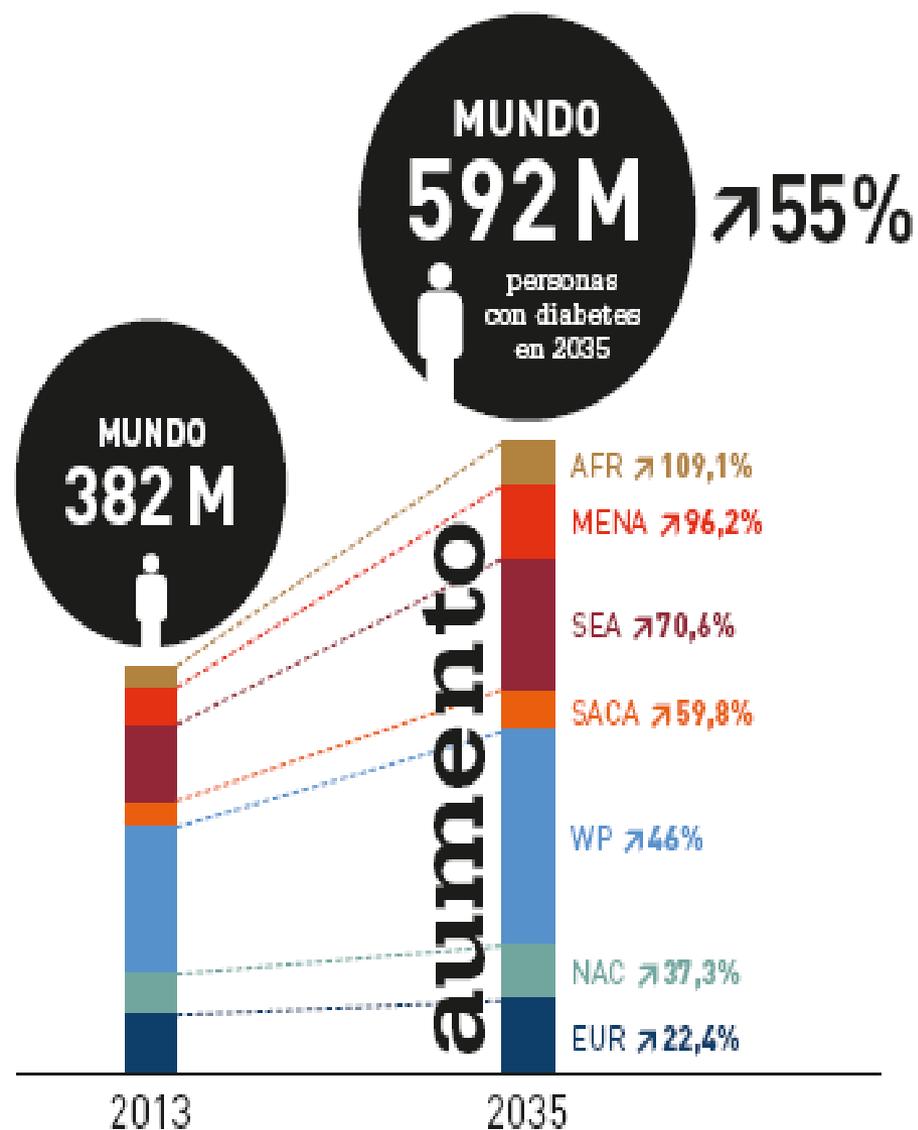
# DIABETES MELLITUS

✓ La diabetes corresponde a un trastorno del metabolismo de la glucosa, caracterizado por la incapacidad del organismo de disponer adecuadamente de la glucosa debido a una deficiencia relativa o absoluta de insulina.

# Número de personas con diabetes por Región de la FID, 2013



La diabetes es **un problema enorme y creciente**, y los costes para la sociedad son altos y van en aumento

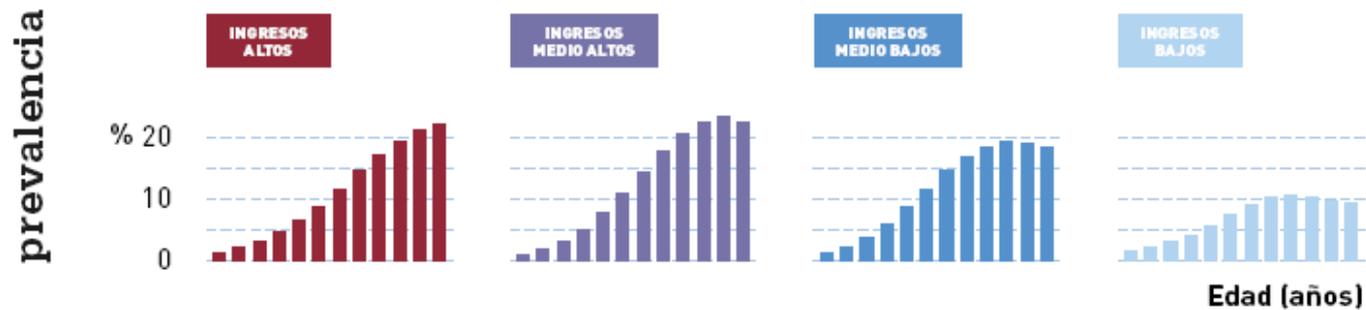


## Gasto sanitario debido a la diabetes (20-79 años)



La diabetes causó **5,1 millones de muertes** en 2013. Cada seis segundos una persona muere de diabetes.

# Prevalencia (%) de diabetes (20-79 years) por nivel de ingresos y grupo etario



Todos los países –  
**ricos y pobres,**  
sufren el impacto de la  
epidemia de diabetes

**80%**

de las personas  
con diabetes viven  
en países de ingresos  
medios y bajos

# DIABETES MELLITUS

**La gravedad de la diabetes mellitus oscila entre una intolerancia leve a marcada.**

**La diabetes se divide en dos categorías principales :**

- 1. Diabetes Mellitus Insulino Dependiente (DMID).**
- 2. Diabetes Mellitus **No** Insulino Dependiente (DMNID).**

# **DIABETES MELLITUS**

**DMID También denominada tipo I.**

- ✓ **Inicio Juvenil.**
- ✓ **Propensa a Cetosis.**
- ✓ **5 % de todos los diabéticos.**

**DMNID También llamada tipo II.**

- ✓ **85 - 90 % de todos los Pacientes.**
- ✓ **Diabetes del Adulto.**

## COMPARACIÓN ENTRE LA DIABETES INSULINODEPENDIENTE Y DIABETES NO INSULINODEPENDIENTE

	<b>Diabetes Insulino-dependiente</b>	<b>Diabetes No Insulino-dependiente</b>
<b>Edad de inicio.</b>	Infancia ó Adolescencia 7 - 18 años.	Mediana edad 45 - 85 años.
<b>Síntomas al inicio.</b>	Polidipsia, Poliuria, perdida de peso, cetoacidosis aguda.	Polidipsia, Poliuria, perdida de peso.
<b>Fisiopatología.</b>	Ausencia absoluta de Insulina.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disminución de la actividad funcional de las células <math>\beta</math> del páncreas.</li> <li>2. Resistencia periférica a la insulina.</li> </ol>
<b>Etiología.</b>	Destrucción autoinmune de las células $\beta$ del páncreas. ¿Susceptibilidad Genética? Inducida por infección . Cromosoma 6.	¿Susceptibilidad Genética?
<b>Tratamiento.</b>	Dieta, Insulina.	Perdida de peso, Fármacos, insulina y ejercicio.
<b>Cetoacidosis.</b>	Sí.	No.
<b>Estado de Hiperosmolaridad.</b>	No.	Sí.

# DIABETES MELLITUS

**Otros síntomas comunes de los pacientes diabéticos es :**

- **La mayor susceptibilidad a infecciones.**
- **Presentar Infecciones refractarias al tratamiento.**
- **Enfermedad vascular periférica microangiopática.**
- **Neuropatía periférica.**
- **Enfermedad Coronaria y arteriosclerótica.**
- **Infarto agudo del Miocardio - Silencioso.**

# DIABETES MELLITUS

En la actualidad, la Asociación Americana de Diabetes (ADA) recomienda el uso de cualquier de los siguientes cuatro criterios para el diagnóstico de la diabetes:

- 1. Hemoglobina glicada (A1C) valor de 6,5% o superior,**
- 2. Ayuno glucosa en plasma? 126 mg / dl (7,0 mmol / l),**
- 3. 2-h de glucosa en plasma? 200 mg / dl (11.1 mmol / l) durante una prueba de tolerancia a la glucosa oral, utilizando 75 g de glucosa, y /o**
- 4. Los síntomas clásicos de la hiperglucemia.**

	Glucosa basal	Glucosa 120'
Intolerancia a la glucosa	110-125 mg/dl (6.1-6.9 mmol/l)	140-199 mg/dl (7.8-11.1 mmol/l)
Diabetes tipo II	>126 mg/dl (>7 mmol/l)	>200 mg/dl (>11.1 mmol/l)

(1) World Health Organization: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and complications: report of a WHO consultation. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus, Geneva, WHO, 1999.

### **Cuadro I. Definición de pre-diabetes\*.**

	Glucosa plasmática en ayuno (mg/dL)	Glucosa postcarga de 2 horas (mg/dL)
Glucosa anormal en ayuno	100-125**	—
Intolerancia a la glucosa	—	140-199
Normal	< 100	< 140
Diabetes	≥ 126	≥ 200

\* El diagnóstico de pre-diabetes se efectúa con un hallazgo positivo de glucosa anormal en ayuno y/o intolerancia a la glucosa, y los resultados deben de ser confirmados en un día diferente.

\*\* El Grupo de Consulta en Diabetes de la Organización Mundial de la Salud sugiere que cuando sea posible, los sujetos con glucosa anormal en ayuno deberían recibir una carga de glucosa de 2 horas para descartar la presencia de diabetes.<sup>4,18</sup>

Tabla 2.

CRITERIOS DE LA OMS PARA EL DIAGNÓSTICO DE DIABETES Y OTRAS CATEGORÍAS DE HIPERGLUCEMIA (6) DIAGNÓSTICO

		Glucemia en mg/dL (mmol/L)			
		Plasma		Sangre total	
		Venoso	Capilar	Venosa	Capilar
Diabetes mellitus	Glucemia en ayunas	≥ 126 (7,0)	≥ 126 (7,0)	≥ 110 (6,1)	≥ 110 (6,1)
	2 horas post-carga de glucosa	≥ 200 (11,1)	≥ 220 (12,2)	≥ 180 (10,0)	≥ 200 (11,1)
Intolerancia a la glucosa(ITG)	Glucemia en ayunas (opcional)	< 126 (7,0)	< 126 (7,0)	< 110 (6,1)	< 110 (6,1)
	2 horas post-carga de glucosa (indispensable)	≥ 140 (7,8) y < 200 (11,1)	≥ 160 (8,9) y < 220 (12,2)	≥ 120 (6,7) y < 180 (10,0)	≥ 140 (7,8) y < 200 (11,1)
Glucemia de ayuno alterada(GAA)	Glucemia en ayunas (indispensable)	≥ 110 (6,1) y < 126 (7,0)	≥ 110 (6,1) y < 126 (7,0)	≥ 100 (5,6) y < 110 (6,1)	≥ 100 (5,6) y < 110 (6,1)
	2 horas post-carga de glucosa (opcional)	< 140 (7,8)	< 160 (8,9)	< 120 (6,7)	< 140 (7,8)

# **DIABETES MELLITUS**

**TOLERANCIA A LA GLUCOSA,  
disminuye con la edad y puede  
verse afectada por :**

**Estrés.**

**Ansiedad.**

**La Infección.**

**La hipopotasemia.**

**La privación de carbohidratos.**

**Ayuno previo.**

# DIABETES MELLITUS

**El metabolismo normal de la glucosa esta regulado por :**

- ✓ Producción de glucosa hepática.**
- ✓ Secreción de insulina.**
- ✓ Acción de la insulina en los tejidos periféricos.**

# **PRESCRIPCIÓN Y MANEJO DEL EJERCICIO EN PACIENTES DIABETICOS**

**Los pacientes diabéticos en los últimos años se han involucrado en todo tipo de actividad física a nivel competitivo y recreativo.**

**Estos pacientes deben aprender a obtener:**

- 1. Máximo beneficio del ejercicio.**
- 2. Máximo beneficio de la dieta.**
- 3. Control de los efectos del ejercicio y la dieta sobre el:**
  - Nivel de glicemia.**
  - Otros aspectos de su enfermedad.**

**Los diabéticos más beneficiados son los diabéticos tipo II.**

# DIABETES MELLITUS

## Wallberg - Henriksson ( Beneficios ).

1. Estabiliza la diabetes pobremente controlada.
2. Reduce el peso corporal.
3. Reduce el nivel de insulina necesario.
4. Mejora los niveles de lípidos séricos.
5. Reduce la Frecuencia Cardiaca.
6. Reduce la enfermedad Circulatoria.
7. Reduce Complicaciones:
  - Neuropatía.
  - Retinopatía.

# DIABETES MELLITUS

**Los Pacientes INSULINO-DEPENDIENTES antes de practicar el ejercicio deben Controlar :**

- **Su ingesta de Carbohidratos.**
- **Sus niveles de Glucosa.**
- **Su dosis de Insulina.**

# DIABETES MELLITUS

**El programa ideal de ejercicios para diabéticos tipo I - II debe tener un componente aeróbico**

**Frecuencia cardiaca máxima 50 - 70 % de la máxima para la edad.**

**Tiempo 30 minutos.**

**Frecuencia por semana Tres (3) veces mínimo, ideal 5 veces.**

**Las otra variables se deben manejar de acuerdo a las características de la actividad y la evaluación previa del paciente.**

# DIABETES MELLITUS

## CONTRAINDICACIONES

**A LARGO PLAZO (Requiere ajuste del ejercicio ).**

**Neuropatía autónoma con hipotensión ortostática después del ejercicio en posición de pie:**

- **Practicar ciclismo ( B. Estática) o natación.**
- **Evitar el atletismo y el levantamiento de pesas.**

**Neuropatía periférica severa: De los pies,**

- **evitar ejercicios soportando pesos.**

**Retinopatía, evitar actividades físicas que lo coloquen en peligro.**

**Evitar ejercicio con estrés súbito.**

# DIABETES MELLITUS

## CONTRAINDICACIONES

**TEMPORALES (Requiere Corrección de la situación anormal)**

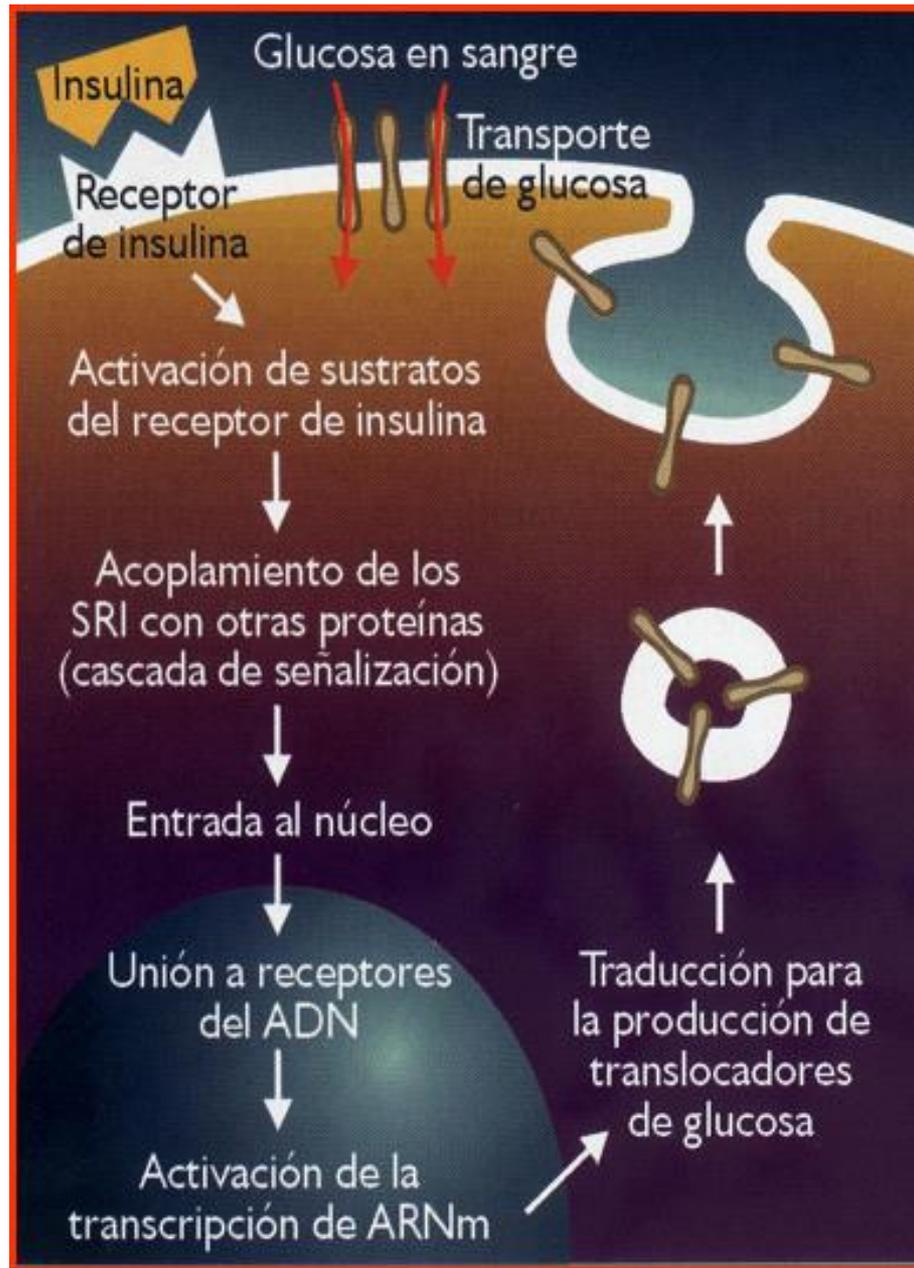
- **Glicemia > de 290 mg/ decilitro.**
- **Cetonuria > de 36 mg/ dl ó Ácido Betahidroxibutirico > 9 mgs/dl.**
- **Hipoglicemia previa al ejercicio.**
- **Deshidratación.**

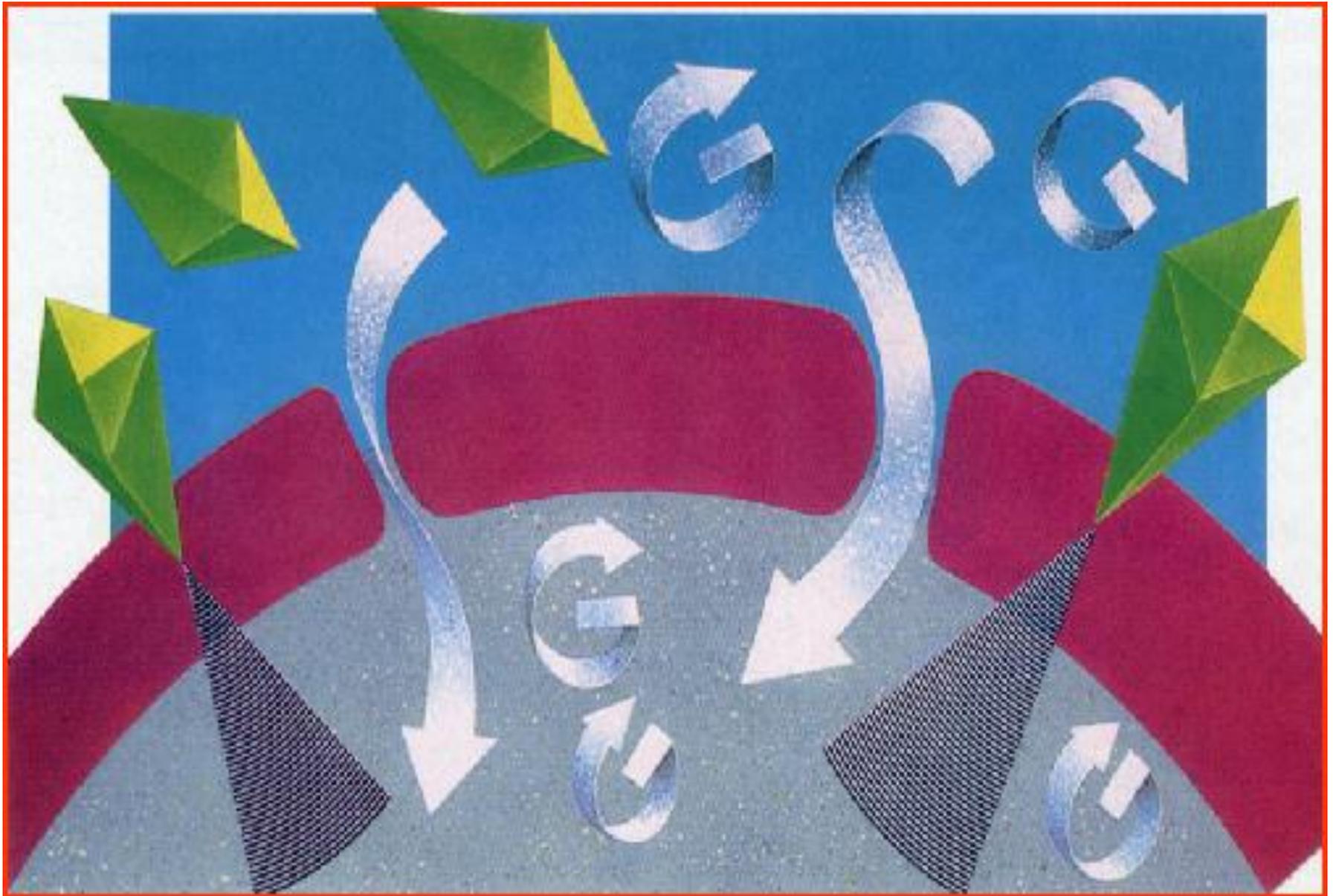
# DIABETES MELLITUS

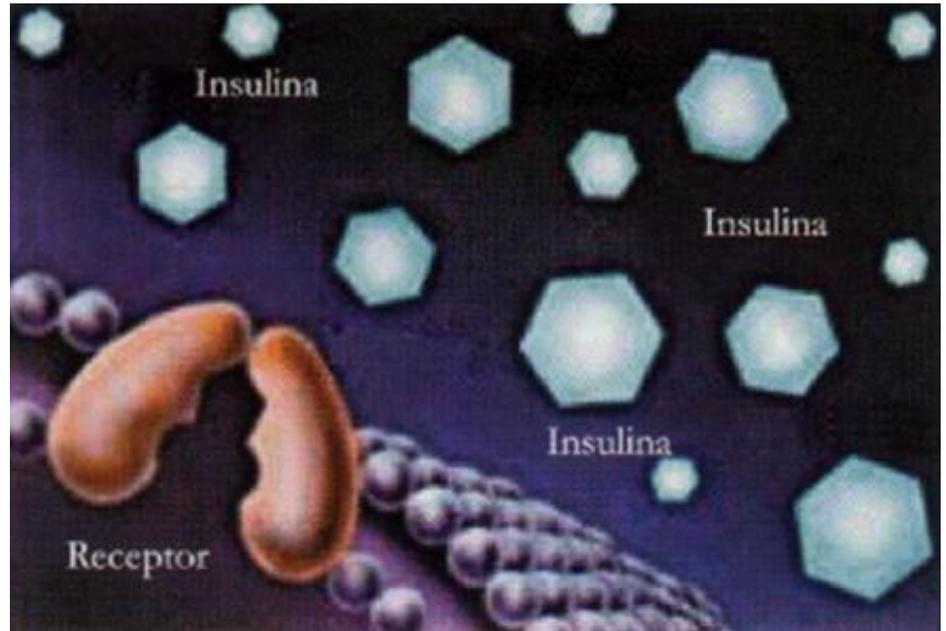
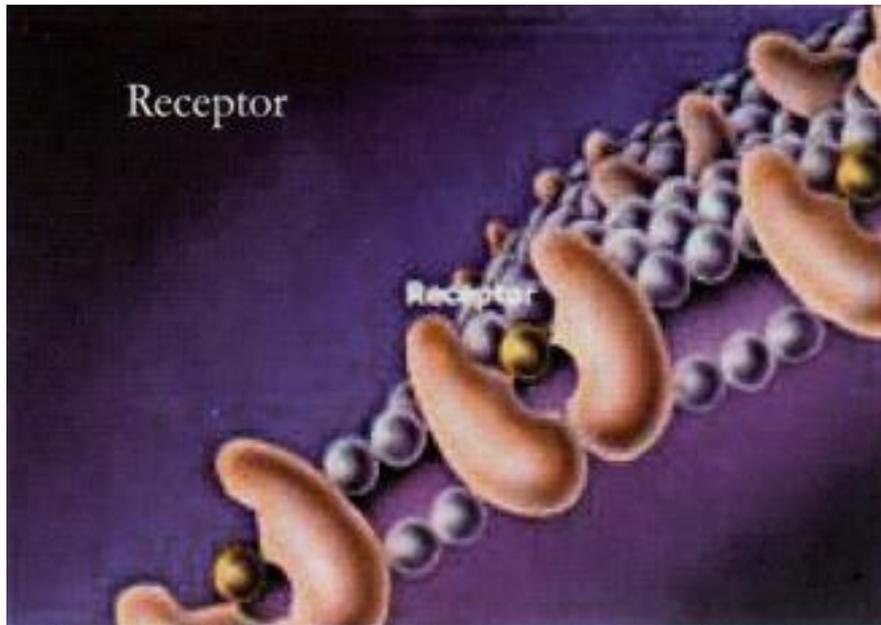
**EN PACIENTES INSULINO  
DEPENDIENTES ES IMPORTANTE  
SABER DOSIFICAR LA INSULINA de  
acuerdo a las características del  
ejercicio, a demás debe ser con  
vigilancia directa del personal  
interdisciplinario que tiene a cargo el  
manejo y tratamientos del paciente.**

# DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE

- ✓ **La diabetes mellitus no insulino dependiente (DMNID) es una Enfermedad de alta frecuencia.**
- ✓ **La prevalencia en los países de la región esta en aumento en los últimos años y oscila entre el 4% y el 16%**







# DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE

- ☞ Puede comenzar y cursar durante períodos variables de tiempo en forma asintomática.
- ☞ Aproximadamente un 30% a un 50% de los enfermos desconocen su enfermedad ya sea porque efectivamente están asintomáticos o porque los síntomas no han sido identificados como tales.

# DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE

- 🌐 **La DMNID es causa de altos índices de morbimortalidad.**
- 🌐 **Epidemiológicamente se ha demostrado que está entre las diez primeras causas de mortalidad y también ocupa iguales posiciones en cuanto a morbilidad cuando se considera la población mayor de 45 años.**

# DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE

**El tratamiento de la DMNID requiere de**

- 1. Los conocimientos actualizados del médico y del equipo de salud que asiste al diabético.**
- 2. Es indispensable la colaboración del propio paciente y de su grupo familiar.**

# DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE

**El control y tratamiento adecuado así como la prevención deberán convertirse en pilares que eviten el desarrollo de complicaciones agudas y crónicas.**

**Será hecho por el médico clínico o de familia y demás integrantes del equipo de salud. Estas acciones deben estar respaldadas por las autoridades sanitarias y la población en general.**

# **DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE**

**La prevención de la diabetes mellitus implica el conjunto de acciones adoptadas para evitar su aparición o progresión.**

- La estrategia de aplicación**
- El diseño**
- La evaluación de las acciones de prevención.**

**Deben ser revisadas periódicamente con criterio regional, y adaptadas al medio y recursos existentes.**

# DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE

**La prevención de la DMNID se realizará en tres niveles:**

**Prevención primaria**

**Tiene como objetivo evitar la iniciación de la enfermedad.**



# DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE

## **Prevención secundaria**

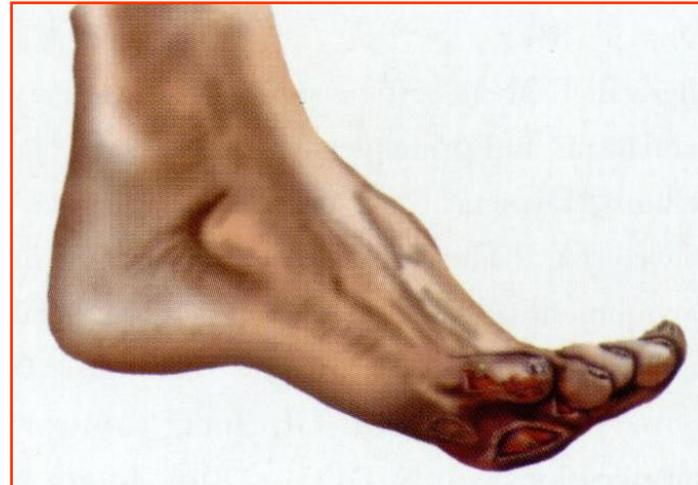
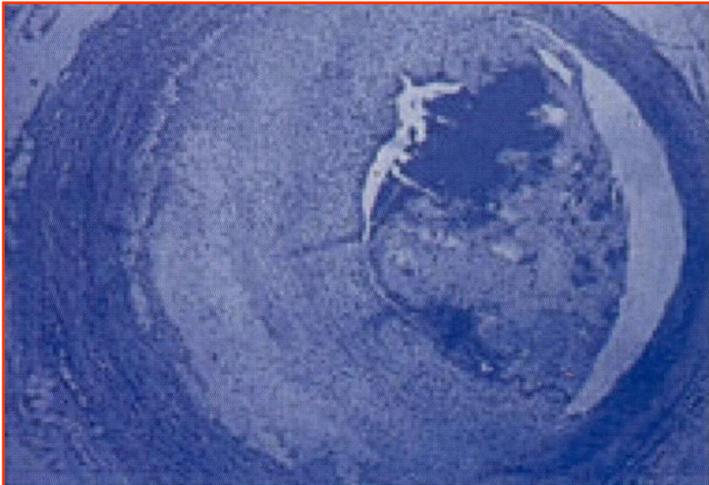
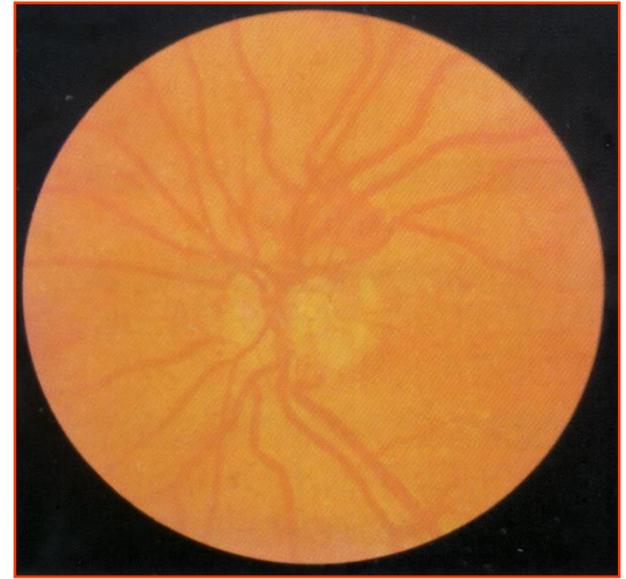
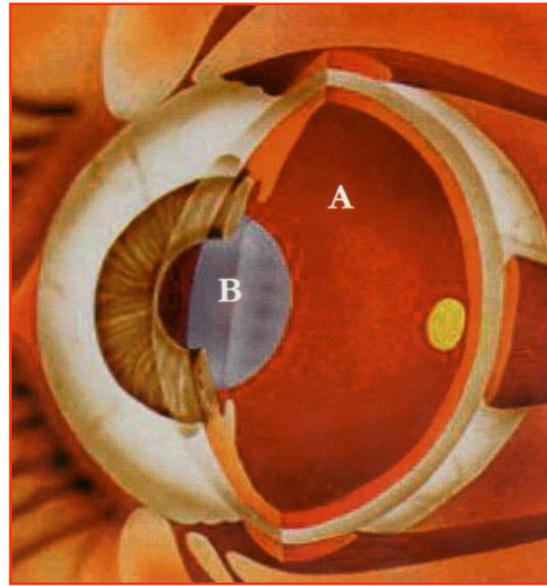
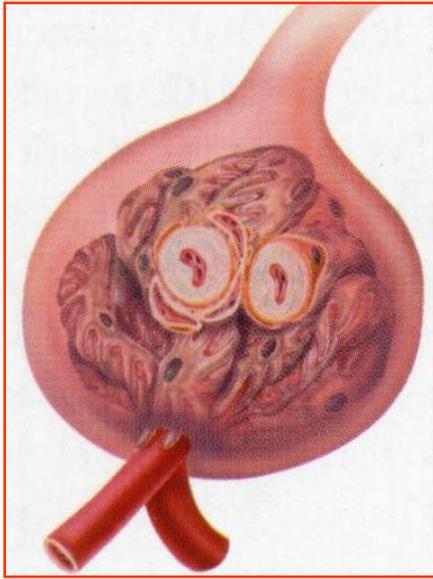
**Todos los esfuerzos de la prevención secundaria están destinados a individuos ya diagnosticados como diabéticos.**

### **Tiene como objetivos:**

- 1. Procurar su remisión, cuando ello sea posible.**
- 2. Prevenir la aparición de complicaciones agudas y crónicas**
- 3. Retardar la progresión de la enfermedad.**

**Las acciones para cumplir los objetivos propuestos se fundamentan en el control metabólico óptimo de la enfermedad.**

# DIABETES



CNG

# DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE

## **Prevención terciaria**

**Está dirigida a pacientes que presentan complicaciones crónicas**

### **Tiene como objetivos:**

- 1. Detener o retardar la progresión de las complicaciones crónicas de la enfermedad.**
- 2. Evitar la discapacidad del paciente (insuficiencia renal, ceguera, pie diabético, etc.) Retardar la progresión de la enfermedad.**
- 3. Impedir la mortalidad temprana.**

**Estas acciones requieren de la participación de profesionales especializados en las diferentes complicaciones.**

## Características principales en el momento de hacer el diagnóstico de diabetes tipo 2

<b>Signos y Síntomas</b>	<b>Diabetes Tipo 2</b>
<b>Sin síntomas</b>	<b>++</b>
<b>Poliuria y sed</b>	<b>+</b>
<b>Debilidad o fatiga</b>	<b>+</b>
<b>Polifagia y pérdida de peso</b>	<b>-</b>
<b>Visión borrosa reincidente</b>	<b>++</b>
<b>Vulvovaginitis o prurito</b>	<b>++</b>
<b>Neuropatía periférica</b>	<b>++</b>
<b>Enuresis nocturna</b>	<b>-</b>

## Tabla 1.

# COMPLICACIONES CRÓNICAS DE LA DIABETES MELLITUS

---

### Microvasculares

1. Retinopatía
2. Nefropatía

### Macrovasculares

1. Enfermedad arterial coronaria
2. Ataque cerebro-vascular
3. Enfermedad arterial periférica
4. Falla cardíaca

### Neuropatía

---

# DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE

**La prevalencia aumenta  
con:**

- 1. Edad.**
- 2. Obesidad.**
- 3. Dislipoproteinemia.**
- 4. Antecedentes  
Familiares.**

**Está fuertemente  
asociada con  
enfermedad  
cardiovascular e  
hipertensión  
arterial.**

# **DIABETES NO INSULINO DEPENDIENTE VARIABLES BASICAS DE CONTROL**

<b>Edad</b>
<b>Peso</b>
<b>Estatura</b>
<b>Índice de Masa Corporal</b>
<b>Índice Cintura Cadera</b>
<b>Tensión Arterial</b>
<b>Otros Factores de Riesgo</b>



Ejercicio



Programa nutricional

