



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA TECNOLOGIA MÉDICA**

**TESINA DE GRADO**  
**PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE**  
**LICENCIADA EN LABORATORIO CLINICO E**  
**HISTOPATOLOGICO**

**TITULO**

“Importancia del Test de O’Sullivan como prueba de despistaje de Diabetes Gestacional en mujeres atendidas en Consulta de Ginecología del Centro Médico “ESPEJO” de la ciudad de Quito, en el periodo comprendido entre Septiembre 2010 y Febrero 2011”

**AUTORA. Toro PilpudGeovanna Alexandra**

**TUTORA. Lic. Mercedes Balladares**

***Riobamba – Ecuador***

***2011***



## **ACEPTACION DEL TUTOR**

Por la presente, hago constar que he leído el protocolo del Proyecto de Grado presentado la Señorita GEOVANNA ALEXANDRA TORO PILPUD para optar al título de LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO, y que acepto asesorar a la estudiante en calidad de tutora, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

Riobamba, mayo de 2011

LIC. MERCEDES BALLADARES

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, GEOVANNA ALEXANDRA TORO PILPUD soy responsable de las ideas, doctrinas, pensamientos y resultados expuestos en el presente trabajo investigativo y los derechos de autoría pertenecen a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.

## **DEDICATORIA**

A ustedes Mami y Papi más que dedicarles esto, se los entrego, esto es de ustedes, esta es su obra, gracias a su temple, gracias a su lucha, gracias a no dejarme caer nunca es que hemos logrado esto, esto se lo han ganado con sus trasnochos, con sus preguntas, con sus regaños, me siento feliz por lo que soy y se lo debo a ustedes, cada una de sus palabras me hacen más fuerte... por todo Padres ustedes más que nadie se lo merecen.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero y antes que nada, dar gracias a **Dios**, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia porque sé que procuran mi bienestar y está claro que si no fuese por el esfuerzo realizado por ellos, mis estudios no hubiesen sido posible. A mis padres, mis hermanos y mi cuñado por brindarme un hogar cálido y enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos y porque a pesar de la distancia, el ánimo, apoyo y alegría que me brindan me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante. A mi novio por brindarme su infinito apoyo, ayuda y amor demostrado cada día de mi vida.

Al personal del Centro Médico Espejo que me ayudaron para la realización de mi trabajo de Graduación, en especial a los departamentos de Ginecología y Laboratorio Clínico. A mis maestros quienes inculcaron mis conocimientos en las aulas y mi tutora quien con paciencia me supo guiar para llegar a mi meta.

Sin ánimo de olvidar a nadie en particular y a todas aquellas personas que de una y otra manera comparten mi vida, mi más sincero agradecimiento a su comprensión, estímulo y ayuda ya que todos son parte de mi vida.

## RESUMEN

La diabetes gestacional es la alteración en el metabolismo de los hidratos de carbono que se detecta por primera vez durante el embarazo, esta traduce una insuficiente adaptación a la insulino resistencia que se produce en la gestante. Es la complicación más frecuente del embarazo y su frecuencia es variable según los distintos estudios, poblaciones y criterios diagnósticos utilizados. Su importancia radica en que aumenta el riesgo de diversas complicaciones obstétricas como son el sufrimiento fetal, macrosomía y problemas neonatales, entre otros. En el capítulo I se hace un planteamiento sobre la problematización y los objetivos que se plantean al realizar este tema de investigación, en el capítulo II se realiza la fundamentación teórica, entre lo que se investiga la causa, efectos y problemas que puede causar dicha enfermedad tanto para la madre como para el bebé, se continúa con una explicación de definiciones de los términos más relevantes utilizados en la presente investigación y se sigue con la descripción de la hipótesis y variables. En el capítulo III se hace referencia al marco metodológico y se describe la población y muestra de la que va a ser uso la presente investigación y se describen las técnicas para el análisis e interpretación, luego se realiza las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado después de realizar el presente estudio y al final se encuentra la bibliografía que se usó para desarrollar este trabajo investigativo.

## SUMMARY

The Gestacional Diabetes is that alteration in the metabolism of carbon hydrates that is detened for the first time during pregnancy. The most frequent complistions during pregnancy are variable depending on the population studied and on the criteria use for dignosis. Its imprtance lies in the increase of different obstetrics complications as well as in the fetal suffering, macrosomia and neonative problems among others. In Chapter I is an approach to constructing problems and goals that arise in performing this research topic, in Chapter II involves the theoretical, between what is investigating the cause, effects and problems that can cause the disease both mother and baby, continue with a discussion of definitions of relevant terms used in this investigation and continues with a description of the assumptions and variables. Chapter III deals with the methodological framework and describes the population and sample that will be using this research and describes techniques for the analysis and interpretation, then makes findings and recommendations that have reached after conducting this study and the final bibliography is to be used to develop this research paper.

## INDICE

Portada.....	I
Hoja de Calificación.....	II
Aceptación del tutor.....	III
Derecho de Autoría.....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento.....	VI
Resumen.....	VII
Summary.....	VIII
Índice.....	IX
Introducción.....	1
CAPITULO I.....	3
PROBLEMATIZACION.....	3
Planteamiento del problema.....	3
Formulación del problema.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
Justificación.....	5
CAPITULO II.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
Páncreas.....	7
Anatomía.....	7
Localización.....	8
Fisiología.....	9
Función exócrina.....	9
Función endócrina.....	9
Carbohidratos.....	12
Clasificación.....	13

Monosacáridos.....	13
Disacáridos.....	13
Polisacáridos.....	14
Consumo y producción de alimentos.....	14
Digestión y absorción de carbohidratos.....	16
Funciones.....	17
Glucosa.....	17
Etimología.....	18
Definición. ....	18
Valores normales de azúcar en la sangre.....	22
Diabetes Mellitus.....	23
Síntomas.....	24
Factores de riesgo.....	25
Causas y evolución.....	25
Clasificación.....	27
Diabetes mellitus tipo 1 autoinmune.....	27
Diabetes mellitus tipo 2.....	27
Diabetes mellitus gestacional.....	28
Pruebas y exámenes.....	29
Diagnóstico.....	31
Tratamiento.....	32
Diabetes gestacional.....	33
Etiología.....	34
Síntomas.....	34
Causas de la diabetes gestacional.....	35
Factores de riesgo:.....	35
Complicaciones de la diabetes gestacional.....	36
Prevención de la diabetes gestacional.....	37
Tratamiento para la diabetes gestacional.....	38
Examen de laboratorio.....	39
Test de O’Sullivan.....	39

Resultados.....	41
Control post parto.....	42
Test fotométrico enzimático para determinación de glucosa (DiaSys)	43
Glucosa Hexokinasa enzimático.....	48
Glucosa GOD – POD – conc. (Spinreact).....	53
Glucosa GOD – POD Líquido (Spinreact).....	57
Insulina (Monobind).....	66
Definiciones de término básicos.....	79
Hipótesis y variables.....	84
Hipótesis.....	84
Variables.....	84
Operacionalización de variables.....	84
CAPITULO III.....	85
MARCO METODOLÓGICO.....	85
Método.....	85
Población y muestra.....	85
Población.....	85
Muestra.....	85
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	85
Análisis e interpretación de resultados.....	86
CAPITULO IV.....	99
Conclusiones.....	99
Recomendaciones.....	100
BIBLIOGRAFIA.....	101
ANEXOS.....	103

## INTRODUCCION

Los carbohidratos, hidratos de carbono o sacáridos son moléculas orgánicas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son solubles en agua y se clasifican de acuerdo a la cantidad de carbonos o por el grupo funcional que tienen adherido. Son la forma biológica primaria de almacenamiento y consumo de energía.

El páncreas al ser una glándula mixta, tiene dos funciones, una función endócrina y otra exócrina. La función endócrina es la encargada de producir y segregar dos hormonas importantes, entre otras, la insulina y el glucagón a partir de unas estructuras llamadas islotes de Langerhans. En ellas, las células alfa producen glucagón, que eleva el nivel de glucosa en la sangre; las células beta producen insulina, que disminuye los niveles de glucosa sanguínea; y las células delta producen somatostatina. La función exócrina consiste en la producción del Jugo pancreático que se vuelca a la segunda porción del duodeno a través de dos conductos excretores: uno principal llamado Conducto de Wirsung y otro accesorio llamado Conducto de Santorini (se desprende del principal).

La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo celular. Se obtiene fundamentalmente a través de la alimentación, y se almacena principalmente en el hígado, el cual tiene un papel primordial en el mantenimiento de los niveles de glucosa en sangre (glucemia). Para que esos niveles se mantengan y el almacenamiento en el hígado sea adecuado, se precisa la ayuda de la insulina, sustancia producida por el páncreas. Cuando la insulina es insuficiente, la glucosa se acumula en sangre, y si esta situación se mantiene, da lugar a una serie de complicaciones en distintos órganos. Esta es la razón principal por la que se produce aumento de glucosa en sangre, pero hay otras enfermedades y alteraciones que también la provocan. Cuanta más cantidad de glucosa haya en la sangre, más se eliminará por la orina. La determinación en orina es menos exacta y menos útil que la determinación en sangre.

La diabetes gestacional es la intolerancia a los hidratos de carbono de severidad variable, que comienza o se diagnostica por primera vez durante el embarazo. A diferencia de los otros tipos de diabetes, la gestacional no es causada por la carencia de insulina, sino por los efectos bloqueadores de las otras hormonas en la insulina producida, una condición denominada resistencia a la insulina, que se presenta generalmente a partir de las 20 semanas de gestación. La respuesta normal ante esta situación es un aumento de la secreción de insulina, cuando esto no ocurre se produce la diabetes gestacional.

En muchos casos los niveles de glucosa en sangre retornan a la normalidad después del parto.

Es reconocida la repercusión de la diabetes gestacional sobre el embarazo y sus efectos perinatales adversos tanto en la madre como en el feto, por tal razón se ha realizado la presente revisión bibliográfica.

## **CAPITULO I**

### **1. PROBLEMATIZACION**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El primer concepto que tenemos que entender es la existencia de hidratos de carbono de absorción lenta y rápida (complejos y simples, respectivamente), la diferencia entre unos y otros reside en la velocidad de absorción en nuestro organismo, es decir, el tiempo que pasa desde que los tomamos hasta que son utilizados, esto depende de su índice glucémico (la rapidez con que elevan la glucemia sanguínea).

El 60% de las calorías que consumimos han de proceder de los alimentos ricos en hidratos de carbono, pero es necesario reconocer los distintos tipos.

Su función esencial es aportar energía al organismo (en forma de glucosa), una energía que si la comparamos con la que producen las proteínas o las grasas es limpia por no dejar casi residuos en el organismo.

Esta energía es de vital importancia para el sistema nervioso y el cerebro, cuyas células necesitan diariamente un aporte equilibrado de glucosa.

Los valores de glucosa o glicemia en sangre deben permanecer dentro de unos límites; cuando los sobrepasamos, el páncreas secreta una hormona llamada insulina, cuya función es transportar el azúcar de la sangre a las células.

Si la secreción de insulina aumenta abruptamente, debido al consumo de carbohidratos de absorción rápida, las células reciben más glucosa de la necesaria ocasionando un exceso de energía que acaba almacenándose en el hígado en forma de glucógeno, sustancia para ser utilizada cuando los niveles de glucosa

estén completos. Una vez que la reserva de glucógeno está completa, el exceso se transforma en grasa.

Posteriormente, puede dar lugar a una bajada de glucosa sanguínea, como también a una repentina sensación de hambre y de fatiga, que provoca la necesidad de ingerir azúcares simples nuevamente, creándose una adicción que solo nos lleva al aumento de peso.

Por el contrario, los alimentos ricos en hidratos de carbono complejos deberían ser el 80% del total que consumimos diariamente porque su asimilación no causa estos altibajos.

Esto es debido a su lenta digestión, la glucosa se absorbe lentamente, y la secreción de insulina es paulatina. En este caso, las células no tienen que hacer frente a "excedentes", por lo que van absorbiendo la glucosa a medida que la necesitan.

El test de O'Sullivan es usado como ayuda diagnóstica de diabetes gestacional que se desencadena en el embarazo y desaparece después del parto, puede traer graves consecuencias para el bebé si no es detectada a tiempo.

Determina la cifra de glucosa en sangre venosa una hora después de haber tomado 50 gramos de ésta por vía oral. Se trata de una prueba que no se debe realizar en cualquier momento del día y es necesario estar en ayunas para comprobar la glucosa basal y luego la glucosa con la sobrecarga.

## **1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.**

¿Qué importancia tiene el Test de O'Sullivan como prueba de despistaje de Diabetes Gestacional en mujeres atendidas en Consulta de Ginecología del Centro Médico "ESPEJO" de la ciudad de Quito, en el periodo comprendido entre Septiembre 2010 y Febrero 2011?

### **1.3. OBEJTIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la importancia del Test de O'Sullivan como prueba de despistaje de Diabetes Gestacional en mujeres atendidas en Consulta de Ginecología del Centro Médico "ESPEJO" de la ciudad de Quito, en el periodo comprendido entre Septiembre 2010 y Febrero 2011.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer la incidencia de Diabetes Gestacional en mujeres atendidas en consulta de Ginecología.
- Identificar las mujeres que son más propensas a desarrollar Diabetes Gestacional, como edad, herencia genética, etc.
- Recabar información teórica sobre el tema.
- Conocer las consecuencias que puede desencadenar tanto en la madre como en el bebé el desarrollar Diabetes Gestacional.
- Obtener datos estadísticos y clasificar en que mujeres se presenta con mayor concurrencia este tipo de diabetes.

### **1.4.JUSTIFICACIÓN.**

La presente investigación se considera necesaria porque la Diabetes Gestacional es una entidad que genera mayor riesgo feto-neonatal, teniendo como característica ser sintomática en la madre.

Por esta razón es importante el conocimiento de los factores de riesgo para realizar la detección y diagnóstico de DG y poder de esta manera instaurar el tratamiento y seguimiento multidisciplinario de la mujer embarazada, a fin de disminuir la morbimortalidad materna y perinatal.

Cabe resaltar la importancia de la reclasificación posparto puesto que un porcentaje de mujeres tienen mayor probabilidad a desarrollar diabetes gestacional en el próximo embarazo y predisposición en el futuro de desarrollar diabetes mellitus tipo II, razón por la cual se insiste en el seguimiento de dichas pacientes.

El presente trabajo investigativo se va a realizar en el Centro Médico “ESPEJO” de la ciudad de Quito, en el período comprendido entre septiembre 2010 a febrero 2011.

Se realiza con el único propósito de investigar las principales causas y factores de riesgo que produce la incidencia de diabetes gestacional la cual mediante fuentes estadísticas va a concluir la investigación.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL.**

El presente trabajo investigativo se fundamenta en una de las teorías del conocimiento, siendo la del pragmatismo la utilizada ya que en el trabajo que se muestra, se indica su literatura científica la cual se realiza en base a la vinculación de la teoría con la práctica.

#### **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

Después de haber investigado en diferentes fuentes de información como: libros, revistas e internet, se ha podido comprobar que no existe una investigación igual a este tema.

Sin embargo en el sitio de la investigación no existe una igual a la Importancia del Test de O'Sullivan como prueba de despistaje de Diabetes Gestacional en mujeres atendidas en Consulta de Ginecología del Centro Médico "ESPEJO" de la ciudad de Quito, en el periodo comprendido entre Septiembre 2010 y Febrero 2011.

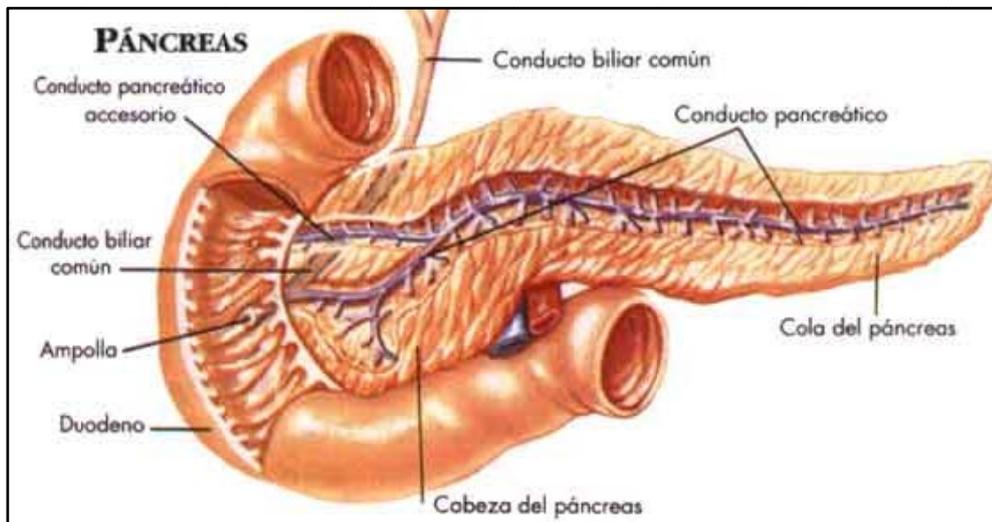
Consciente de los múltiples problemas de salud tanto para la madre como para el bebé por este tipo de diabetes, se decide realizar una investigación sobre ésta problemática.

##### **2.2.1. PÁNCREAS**

###### **2.2.1.1. ANATOMÍA**

Es una glándula voluminosa anexa al duodeno. La cabeza esta fija por el asa duodenal. Su dirección es horizontal a la derecha y oblicua hacia arriba, es

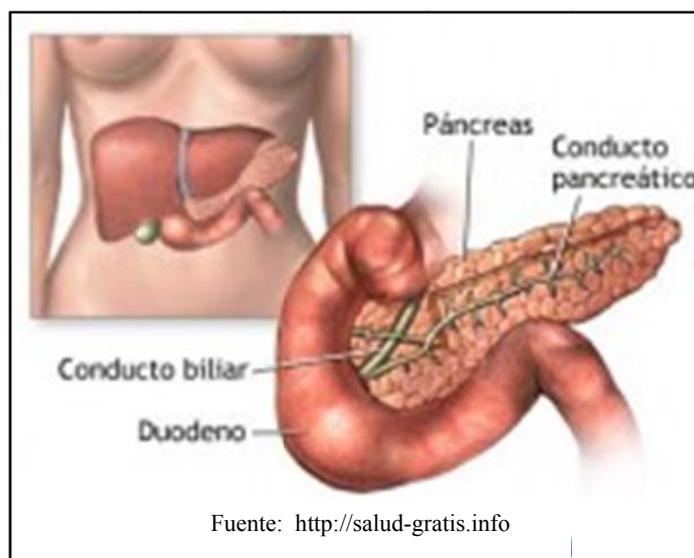
ligeramente curvo, su concavidad mira hacia la columna vertebral. Tiene un peso medio de 70 gramos. Su coloración es blanco grisáceo, tiene una longitud que oscila entre 13 y 18 cm, un ancho de unos 4 cm y un grosor de 5 cm.



Fuente: <http://www.araucaria2000.cl/digestivo/pancreas.jpg&imgrefurl>

### 2.2.1.2. LOCALIZACIÓN.

El páncreas es un órgano impar que ocupa una posición profunda en el abdomen, adosado a su pared posterior a nivel de las primera y segunda vértebras lumbares



Fuente: <http://salud-gratis.info>

junto a las suprarrenales, por detrás del estómago, formando parte del contenido

del espacio retroperitoneal. Por estas razones es un órgano muy difícil de palpar y en consecuencia sus procesos tumorales tardan en ser diagnosticados a través del examen físico.

### **2.2.1.3.FISIOLOGÍA**

El páncreas es una glándula mixta y como tal tiene dos funciones, una función endócrina y otra exócrina.

#### **2.2.1.3.1. FUNCIÓN EXÓCRINA.**

Consiste en la producción del Jugo pancreático que se vuelca a la segunda porción del duodeno a través de dos conductos excretores: uno principal llamado conducto de Wirsung y otro accesorio llamado conducto de Santorini (se desprende del principal).

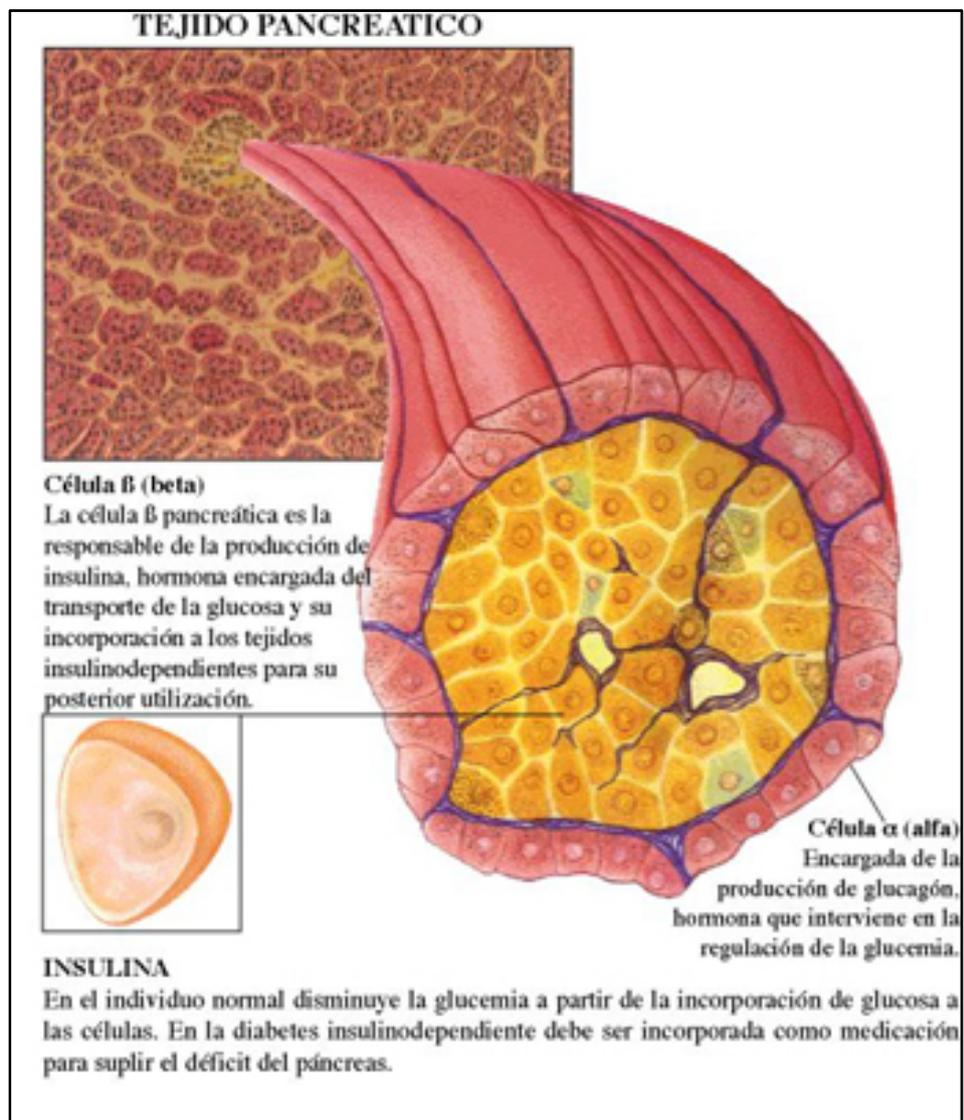
El jugo pancreático está formado por agua, bicarbonato, y numerosas enzimas digestivas, como la tripsina y quimotripsina (digieren proteínas), amilasa (digiere polisacáridos), lipasa (digiere triglicéridos o lípidos), ribonucleasa (digiere ARN) y desoxirribonucleasa (digiere ADN).

La parte exócrina está constituida por células epiteliales dispuestas en estructuras esféricas u ovoides huecas llamados acinos pancreáticos. Formados por las células acinosas y en parte por las centroacinosas.

#### **2.2.1.3.2. FUNCIÓN ENDÓCRINA.**

La parte endócrina es la encargada de producir y segregar hormonas a partir de unas estructuras llamadas islotes de Langerhans, que consisten en cúmulos de células secretoras de hormonas que producen insulina, glucagón y somatostatina. Estos tipos de células son las siguientes:

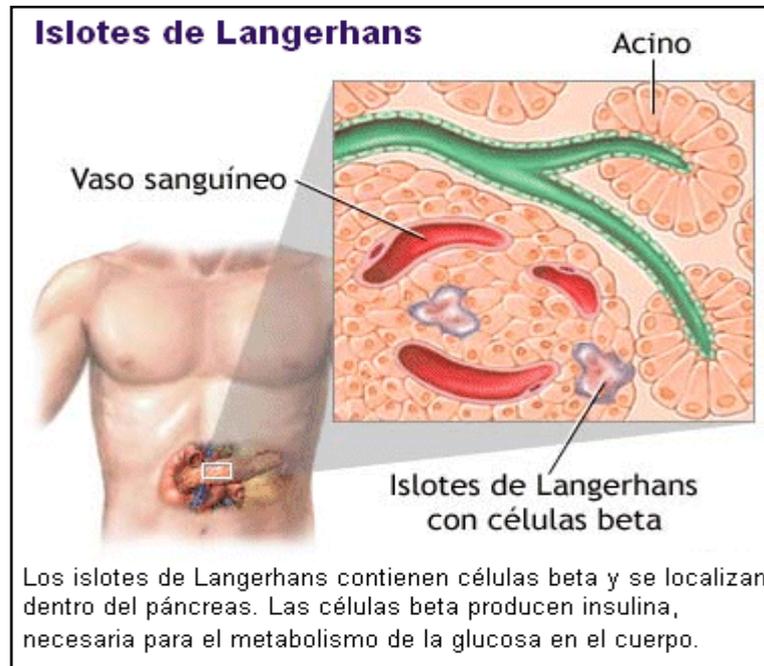
- **Células alfa.** Sintetizan y liberan glucagón. El glucagón aumenta el nivel de glucosa sanguínea (hormona hiperglucemiante), al estimular la formación de este carbohidrato a partir del glucógeno almacenado en los hepatocitos. También ejerce efecto en el metabolismo de proteínas y grasas. La liberación del glucagón es inhibida por la hiperglucemia. Representan entre el 10 y el 20% del volumen del islote y se distribuyen de forma periférica.



<http://www.zonamedica.com>.

- **Células beta.** Producen y liberan insulina, hormona hipoglucemiante que regula el nivel de glucosa en la sangre (facilitando el uso de glucosa por

parte de las células, y retirando el exceso de glucosa, que se almacena en el hígado en forma de glucógeno). En los diabéticos tipo I, las células beta han sido dañadas y no son capaces de producir la hormona.



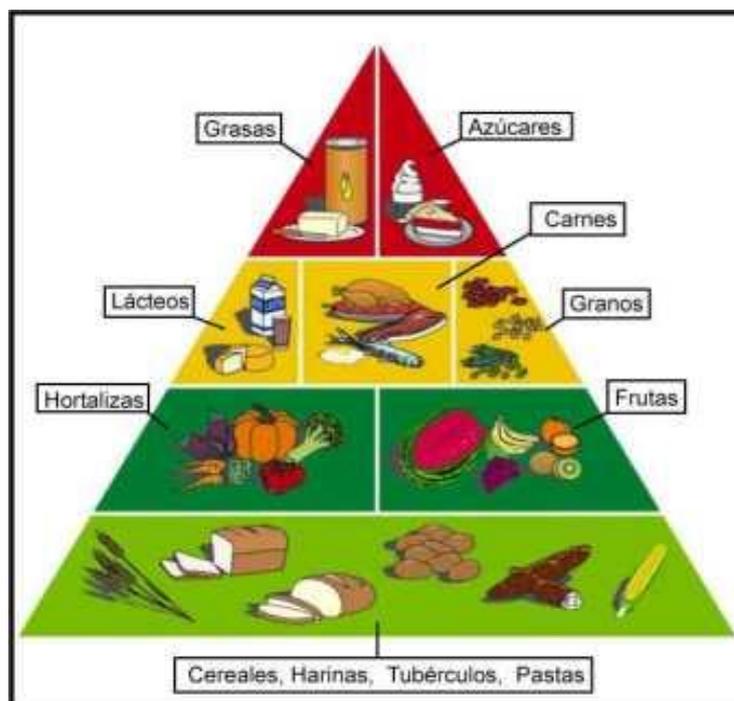
Fuente: <http://www.pre-diabetes.com>

- **Células delta.** Las células delta producen somatostatina, hormona que inhibe la contracción del músculo liso del aparato digestivo y de la vesícula biliar cuando la digestión ha terminado.
- **Células épsilon.** Estas células hacen que el estómago produzca y libere la hormona Grelina.
- **Células F.** Estas células producen y liberan el polipéptido pancreático que controla y regula la secreción exocrina del páncreas.

La insulina actúa sobre el metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y grasas, aumentando la tasa de utilización de la glucosa y favoreciendo la formación de proteínas y el almacenamiento de grasas. El glucagón aumenta de

forma transitoria los niveles de azúcar en la sangre mediante la liberación de glucosa procedente del hígado.

### 2.2.2. CARBOHIDRATOS



Fuente: <http://www.nutricion.pro>

Los Carbohidratos, también llamados hidratos de carbono, glúcidos o azúcares son la fuente más abundante y económica de energía alimentaria de nuestra dieta.

Están presentes tanto en los alimentos de origen animal como la leche y sus derivados como en los de origen vegetal; legumbres, cereales, harinas, verduras y frutas. Representan el 40-80% del total de la energía ingerida.

Los carbohidratos son compuestos orgánicos compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno en una relación 1:2:1 respectivamente. Su fórmula química es  $(CH_2O)_n$ , donde la n indica el número de veces que se repite la relación para formar una molécula de hidrato de carbono más o menos compleja.

Aunque todos ellos comparten la misma estructura básica, existen diferentes tipos de hidratos de carbono que se clasifican en función de la complejidad de su estructura química. (SOLOMONS, G. 1997).

### **2.2.2.1. CLASIFICACIÓN**

#### **2.2.2.1.1. MONOSACÁRIDOS**

Son los carbohidratos de estructura más simple. Destacan:

**Glucosa:** Se encuentra en las frutas o en la miel. Es el principal producto final del metabolismo de otros carbohidratos más complejos. En condiciones normales es la fuente exclusiva de energía del sistema nervioso, se almacena en el hígado y en el músculo en forma de glucógeno.

**Fructosa:** Se encuentra en la fruta y la miel. Es el más dulce de los azúcares. Después de ser absorbida en el intestino, pasa al hígado donde es rápidamente metabolizada a glucosa.

**Galactosa:** No se encuentra libre en la naturaleza, es producida por la hidrólisis de la lactosa o azúcar de la leche.

#### **2.2.2.1.2. DISACÁRIDOS**

Son la unión de dos monosacáridos, uno de los cuales es la glucosa.

**Sacarosa** (glucosa + fructosa): Es el azúcar común, obtenido de la remolacha y del azúcar de caña.

**Maltosa** (glucosa + glucosa): Raramente se encuentra libre en la naturaleza.

**Lactosa** (glucosa + galactosa): Es el azúcar de la leche.

Al conjunto de monosacáridos y disacáridos se les llaman azúcares.

### **2.2.2.1.3. POLISACÁRIDOS**

La mayoría de los polisacáridos son el resultado de la unión de unidades de monosacáridos (principalmente glucosa). Algunos tienen más de 3.000 unidades. Son menos solubles que los azúcares simples y su digestión es más compleja.

**Almidón:** Es la reserva energética de los vegetales, está presente en los cereales, tubérculos y legumbres. El almidón en su estado original es hidrolizado en el aparato digestivo con gran dificultad, es necesario someterlo, previamente, a la acción del calor. El calor hidroliza la cadena de almidón produciendo cadenas más pequeñas. A medida que disminuye su tamaño aumenta su solubilidad y su dulzor, siendo más fácilmente digeridas por las enzimas digestivas.

**Glucógeno:** Es la principal reserva de carbohidratos en el organismo. Se almacena en el hígado y el músculo, en una cantidad que puede alcanzar los 300 – 400 gramos. El glucógeno del hígado se utiliza principalmente para mantener los niveles de glucosa sanguínea, mientras que el segundo es indispensable como fuente de energía para la contracción muscular durante el ejercicio, en especial cuando este es intenso y sostenido.

### **2.2.2.2. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE LOS ALIMENTOS QUE APORTAN CARBOHIDRATOS**



Fuente:<http://www.fuerzaycontrol.com>

El consumo de hidratos de carbono es difícil de valorar. Como consecuencia de la demanda, la producción mundial de algunos alimentos (en especial cereales) ha aumentado mucho en los últimos treinta años mientras que la de otros (raíces, tubérculos y legumbres) tiende a disminuir. Aquí podemos ver los alimentos que tienen un mayor contenido en carbohidratos:

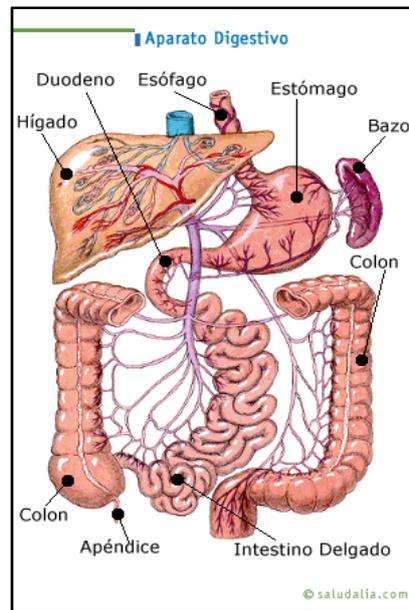
**Cereales:** Son la principal fuente de carbohidratos, destacando el arroz, trigo, maíz, cebada, centeno y avena. En general contienen un 65-75% de su peso de carbohidratos, 6-12% de proteínas de bajo valor biológico y 1-5% de grasa. En su mayor parte contienen almidón, aunque también son una importante fuente de fibra.

**Azúcar:** Por importancia es la segunda fuente de carbohidratos. Se obtiene principalmente de la caña y de la remolacha, aunque también puede proceder de otras fuentes (maíz, patata, miel, melaza, arce, etc). La producción de azúcar de caña continúa aumentando a razón de un 2% anual, mientras que la producción de remolacha disminuye. La contribución del azúcar a la dieta occidental representa un 10-12% del aporte calórico total.

**Raíces y Tubérculos:** Es la tercera fuente de carbohidratos. En este grupo el más importante es la patata que se consume en casi todo el mundo. Su principal carbohidrato es el almidón que representa el 70-75% de su composición, pero también contienen azúcares simples.

**Legumbres, vegetales, frutas y otras fuentes:** Cuantitativamente los vegetales y las frutas tienen una mayor producción que las legumbres, pero su contenido en hidratos de carbono es sensiblemente menor. Las legumbres tienen un alto contenido en carbohidratos (50-60% de su peso seco) y son una de las fuentes de carbohidratos más importantes en nuestro medio, también son ricas en proteínas aunque de bajo valor biológico. Los vegetales y las frutas son una importante fuente de fibra. (SURIGUEZ, María, 2009).

### 2.2.2.3.DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE LOS CARBOHIDRATOS



Fuente: <http://www.saludalia.com>

Los carbohidratos son indispensables para el mantenimiento de un adecuado estado de la salud. No todos los carbohidratos se metabolizan igual ni tienen las mismas funciones. Sabemos, por ejemplo, que el almidón no es completamente digerido en el aparato digestivo, de hecho algunos almidones casi no son digeridos. Los carbohidratos que no son digeridos también tienen un importante efecto fisiológico en el organismo (fibra dietética).

Para ser absorbidos los polisacáridos y los oligosacáridos han de ser hidrolizados y convertidos en monosacáridos. La digestión del almidón comienza en la boca, con la acción de la amilasa salivar, pero es la amilasa pancreática, en el intestino, la que realmente se encarga de la digestión del almidón, convirtiéndolo en moléculas más pequeñas. Posteriormente las enzimas de la superficie de las células de la mucosa intestinal los hidrolizan hasta convertirlos en monosacáridos que puedan ser absorbidos.

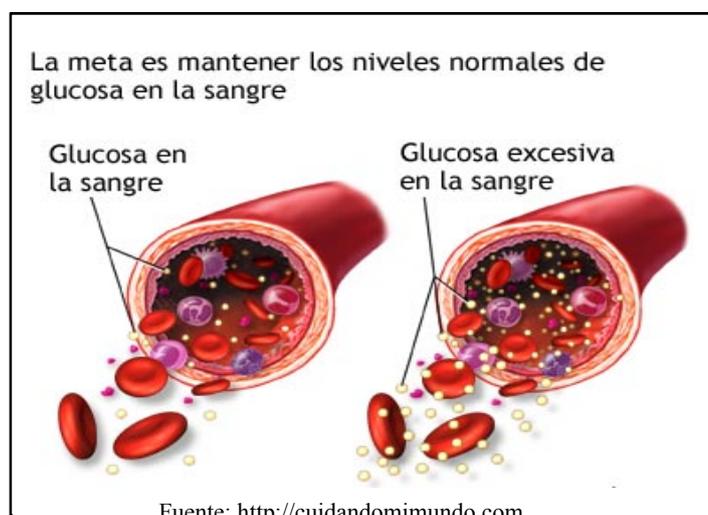
Los disacáridos son hidrolizados por las enzimas del borde de las células intestinales. La falta de alguna de estas enzimas da lugar a la intolerancia de

determinados azúcares (como la intolerancia a la lactosa o azúcar de la leche por falta de la enzima lactasa).

#### 2.2.2.4. FUNCIONES

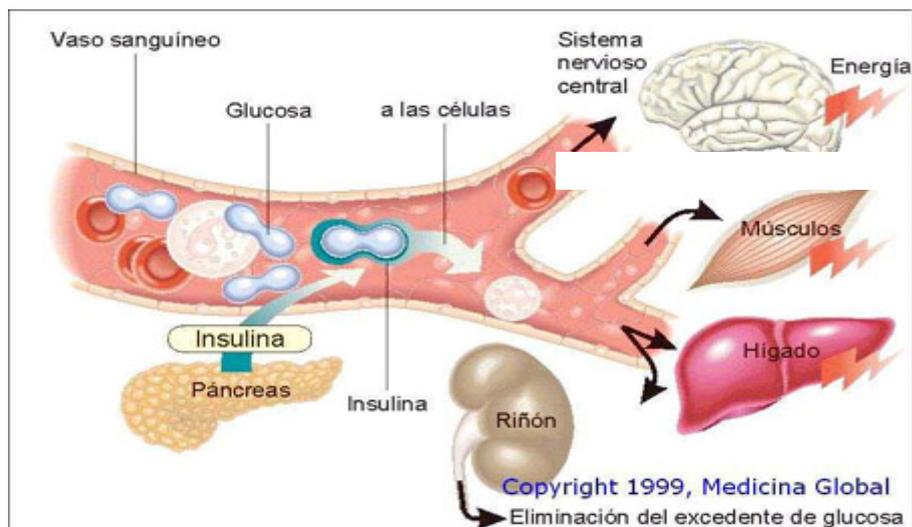
- Función energética. Cada gramo de carbohidrato aporta una energía de 4 Kcal. Ocupan el primer lugar en el requerimiento diario de nutrientes debido a que nos aportan el combustible necesario para realizar las funciones orgánicas, físicas y psicológicas de nuestro organismo.
- Una vez ingeridos, los carbohidratos se hidrolizan a glucosa, la sustancia más simple. La glucosa es de suma importancia para el correcto funcionamiento del sistema nervioso central (SNC).
- También ayudan al metabolismo de las grasas e impiden la oxidación de las proteínas. La fermentación de la lactosa ayuda a la proliferación de la flora bacteriana favorable. (FELDMAN M, FRIEDMAN LS, BRANDT LJ, FARRELL JJ. 2010).

#### 2.2.3. GLUCOSA



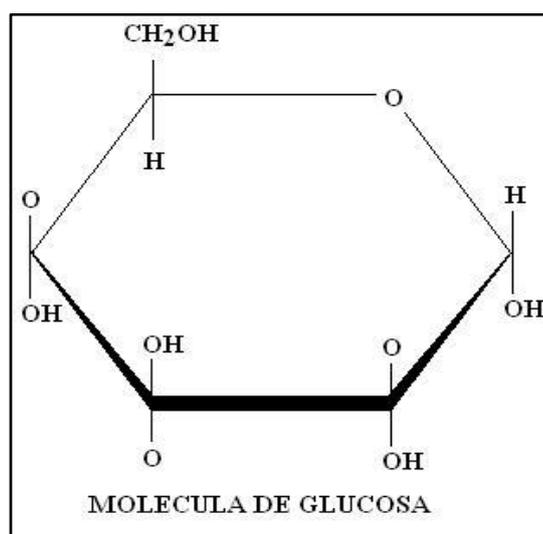
### 2.2.3.1. ETIMOLOGÍA

El término «glucosa» procede del griego (gleûkos; "mosto", "vino dulce"), y el sufijo «osa» indica que se trata de un azúcar. La palabra fue acuñada en francés como "glucose" (con anomalía fonética) por Dumas en 1838; debería ser fonéticamente "gleucosa" o "glicosa" si partimos de glykos.



Fuente: <http://cuidandomimundo.com>

### 2.2.3.2. DEFINICIÓN.



Fuente: <http://www.laboratoriopediatricolomas.com.mx>

La glucosa es un monosacárido con fórmula molecular  $C_6H_{12}O_6$ . Es una hexosa, es decir, que contiene 6 átomos de carbono, y es una aldosa, esto es, el grupo carbonilo está en el extremo de la molécula.

Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y en la miel. Su rendimiento energético es de 3,75 kilocalorías por cada gramo en condiciones estándar.

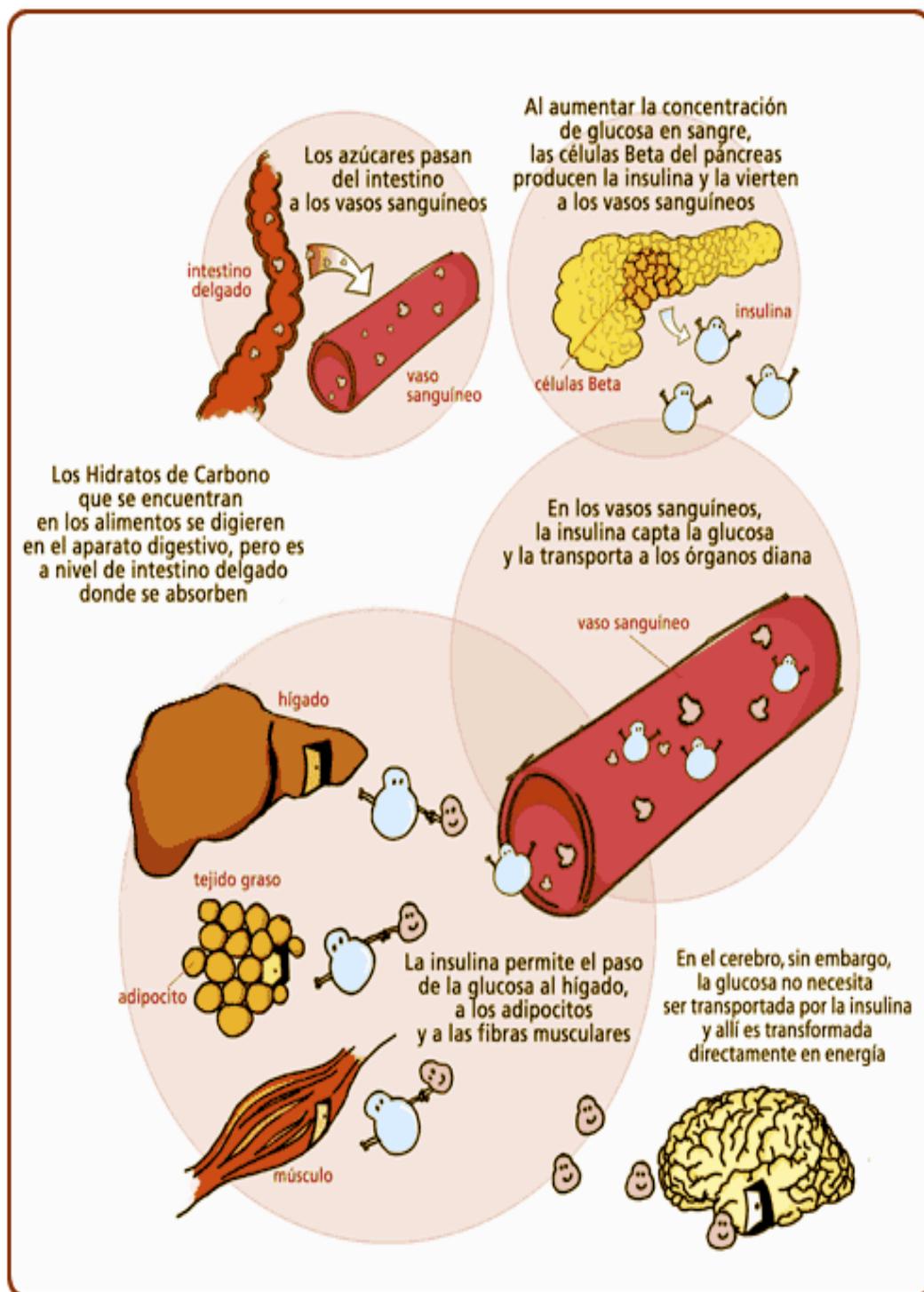
La Glucosa es un azúcar que es utilizado por los tejidos como forma de energía al combinarlo con el oxígeno de la respiración. Cuando comemos el azúcar en la sangre se eleva, lo que se consume desaparece de la sangre, para ello hay una hormona reguladora que es la insulina producida por el páncreas (islotos pancreáticos).

Esta hormona hace que la glucosa de la sangre entre en los tejidos y sea utilizada en forma de glucógeno, aminoácidos, y ácidos grasos. Cuando la glucosa en sangre está muy baja, en condiciones normales por el ayuno, se secreta otra hormona llamada glucagón que hace lo contrario y mantiene los niveles de glucosa en sangre.

El tejido más sensible a los cambios de la glucemia es el cerebro, en concentraciones muy bajas o muy altas aparecen síntomas de confusión mental e inconsciencia. (GIL, Hernández. 2010).

La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo celular. Se obtiene fundamentalmente a través de la alimentación, y se almacena principalmente en el hígado, el cual tiene un papel primordial en el mantenimiento de los niveles de glucosa en sangre (glucemia). Para que esos niveles se mantengan y el almacenamiento en el hígado sea adecuado, se precisa la ayuda de la insulina, sustancia producida por el páncreas. Cuando la insulina es insuficiente, la glucosa se acumula en sangre, y si esta situación se mantiene, da

lugar a una serie de complicaciones en distintos órganos. Esta es la razón principal por la que se produce aumento de glucosa en sangre, pero hay otras enfermedades y alteraciones que también la provocan.



Fuente: <https://www.lillypro.es/glucosa>

El tejido más sensible a los cambios de la glucemia es el cerebro, en concentraciones muy bajas o muy altas aparecen síntomas de confusión mental e inconsciencia. (GIL, Hernández. 2010).

La glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo celular. Se obtiene fundamentalmente a través de la alimentación, y se almacena principalmente en el hígado, el cual tiene un papel primordial en el mantenimiento de los niveles de glucosa en sangre (glucemia).

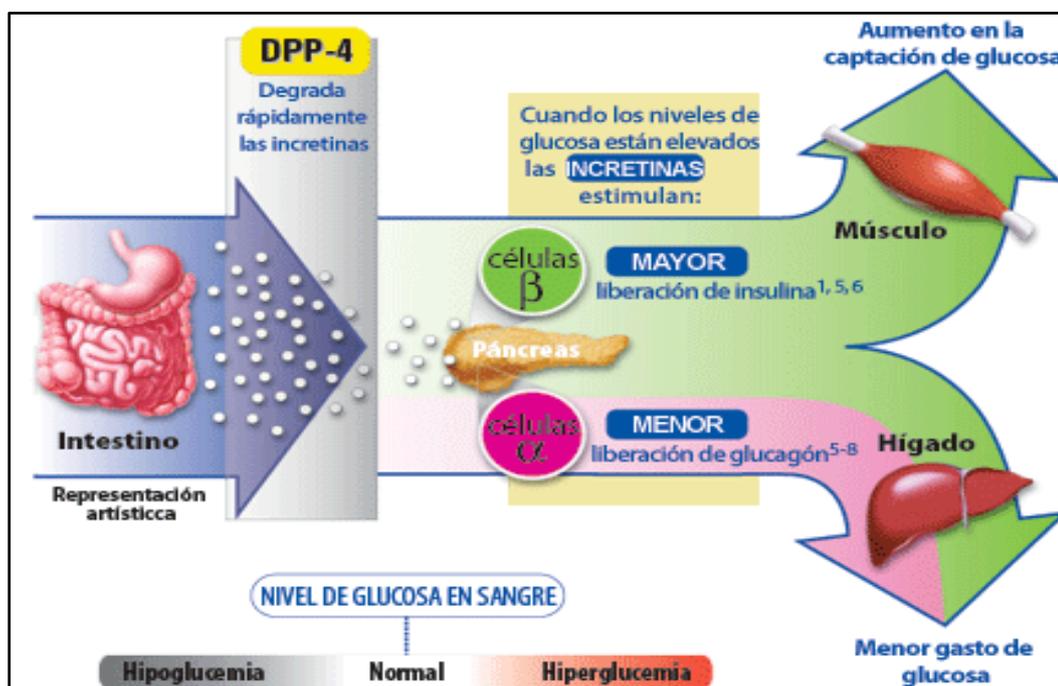
Para que esos niveles se mantengan y el almacenamiento en el hígado sea adecuado, se precisa la ayuda de la insulina, sustancia producida por el páncreas. Cuando la insulina es insuficiente, la glucosa se acumula en sangre, y si esta situación se mantiene, da lugar a una serie de complicaciones en distintos órganos. Esta es la razón principal por la que se produce aumento de glucosa en sangre, pero hay otras enfermedades y alteraciones que también la provocan.

Después de las comidas, una parte de la glucosa se convierte en glucógeno para ser almacenado por el hígado y por los músculos esqueléticos. El glucógeno se descompone gradualmente en glucosa y el hígado lo libera al torrente sanguíneo cuando los niveles de glucosa disminuyen. El exceso de glucosa se transforma en triglicéridos para el almacenamiento de energía.

Por tanto, la determinación de glucosa en sangre (glucemia) es útil para el diagnóstico de numerosas enfermedades metabólicas, fundamentalmente de la diabetes mellitus. También es necesaria esta prueba, una vez diagnosticada la diabetes, para controlar la dosis de insulina que se debe administrar para tratarla.

La determinación de glucosa en orina (glucosuria), suele formar parte del análisis de orina rutinario. En condiciones normales, no debería haber glucosa en la orina, pero cuando la cantidad en sangre supera un determinado límite, empieza a ser eliminada a través del riñón con la orina.

Cuanta más cantidad de glucosa haya en la sangre, más se eliminará por la orina. La determinación en orina es menos exacta y menos útil que la determinación en sangre.



Fuente: <http://cuidandomimundo.com>

### 2.2.3.3. VALORES NORMALES DE AZÚCAR EN LA SANGRE

El nivel de glucosa en la sangre es la cantidad de glucosa (azúcar) que contiene la sangre, también se denomina glucosa en suero y glucemia. La cantidad de glucosa que contiene la sangre se mide en milimoles por litro (mmol/l) o en miligramos por decilitro (mg/dl).

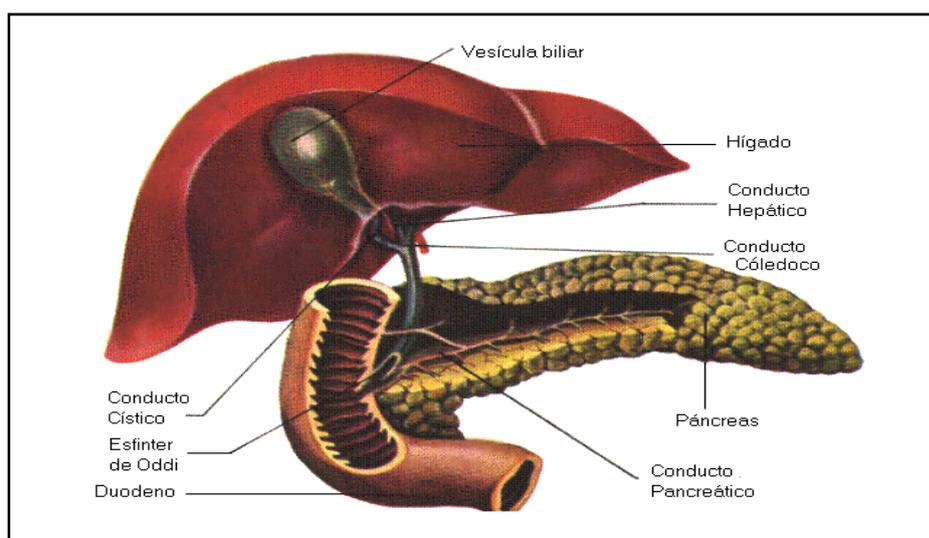
Normalmente, el nivel de glucosa en sangre se mantienen dentro de límites estrechos a lo largo del día (70 - 110 mg/dl). Sin embargo, sube después de las comidas y es más bajo por la mañana antes del desayuno.

Las personas con diabetes se caracterizan por tener niveles de glucosa más altos de lo normal.

Pueden modificar los valores de glucemia y no ser por una diabetes ciertas situaciones:

- Estrés por enfermedades agudas (infarto cerebral, cardiaco, anestesia general).
- Los tratamientos con sueros en vena, ya que contienen dextrosa (azúcar).
- Embarazo.
- Medicamentos(antidepresivos, antihipertensivos, hormonas femeninas, etc...).
- El alcohol y analgésicos pueden disminuirla. (DÍEZ, Concepción, 2005).

#### 2.2.4. DIABETES MELLITUS

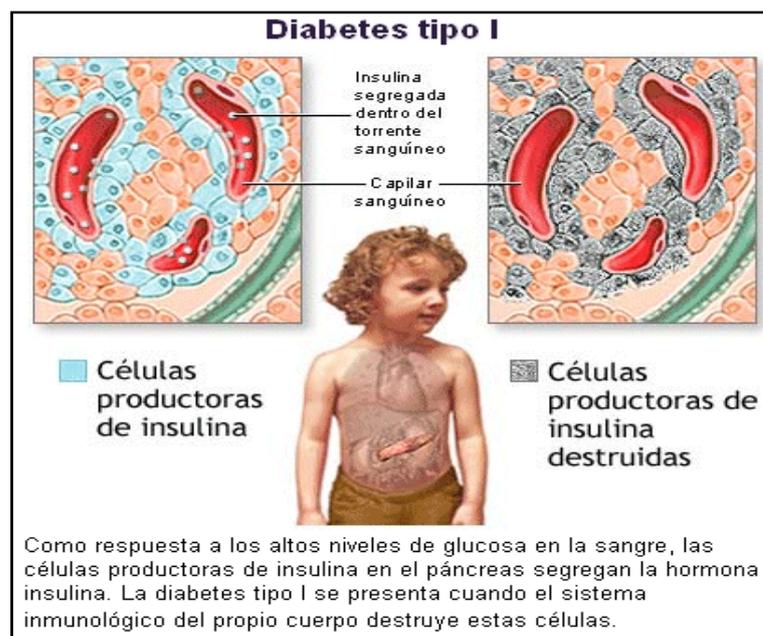


Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/>

Es una común enfermedad producida por una alteración del metabolismo de los carbohidratos en la que aparece una cantidad excesiva de azúcar (glucosa) en la sangre y en la orina (hiperglucemia e hiperglucosuria). Afecta de un 1 a un 2% de la población, aunque en el 50% de los casos no se llega al diagnóstico.

Es una enfermedad multiorgánica ya que puede lesionar los ojos, riñones, el corazón y las extremidades. También puede producir alteraciones en el embarazo.

El tratamiento adecuado permite disminuir el número de complicaciones. Se distinguen dos formas de diabetes mellitus. La tipo I, o diabetes mellitus insulino-dependiente (DMID), denominada también diabetes juvenil, afecta a niños y adolescentes, y se cree producida por un mecanismo autoinmune. Constituye de un 10 a un 15% de los casos y es de evolución rápida.



Fuente: <http://www.juntadeandalucia.es>

La tipo II, o diabetes mellitus no-insulino-dependiente (DMNID), o diabetes del adulto, suele aparecer en personas mayores de 40 años y es de evolución lenta. Muchas veces no produce síntomas y el diagnóstico se realiza por la elevación de los niveles de glucosa en un análisis de sangre u orina. (ALEMZADEH R, WYATT DT. 2007).

#### 2.2.4.1. SÍNTOMAS DE DIABETES

Entre los principales síntomas de la diabetes se incluyen:

- Polifagia (comer mucho y/o frecuentemente)
- Polidipsia (tomar líquido en grandes cantidades y/o frecuentemente)
- Poliuria (orinar mucho y/o frecuentemente),

- Debilidad y cansancio.
- Pérdida de peso.
- Irritabilidad y cambios de ánimo.
- Sensación de malestar en el estómago y vómitos.
- Infecciones frecuentes.
- Vista nublada.
- Cortaduras y rasguños que no se curan, o que se curan muy lentamente.
- Picazón o entumecimiento en las manos o los pies.
- Infecciones recurrentes en la piel, la encía o la vejiga.
- Además se encuentran elevados niveles de azúcar en la sangre y en la orina.

#### **2.2.4.2. FACTORES DE RIESGO**

Existen muchos factores de riesgo que predisponen a la diabetes tipo 2, como:

- Edad mayor de 45 años
- Un progenitor o hermanos con diabetes
- Diabetes gestacional o parto de un bebé con un peso mayor a 4 kg (9 libras)
- Cardiopatía
- Nivel alto de colesterol en la sangre
- No hacer suficiente ejercicio
- Obesidad
- Poiquistosis ovárica (en mujeres)
- Deterioro previo de la tolerancia a la glucosa. (LIFSHITZ, Aliza. 2008)

#### **2.2.4.3. CAUSAS Y EVOLUCIÓN**

Más que una entidad única, la diabetes es un grupo de procesos con causas múltiples, en buena parte genéticas. El páncreas humano segrega una hormona

denominada insulina que facilita la entrada de la glucosa a las células de todos los tejidos del organismo, como fuente de energía. En un diabético, hay un déficit en la cantidad de insulina que produce el páncreas, o una alteración de los receptores de insulina de las células, dificultando el paso de glucosa. De este modo aumenta la concentración de glucosa en la sangre y ésta se excreta en la orina.

En los diabéticos tipo I, hay disminución o una ausencia de la producción de insulina por el páncreas. En los diabéticos tipo II, la producción de insulina es normal o incluso alta, pero las células del organismo son resistentes a la acción de la insulina; hacen falta concentraciones superiores para conseguir el mismo efecto.

La obesidad puede ser uno de los factores de la resistencia a la insulina, en los obesos, disminuye la sensibilidad de las células a la acción de la insulina. La diabetes tipo I tiene muy mal pronóstico si no se prescribe el tratamiento adecuado. El paciente padece sed acusada, pérdida de peso, y fatiga. Debido al fallo de la fuente principal de energía que es la glucosa, el organismo empieza a utilizar las reservas de grasa. Esto produce un aumento de los llamados cuerpos cetónicos en la sangre, cuyo pH se torna ácido interfiriendo con la respiración celular.

En las dos formas de diabetes, la presencia de niveles de azúcar elevados en la sangre durante muchos años es responsable de lesiones en el riñón, alteraciones de la vista producidas por la ruptura de pequeños vasos en el interior de los ojos, alteraciones circulatorias en las extremidades que pueden producir pérdida de sensibilidad y, en ocasiones, necrosis (que puede precisar amputación de la extremidad), y alteraciones sensitivas por lesiones del sistema nervioso.

Los diabéticos tienen mayor riesgo de sufrir enfermedades cardiacas y accidentes vasculares cerebrales. Las diabéticas embarazadas con mal control de su enfermedad tienen mayor riesgo de abortos y anomalías congénitas en el feto. La esperanza de vida de los diabéticos mal tratados es un tercio más corta que la población general. (HARRISON. 2009).

#### **2.2.4.4. CLASIFICACIÓN**

Actualmente existen dos clasificaciones principales. La primera, correspondiente a la OMS, en la que sólo reconoce tres tipos de diabetes (tipo 1, tipo 2 y gestacional) y la segunda, propuesta por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) en 1997. Según el Comité de expertos de la ADA, los diferentes tipos de DM se clasifican en 4 grupos:

- a) Diabetes Mellitus tipo 1.
- b) Diabetes Mellitus tipo 2
- c) Diabetes gestacional
- d) Otros tipos de Diabetes Mellitus

##### **2.2.4.4.1. DIABETES MELLITUS TIPO 1 AUTOINMUNE**

Este tipo de diabetes corresponde a la llamada antiguamente Diabetes Insulino dependiente o Diabetes de comienzo juvenil. Se presenta mayoritariamente en individuos jóvenes, aunque puede aparecer en cualquier etapa de la vida, y se caracteriza por la nula producción de insulina debida a la destrucción autoinmune de las células  $\beta$  de los Islotes de Langerhans del páncreas. Se suele diagnosticar antes de los 30 años de edad.

##### **2.2.4.4.2. DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Se caracteriza por un complejo mecanismo fisiopatológico, cuyo rasgo principal es el déficit relativo de producción de insulina y una deficiente utilización periférica por los tejidos de glucosa (resistencia a la insulina), esto quiere decir que el receptor de insulina de las células que se encargan de facilitar la entrada de la glucosa a la propia célula está dañado. Se desarrolla a menudo en etapas adultas de la vida, y es muy frecuente la asociación con la obesidad; anteriormente llamada diabetes del adulto o diabetes relacionada con la obesidad. Varios

fármacos y otras causas pueden, sin embargo, causar este tipo de diabetes. Es muy frecuente la diabetes tipo 2 asociada a la toma prolongada de corticoides.

#### **2.2.4.4.3. DIABETES MELLITUS GESTACIONAL**

La también llamada diabetes del embarazo aparece durante la gestación y casi siempre, debuta entre las semanas 24 y 28 del embarazo.

En ocasiones puede persistir después del parto y se asocia a incremento de trastornos en la madre (hipertensión o presión arterial elevada, infecciones vaginales y en vías urinarias, parto prematuro y cesárea) y daños graves al bebé (muerte fetal o macrosomía, esto es, crecimiento exagerado del producto debido a que está expuesto a mayor cantidad de glucosa que la habitual —esto se debe a que estimula su páncreas y segrega abundante insulina que contribuye a incrementar su desarrollo—, lo que puede generarle lesiones al momento de pasar por el canal de parto).

El embarazo constituye un esfuerzo metabólico en el cuerpo de la madre, ya que el bebé utiliza sus órganos para obtener alimento (energía), oxígeno y eliminar sus desechos. Por esta razón, la mujer que se embaraza tiene mayor posibilidad de presentar una deficiencia de la hormona que permite que el azúcar o glucosa sea empleada por las células (insulina), haciendo que se presente este problema.

Otros tipos de diabetes mellitus menos del 5% de todos los casos diagnosticados:

Tipo 3A: defecto genético en las células beta.

Tipo 3B: resistencia a la insulina determinada genéticamente.

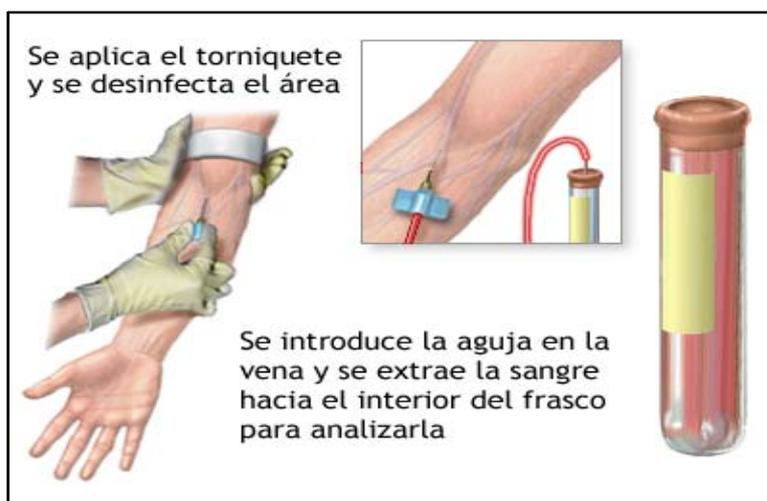
Tipo 3C: enfermedades del páncreas.

Tipo 3D: causada por defectos hormonales.

Tipo 3E: causada por compuestos químicos o fármacos. (ASOCIACIÓN AMERICANA DE DIABETES. 2010).

#### 2.2.4.4. PRUEBAS Y EXÁMENES

Se puede utilizar un análisis de orina para buscar glucosa y cetonas producto de la descomposición de las grasas. Sin embargo, una prueba de orina sola no diagnostica diabetes.



Fuente: <http://www.nlm.nih.gov>

Los siguientes exámenes de sangre se utilizan para diagnosticar la diabetes:



Fuente: <http://bebesyembarazos.com>

**Glucemia en ayunas:** Se diagnostica diabetes si el resultado es mayor de 110 mg/dL en dos oportunidades. Los niveles entre 100 y 110 mg/dL se denominan

alteración de la glucosa en ayunas o prediabetes. Dichos niveles se consideran factores de riesgo para la diabetes tipo 2 y sus complicaciones.

**Examen de hemoglobina A1c:** Este examen se ha usado en el pasado para ayudarles a los pacientes a vigilar qué tan bien están controlando sus niveles de glucosa en la sangre. En el 2010, la American Diabetes Association (Asociación Estadounidense para la Diabetes) recomendó que el examen se use como otra opción para diagnosticar la diabetes e identificar la prediabetes. Los niveles indican:

- Normal: Menos de 5.7%
- Prediabetes: Entre 5.7% y 6.4%
- Diabetes: 6.5% o superior

**Prueba de tolerancia a la glucosa oral:** Se diagnostica diabetes si el nivel de glucosa es superior a 200 mg/dL luego de 2 horas (esta prueba se usa más para la diabetes tipo 2).



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>

**Glucemia aleatoria (sin ayunar):** Se sospecha la existencia de diabetes si los niveles son superiores a 200 mg/dL y están acompañados por los síntomas clásicos de aumento de sed, micción y fatiga. (Esta prueba se debe confirmar con otra de glucemia en ayunas.)

Las personas con diabetes necesitan hacerse revisar el nivel de hemoglobina A1c (HbA1c) cada 3 a 6 meses. La HbA1c es una medida de la glucosa sanguínea promedio durante los 2 a 3 meses anteriores. Ésta es una forma muy útil de determinar qué tan bien está funcionando el tratamiento.

Se debe procurar revisar los niveles de colesterol y triglicéridos cada año y tratar de alcanzar niveles de LDL-colesterol por debajo de 100 mg/dL.

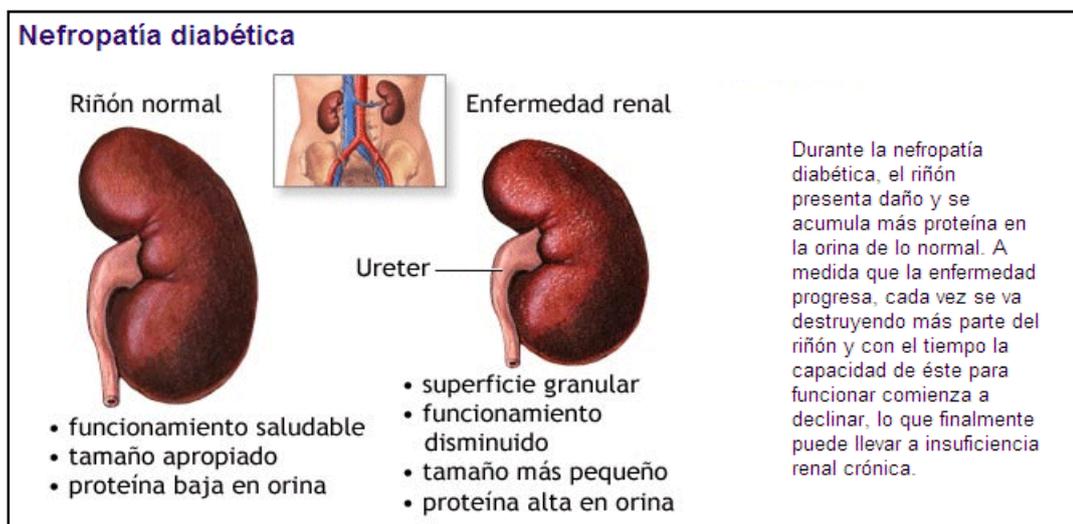
#### 2.2.4.5. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la diabetes en ausencia de síntomas suele realizarse mediante un análisis de sangre, que detecta los niveles elevados de glucosa. Cuando las cifras

de glucosa en un análisis realizado en ayunas sobrepasan ciertos límites, se establece el diagnóstico. En situaciones intermedias, es preciso realizar un test de tolerancia oral a la glucosa, en el que se ve la capacidad del organismo de metabolizar una cantidad determinada de azúcar.

#### 2.2.4.6. TRATAMIENTO

Con el tratamiento adecuado la mayoría de los diabéticos alcanzan niveles de glucosa en un rango próximo a la normalidad. Esto les permite llevar una vida normal y previene las consecuencias a largo plazo de la enfermedad. Los diabéticos tipo I o los tipo II con escasa o nula producción de insulina, reciben tratamiento con insulina y modificaciones dietéticas. El paciente debe ingerir alimentos en pequeñas dosis a lo largo de todo el día para no sobrepasar la capacidad de metabolización de la insulina. Son preferibles los polisacáridos a los azúcares sencillos, debido a que los primeros deben ser divididos a azúcares más sencillos en el estómago, y por tanto el ascenso en el nivel de azúcar en la sangre se produce de manera más progresiva.



Fuente: <http://cuidandomimundo.com>

La mayoría de los pacientes diabéticos tipo II tienen cierto sobrepeso; la base del tratamiento es la dieta, el ejercicio y la pérdida de peso (que disminuye la

resistencia de los tejidos a la acción de la insulina). Si, a pesar de todo, persiste un nivel elevado de glucosa en la sangre, se puede añadir al tratamiento insulina. Los pacientes que no requieren insulina, o los que tienen problemas con las inyecciones de insulina, pueden utilizar medicamentos por vía oral para controlar su diabetes. En la actualidad, hay bombas de infusión de insulina que se introducen en el organismo y liberan la hormona a un ritmo predeterminado. Esto permite realizar un control más exhaustivo de los niveles de glucosa en la sangre; sin embargo, hay complicaciones asociadas a este tratamiento, como son la cetoacidosis y las infecciones en relación con la bomba de infusión. (GUYTON, Hall. 1997).

### 2.2.5. DIABETES GESTACIONAL

La diabetes mellitus gestacional (DMG) es una forma de diabetes mellitus inducida por el embarazo. No se conoce una causa específica de este tipo de enfermedad pero se cree que las hormonas del embarazo reducen la capacidad que tiene el cuerpo de utilizar y responder a la acción de la insulina. El resultado es un alto nivel de glucosa en la sangre (hiperglucemia). La incidencia de la DMG es de un 3-10% de las mujeres embarazadas.



Fuente: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/>

### **2.2.5.1. ETIOLOGÍA**

Aparte de la función de intercambio de nutrientes entre la madre y el feto, la placenta también presenta una función endócrina gracias a la liberación de esteroides, que tienen acción hiperglucemiante, bloqueando la función de la insulina en los órganos diana. Otra hormona que favorece la nutrición del feto es el lactógeno placentario que lleva a cabo un proceso de gluconeogénesis para mantener niveles basales de glucemia, fundamentales para el desarrollo del feto.

Estos dos factores, la esteroidogénesis y el lactógeno placentario, son los que hacen que una mujer pueda debutar con una diabetes durante el embarazo, y esto ocurre en el segundo trimestre que es cuando la placenta empieza a funcionar adecuadamente.

### **2.2.5.2. SÍNTOMAS**

Se puede padecer diabetes y no tener síntomas, además los síntomas en algunos casos pueden ser muy leves, casi imperceptibles, sin embargo, las siguientes señales están asociadas a esta enfermedad. Hay que saber reconocerlas para iniciar prontamente el tratamiento.



Fuente: <http://elembarazo.net/sintomas-de-la-diabetes-gestacional.html>

- Si muestra menor peso y mucho cansancio.

- Las infecciones son continuas, especialmente en la vagina, vejiga y en la piel.
- Visión borrosa.
- Micciones con más frecuencia.
- Aumento de sed.
- Náuseas y/o vómitos que pueden confundirse con algunos síntomas del embarazo.

### **2.2.5.3. CAUSAS DE LA DIABETES GESTACIONAL**

Durante el embarazo la mujer es más propensa a desarrollar diabetes gestacional, ocasionada por el bloqueo de otras hormonas sobre la insulina producida en el organismo naturalmente.

La insulina es producida por el páncreas materno, órgano que en condiciones normales nivela la cantidad de azúcar en la sangre. Pero cuando deja de funcionar adecuadamente, la insulina no logra hacer su trabajo y la glucosa aumenta originando la diabetes gestacional.

La diabetes se presenta comúnmente en la semana 20 de embarazo, con una constante en mujeres mayores de 35 años o en aquellas con antecedentes de haberla padecido.

### **2.2.5.4. FACTORES DE RIESGO:**

- Edad materna mayor a 30 años.
- Historia obstétrica pasada (pasado de diabetes gestacional, enfermedad hipertensiva específica del embarazo, abortos a repetición, nati y neomortalidad fetal, macrosomía y malformaciones fetales).
- Uso de medicamentos con acción hiperglucemiante (corticoides y otros)
- Obesidad central IMC >30.

- Historia familiar de diabetes especialmente entre los familiares de primer grado.
- Se puede agregar como factores de riesgo el embarazo múltiple. (ALVARIÑAS JH, SALZBERG S. 2003).

#### **2.2.5.5. COMPLICACIONES DE LA DIABETES GESTACIONAL**

##### **Maternas:**

- Descompensación metabólica aguda: cetoacidosis diabética, siendo mortal para la madre y el feto.
- Infecciones urinarias recidivantes que agravan la evolución de la diabetes.
- Preeclampsia / eclampsia, que aumenta el riesgo de morbilidad materno/fetal.
- Diabetes Gestacional en embarazos posteriores y diabetes mellitus tipo 2, por lo general la diabetes gestacional desaparece después del embarazo, pero una vez que se ha tenido Diabetes Gestacional hay posibilidad de que dos de cada tres mujeres presenten nuevamente esta enfermedad en futuros embarazos.
- Hasta un 30 a 40% de las mujeres con diabetes gestacional desarrollan una diabetes mellitus manifiesta dentro de 5 a 10 años. El riesgo puede incrementar si la obesidad está presente.

##### **Fetales:**

- Macrosomía: Peso excesivo para la edad gestacional, constituye el atributo más característico de la diabetes gestacional. Se la ha considerado como una consecuencia del hiperinsulinismo fetal en respuesta a las altas concentraciones de glucosa materno/fetal. Existen complicaciones relativas a la macrosomía fetal, llevando a un aumento de la tasa de partos por cesárea, mayor riesgo de toco-traumatismos y aumento de la neomortalidad.

- Malformaciones congénitas pueden ocurrir, ya que no siempre se trata diabetes que aparece por primera vez en el embarazo, pero si es diagnosticada en esta ocasión.
- Problemas respiratorios: Enfermedad de la membrana hialina por inmadurez pulmonar, ya que el hiperinsulinismo fetal, interfiere en la acción madurativa de las catecolaminas y corticoides endógenos.
- Hiperbilirrubinemia: es significativamente más frecuente e intensa, tanto por la prematuridad como por la policitemia secundaria a una mayor secreción de eritropoyetina por hipoxias leves en úteros.
- Hipocalcemia: se presenta a los dos o tres días del nacimiento, cuya causa es la reducción transitoria de la secreción de Paratohormona.
- Hipoglucemia: es frecuente, especialmente en los neonatos macrosómicos. (PEREZA, DONOSO E. 1999).

#### **2.2.5.6.PREVENCIÓN DE LA DIABETES GESTACIONAL**



Fuente: <http://elembarazo.net/tratamiento-para-la-diabetes-gestacional.html>

La diabetes gestacional puede afectar el embarazo y causar complicaciones al momento del parto. Aquí algunas formas de prevenirla:

- Visitas regulares al médico. Entre las semanas 24 y 28 hacerse las pruebas de detección prenatales.
- Estar informada sobre los factores de riesgo de la enfermedad.
- Alimentación balanceada, no abusar de los postres o comidas muy dulces.

La diabetes gestacional desaparece después del embarazo en la mayoría de casos, sin embargo siempre queda el riesgo de padecerla años más tarde.

Si se tiene esta enfermedad y se desea evitarla se recomienda seguir una dieta saludable, evitar el sobrepeso y practicar deporte.

#### **2.2.5.7. TRATAMIENTO PARA LA DIABETES GESTACIONAL**

El objetivo principal del tratamiento es mantener el equilibrio en los niveles de glucosa en el organismo de la madre, lo cual será beneficioso para ella y también para el bebé en camino.

Antes de hacer alguna recomendación, los médicos consideran: la edad de la madre, su condición de salud, historial médico, terapias o procedimientos anteriores, avance de la enfermedad y otros temas relevantes para iniciar el tratamiento.



Fuente: <http://elembarazo.net/tratamiento-para-la-diabetes-gestacional.html>

En este tiempo se tendrá especial control sobre:

- La dieta de la gestante. Se recomienda evitar bebidas gaseosas, jugos de frutas, panes dulces, postres muy azucarados.
- Elegir un deporte que le permita mantener un peso apropiado

- Controles regulares y exámenes diarios de niveles de glucosa.
  - Medicamentos orales o inyecciones de insulina, solo de ser necesario.
- (ALWAN. N, TUFFNELL DJ, WEST J. 2009).

## **2.2.5.8.EXAMEN DE LABORATORIO**

### **2.2.5.8.1. TEST DE O’SULLIVAN**

El test de O’Sullivan es una prueba que se realiza a la embarazada durante el segundo trimestre del embarazo y que sirve para detectar la diabetes gestacional.

En concreto, este test determina la cifra de glucosa en sangre venosa una hora después de haber tomado 50 gramos de ésta por vía oral. Se trata de una prueba que no se debe realizar en cualquier momento del día y es necesario estar en ayunas para comprobar la glucosa basal y luego la glucosa con la sobrecarga.



Fuente: <http://elembarazo.net/pruebas-embarazo-test-de-osullivan.html>

El test de O’Sullivan sirve para detectar la diabetes gestacional o del embarazo, que se desencadena en el embarazo y desaparece después del parto, puede traer graves consecuencias para el bebé si no es detectada a tiempo. El peligro de este exceso de azúcar es que el bebé pueda crecer más de lo normal, lo que podría obligar a una cesárea.

Las embarazadas que presenten parámetros alterados deben someterse a una sobrecarga de glucosa (curva de glucemia), que ha de realizarse por la mañana, con un ayuno de 8-12 horas y, durante la misma hay que estar en reposo.

Este examen se realiza a todas las mujeres gestantes para controlar su nivel de azúcar. Si se detectara una diabetes gestacional, el médico le dará un tratamiento basado en una dieta baja en calorías, realizar ejercicio físico y si fuera necesario, tratamiento farmacológico.

Esta prueba se lleva a cabo entre la semana 24 y 28 de gestación, generalmente aprovechando el análisis de sangre que se realiza en el segundo trimestre

El Test de O'Sullivan es una prueba de GLICEMIA en ayunas con carga de 50gr que detecta diabetes en el embarazo. Para esta prueba, se debe tener en cuenta las siguientes instrucciones de preparación:

- Guardar un ayuno de 12 horas el día anterior, recomendándose ingerir alimentos máximo, hasta las 7:00 p.m., a la víspera del examen.
- Presentarse en el Laboratorio Clínico en AYUNAS.
- En el Laboratorio Clínico se le tomará una muestra de sangre basal e inmediatamente se le administrará por vía oral una solución especial ya preparada de 50gr de azúcar, denominada carga de glucosa, la cual deberá ingerir completamente.
- Deberá permanecer en el Laboratorio Clínico, durante 1 hora para la toma de la segunda muestra de sangre.

**Tenga en cuenta que:** Durante este lapso de tiempo no debe ingerir alimentos ni realizar ningún tipo de ejercicio.

El cumplimiento de estos horarios es de suma importancia para la adecuada realización de este tipo de pruebas.

Si es hipertensa, epiléptica o está en tratamiento para la tiroides, la paciente puede continuar la dosificación de medicamentos como es usual, a menos que el médico sugiera lo contrario.

#### **2.2.5.8.2. RESULTADOS**

Si el nivel de glucosa resulta inferior a 140 mg/dl, el test resulta negativo y se descarta la diabetes gestacional.

Por el contrario, si el nivel es superior a los 140 mg/dl debe realizarse otra prueba denominada Curva de Glucemia o Sobrecarga Oral de Glucosa, con el objetivo de confirmar o descartar una diabetes gestacional.

En este caso, el nivel ingerido es mayor (100 gr) y se realizan 4 mediciones en intervalos de una hora.

<b>Tiempo</b>	<b>Valor máximo (mg/dl)</b>
Basal (en ayunas)	95
1h	180
2h	155
3h	140

En la tabla anterior se pueden consultar los valores máximos para cada intervalo, considerándose diabetes gestacional cuando 2 o más valores superan los de la tabla. Cuando solamente un valor excede los límites, se diagnostica intolerancia a la glucosa en el embarazo, teniendo que repetirse la prueba en 3 ó 4 semanas.

Si el Test de O'Sullivan indicara una glucemia basal (en ayunas) superior a 125 mg/dl, o un valor superior a 200 mg/dl transcurrida una hora, directamente se diagnostica la diabetes gestacional, sin necesidad de realizar la curva de glucemia completa. (MARTÍNEZ, Vidal Ángel 1999).

### 2.2.5.9.CONTROL POST PARTO

**Lactancia:** al igual que en el resto de las mujeres es recomendable el fomento de la lactancia materna en aquellas que hayan padecido diabetes gestacional. Se ha encontrado un efecto beneficioso de la lactancia en los hijos de madres diabéticas, observándose una disminución en el desarrollo de obesidad y diabetes. También se ha evidenciado una mejoría en el metabolismo glucídico de la madre debido a un incremento en la sensibilidad a la insulina durante la lactancia.

**Ajustes terapéuticos:** en la mayor parte de las mujeres que desarrollaron durante el embarazo una diabetes gestacional, ésta se resolverá tras el parto, pudiendo retirarse el tratamiento hipoglucemiante tras el mismo. Para comprobarlo se realizarán controles glucémicos posparto. Tan solo en un 5-10% de los casos permanecerán siendo diabéticas y precisarán tratamiento farmacológico, el cual podrá realizarse con antidiabéticos orales en la mayor parte de las ocasiones.

**Despistaje diabetes tipo 2:** en las mujeres que presentaron diabetes gestacional es necesario conocer si la alteración metabólica se ha resuelto o persiste tras el parto, ya que alrededor de un 5%-10 seguirán siendo diabéticas, un 10% presentarán una intolerancia a la glucosa y otro 10% una glucemia basal alterada.

Además todas ellas mantendrán a lo largo de su vida un riesgo elevado de desarrollar diabetes tipo 2, de manera que aproximadamente un 40% de las mujeres con diabetes gestacional desarrollará diabetes tipo 2 en los 5 años siguientes al parto, y alrededor de un 50% de ellas volverá a padecer diabetes gestacional en embarazos posteriores.

Es por ello que se aconseja la realización de una sobrecarga oral de glucosa (SOG) a las 6 semanas tras el parto o al finalizar la lactancia. Esta deberá repetirse en años posteriores si se detecta intolerancia a la glucosa o glucemia basal alterada (<http://www.fisterra.com>)

## 2.2.5.10. TEST FOTOMÉTRICO ENZIMÁTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE GLUCOSA

### GLUCOSE GOD FS\*DiaSys

**Reactivo de diagnóstico para la determinación cuantitativa in vitro de glucosa en suero o plasma en sistemas fotométricos.**

#### Resumen [1,2]

La medición de la concentración de glucosa en suero o plasma se utiliza principalmente en el diagnóstico y vigilancia del tratamiento en diabetes mellitus. Otras aplicaciones son la detección de la hipoglucemia neonatal, la exclusión del carcinoma celular de la isleta pancreática, así como la evaluación del metabolismo de los hidratos de carbono en varias enfermedades.

#### Método

Test fotométrico enzimático \*GOD-PAP.

#### Principio

Determinación de la glucosa después de la oxidación enzimática por la glucosa oxidasa. El indicador colorimétrico es la quinoneimina, la cual se genera de la 4-aminoantipirina y el fenol por el peróxido de hidrógeno bajo la acción catalítica de la peroxidasa (reacción de Trinder) [3].

GOD

Glucosa + O<sub>2</sub> ~~Acido~~ → Glucónico + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

POD

2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 4-aminoantipirina + fenol → Quinoneimina + 4 H<sub>2</sub>O

## **Reactivos**

### **Componentes y concentraciones en la prueba**

#### **El reactivo:**

Amortiguador fosfato           pH 7.5

Fenol

4-Aminoantipirina

Glucosa oxidasa               (GOD)

Peroxidasa                   (POD)

**Estándar:**                   100 mg/dl

### **Instrucciones de Almacenamiento y Estabilidad del Reactivo**

El reactivo es estable hasta el final del mes indicado de expiración, si es almacenado a 2 – 8 °C, es protegido de la luz y se evita la contaminación. ¡No congelar los reactivos!

**Nota:** Tiene que ser mencionado, que la medición no es influenciado por los cambios de color que ocurren ocasionalmente mientras la reacción del reactivo < 0.3 a 546 nm. El estándar es estable hasta el final del mes de expiración indicado, si se almacena a 2 – 25 °C.

### **Advertencia y Precauciones**

1. Los reactivos contienen sodio azida (0.95% g/l) como preservativo. ¡No ingerir! Evitar el contacto con la piel y las membranas mucosas.
2. Tomar las precauciones necesarias para el uso de reactivos de laboratorio.

### **Manejo de Deshechos**

Por favor remítase a los requerimientos legales locales.

## Preparación del Reactivo

El reactivo y el estándar están listos para ser usados.

## Materiales requeridos pero no provistos

Solución de NaCl 9 g/l.

Equipo General de Laboratorio.

## Espécimen

Suero, heparina plasmática o plasma EDTA.

Separar lo más tarde 1 hora después la sangre recolectada del contenido celular.

Estabilidad después de la adición de un inhibidor glicólico (NaF, KF):

1 Día a 20 – 25 °C

7 Días a 4 – 8 °C

Desechar los especímenes contaminados.

## Procedimiento del Ensayo

Longitud de onda 500 nm, Hg 546 nm

Vía óptica 1 cm

Temperatura 20 – 25 °C / 37 °C

Medición Contra el blanco de reactivo

	<b>Blanco</b>	<b>Muestra o Estándar</b>
<b>Muestra o Estándar</b>	-	10 ul
<b>Agua destilada</b>	10 ul	-
<b>Reactivo</b>	1000 ul	1000 ul
Mezclar, incubar 20 min. a 20 – 25 °C o 10 min. a 37°C.		
Leer la absorción contra el blanco de reactivo dentro de 60 min.		

## **Cálculo**

Con estándar o calibrador.

$$Glucosa[mg/dl] = \frac{\Delta AMuestra}{\Delta AEst. / Cal} \times Conc. Est. / Cal [mg/dl]$$

## **Factor de conversión**

Glucosa [mg/dl] x 0.05551 – Glucosa [mmol/l]

## **Calibradores y Controles**

Para la calibración de sistemas fotométricos automatizados se recomienda el calibrador DiaSysTruLab U. Para el control de calidad interno se recomienda que deben ensayarse controles con DiaSysTruLab N y P con cada lote de muestras.

## **Características de Ejecución**

### **Rango de medición**

El test ha sido desarrollado para determinar la concentración de glucosa dentro de un rango de medición de 1 – 400 mg/dl. Cuando estos valores exceden este rango las muestras deben ser diluidas 1 + 4 con solución de NaCl (9 g/l) y los resultados multiplicados por 5.

### **Especificidad / Interferencias**

No se observó ninguna interferencia con el ácido ascórbico hasta 15 mg/dl, bilirrubina hasta 40 mg/dl, hemoglobina hasta 200 mg/dl y lipemia hasta 2,000 mg/dl de triglicéridos.

### **Sensibilidad / Límite de detección**

El límite más bajo de detección es 1 mg/dl.

### **Precisión (a 37 °C)**

Precisión del intra-ensayo (n=20)	Media [mg/dl]	DS [mg/dl]	CV [%]
Muestra 1	64.2	1.12	1.74
Muestra 2	122	1.57	1.28
Muestra 3	296	4.41	1.49

Precisión del inter-ensayo (n=20)	Media [mg/dl]	DS [mg/dl]	CV [%]
Muestra 1	92.5	1.10	1.19
Muestra 2	121	1.02	0.84
Muestra 3	292	2.01	0.69

### Método de Comparación

Una comparación entre DiaSys Glucosa Fs (y) y un test comercialmente disponible (x) utilizando 78 muestras dieron los siguientes resultados:  $y = 1.00 x + 1.00$  mg/dl;  $r = 0.996$ .

### Rango de Referencia

	[mg/dl]	[mmol/l]
<b>Recién Nacidos:</b>		
Sangre. Cord. Umbil.	63 – 158	3.5 – 8.8
1 hora	36 – 99	2.0 – 5.5
2 horas	36 – 89	2.2 – 4.9
5 – 14 horas	34 – 77	1.9 – 4.3
10 – 28 horas	46 – 81	2.6 – 4.5
44 – 52 horas	48 – 79	2.7 – 4.4
<b>Niños (ayunas):</b>		
1 – 6 años	74 – 127	4.1 – 7.0
7 – 9 años	70 – 110	3.9 – 5.9

---

Adultos (ayunas):

---

Plasma venosa                      70 – 110                      3.9 – 6.4

(DiaSys Diagnostic Systems GmbH & Co. KG.)

## **GLUCOSA SPINREACT**

Hexokinasa. Enzimático – UV

### **Determinación cuantitativa de glucosa**

#### **IVD**

Conservar a 2-8°C

### **PRINCIPIO DEL METODO**

La hexokinasa (HK) cataliza la fosforilación de la glucosa por ATP a glucosa-6-fosfato (G6F). La glucosa-6-fosfato originada es reducida a 6-fosfogluconato en presencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6F-DH) con reducción paralela de NAD a NADH:



El aumento en la concentración de NADH en el medio es proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra ensayada.

### **SIGNIFICADO CLINICO**

La glucosa es la mayor fuente de energía para las células del organismo; la insulina facilita la entrada de glucosa en las células. La diabetes mellitus es una enfermedad que cursa con una hiperglucemia, causada por un déficit de insulina.

El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

## REACTIVOS

<b>R 1</b> Tampón	TRIS pH 7,5 ATP Mg <sup>2+</sup>	4 mmol/L 2,1 mmol/L 0,8 mmol/L
<b>R 2</b> Enzimas	NAD <sup>+</sup> Hexoquinasa (HK) Glucosa-6-fosfato (G6F-DH)	2 mmol/L 1000 U/L 1000 U/L
<b>GLUCOSE</b> <b>CAL</b>	Calibrador primario de Glucosa 100 mg/dL	

## PREPARACION

Reactivo de trabajo (RT): Disolver (→) el contenido de un vial de R 2 Enzimas en un frasco de R 1 Tampón.

Tapar el vial y mezclar suavemente hasta disolver su contenido.

Estabilidad (RT): 1 mes en nevera (2-8°C) o 7 días a Temperatura ambiente (15-25°C).

## CONSERVACION Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del vial, cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita su contaminación.

No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

### Indicadores de deterioro de los reactivos:

- Presencia de partículas y turbidez.
- Absorbancia (A) del Blanco a 340 nm  $\geq$  0,30.

## MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 340 nm.
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

## MUESTRAS

- Suero o plasma libre de hemolisis.

El suero debe separarse lo antes posible del coágulo.

- Orina.

Estabilidad: La glucosa en suero o plasma es estable 3 días a 2-8°C.

## PROCEDIMIENTO

1. Condiciones del ensayo:  
Longitud de onda: 340nm  
Cubeta: 1 cm paso de luz  
Temperatura 37°C / 15-25°C
2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Patrón	Muestra
RT (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón ( µL)	--	10	--
Muestra ( µL)	--	--	10

4. Mezclar e incubar 5 minutos a 37°C ó 10 min. a temperatura ambiente (15-25°C).
5. Leer la absorbancia (A) del calibrador y la muestra, frente al Blanco de reactivo.

## **CALCULOS**

$$\frac{(A) \text{ Muestra}}{(A) \text{ Calibrador}} \times 100 \quad (\text{Conc. Calibrador}) = \text{mg/dL de glucosa en la muestra}$$

**Factor de conversión:** mg/dL x 0,0555= mmol/L.

## **CONTROL DE CALIDAD**

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados: SPINTROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210).

Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, revisar el instrumento, los reactivos y el calibrador.

Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles.

## **VALORES DE REFERENCIA**

Suero o plasma:

$$60 - 110 \text{ mg/dL} \approx 3,33 - 6,10 \text{ mmol/L}$$

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

## **CARACTERISTICAS DEL METODO**

Rango de medida: Desde el límite de detección de 0,16 mg/dL hasta el límite de linealidad de 600 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra 1/2 con ClNa 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

**Precisión:**

	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
Media (mg/dL)	99,5	244	98,0	247
SD	0,83	1,70	1,60	3,75
CV (%)	0,83	0,70	1,63	1,51

**Sensibilidad analítica:** 1 mg/dL = 0,0036 A.

**Exactitud:** Los reactivos de SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x).

Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:

Coefficiente de correlación (r): 0.9891

Ecuación de la recta de regresión:  $y=0.9877x + 0.9366$

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

**INTERFERENCIAS**

Hemoglobina hasta 19 g/L y bilirrubina hasta 100 mg/L, no interfieren.

Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de la glucosa.

**NOTAS**

1. GLUCOSE CAL: Debido a la naturaleza del producto, es aconsejable tratarlo con sumo cuidado ya que se puede contaminar con facilidad.
2. La calibración con el Patrón acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.
3. Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.
4. **SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.**

## **GlucosaSPINREACT**

Trinder.GOD-POD.Conc.

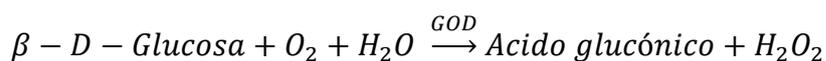
### **Determinación cuantitativa de glucosa**

#### **IVD**

Conservar a 2-8°C

### **PRINCIPIO DEL MÉTODO**

La glucosa oxidasa (GOD) cataliza la oxidación de glucosa a ácido glucónico. El peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) producido se detecta mediante un aceptor cromogénico de oxígeno, fenol-ampirona en presencia de peroxidasa (POD):



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra ensayada.

### **SIGNIFICADO CLÍNICO**

La glucosa es la mayor fuente de energía para las células del organismo; la insulina facilita la entrada de glucosa en las células.

La diabetes mellitus es una enfermedad que cursa con una hiperglucemia, causada por un déficit de insulina.

El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

## REACTIVOS

<b>R 1</b> Tampón	TRIS pH 7,5 ATP Mg <sup>2+</sup>	4 mmol/L 2,1 mmol/L 0,8 mmol/L
<b>R 2</b> Enzimas	NAD <sup>+</sup> Hexoquinasa (HK) Glucosa-6-fosfato (G6F-DH)	2 mmol/L 1000 U/L 1000 U/L
<b>GLUCOSE CAL</b>	Patrón primario de Glucosa 100 mg/dL	

## PREPARACIÓN

- Ref: 1001193 Reactivo de trabajo (RT): Reconstituir (→) el contenido de un vial en 250 mL de agua destilada.

- Ref: 1001194 Reactivo de trabajo (RT): Reconstituir (→) el contenido de un vial en 500 mL de agua destilada.

Tapar y mezclar suavemente hasta disolver su contenido.

Estabilidad del reactivo reconstituido: 1 mes en nevera (2-8°C) o 7 días a temperatura ambiente (15-30°C).

## CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta, cuando se mantienen los frascos bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita la contaminación durante su uso.

No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

## GLUCOSE CAL

Una vez abierto, es estable 1 mes si se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita su contaminación.

### **Indicadores de deterioro de los reactivos:**

- Presencia de partículas y turbidez.
- Absorbancia (A) del Blanco a 505 nm  $0,1. \geq$

### **MATERIAL ADICIONAL**

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

### **MUESTRAS**

Suero o plasma, libre de hemólisis<sup>1</sup>.

El suero debe separarse lo antes posible del coágulo.

Estabilidad de la muestra: 3 días a 2-8°C.

### **PROCEDIMIENTO**

1. Condiciones del ensayo:  
Longitud de onda: 505nm (490-550)  
Cubeta: 1 cm paso de luz  
Temperatura 37°C / 15-25°C
2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear en una cubeta:
4. Mezclar e incubar 10 minutos a 37°C ó 15-20 minutos a temperatura ambiente (15-25°C).

	Blanco	Patrón	Muestra
RT (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón ( µL)	--	10	--
Muestra ( µL)	--	--	10

5. Leer la absorbancia (A) del Patrón y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 30 minutos.

## CÁLCULOS

$$\frac{(A) \text{ Muestra}}{(A) \text{ Patrón}} \times 100(\text{Conc. Patrón}) = \text{mg/dL de glucosa en la muestra}$$

**Factor de conversión:** mg/dL x 0,0555= mmol/L.

## CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados:

SPINTROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210).

Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, revisar el instrumento, los reactivos y el calibrador.

Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles.

## VALORES DE REFERENCIA

Suero o plasma:

60 – 110 mg/dL  $\approx$  3,33 – 6,10 mmol/L

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

## CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

**Rango de medida:** Desde el límite de detección de 2 mg/dL hasta el límite de linealidad de 500 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra 1/2 con ClNa 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

**Precisión:**

	Intraserie (n=20)	
Media (mg/dL)	99,5	244
SD	0,83	1,70
CV (%)	0,83	0,70

	Interserie (n=20)	
	98,0	247
	1,60	3,75
	1,63	1,51

**Sensibilidad analítica:** 1 mg/dL = 0,0034 A.

**Exactitud:** Los reactivos de SPINREACT no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales.

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

**INTERFERENCIAS**

Hemoglobina hasta 19 g/L y bilirrubina hasta 100 mg/L, no interfieren<sup>1</sup>.

Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de la glucosa.

**NOTAS**

1. La calibración con el Patrón acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.
2. Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.
- 3. SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.**

**Glucosa SPINREACT**

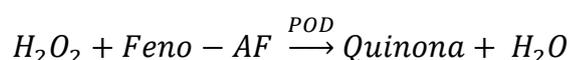
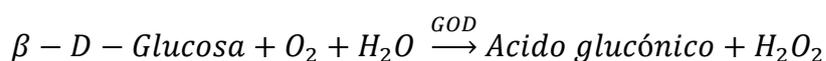
GOD-POD. Líquido

**Determinación cuantitativa de glucosa****IVD**

Conservar a 2-8°C

## PRINCIPIO DEL MÉTODO

La glucosa oxidasa (GOD) cataliza la oxidación de glucosa a ácido glucónico. El peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) producido se detecta mediante un aceptor cromogénico de oxígeno, fenol, 4- aminofenazona (4-AF), en presencia de la peroxidasa (POD):



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra ensayada.

## SIGNIFICADO CLÍNICO

La glucosa es la mayor fuente de energía para las células del organismo; la insulina facilita la entrada de glucosa en las células.

La diabetes mellitus es una enfermedad que se manifiesta por una hiperglucemia, causada por un déficit de insulina.

El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

## REACTIVOS

<b>R</b>	TRIS pH 7,4	92 mmol/L
	Fenol	0,3 mmol/L
	Glucosa oxidasa (GOD)	15000 U/L
	Peroxidasa (POD)	1000 U/L
	4 - Aminofenazona (4-AF)	2,6 mmol/L
<b>GLUCOSE CAL</b>	Patrón primario de Glucosa 100 mg/dL	

## **PREPARACIÓN**

El reactivo y el calibrador están listos para su uso.

## **CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD**

Todos los componentes del kit son estables, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del vial, cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita la contaminación durante su uso. No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

### **Indicadores de deterioro de los reactivos:**

- Presencia de partículas y turbidez.
- Absorbancias (A) del Blanco a 505 nm 0,32.

## **MATERIAL ADICIONAL**

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

## **MUESTRAS**

Suero o plasma, libre de hemólisis<sup>1</sup>. El suero debe separarse lo antes posible del coágulo. Estabilidad de la muestra: La glucosa en suero o plasma es estable 3 días a 2-8°C.

## **PROCEDIMIENTO**

1. Condiciones del ensayo:  
Longitud de onda: 505 nm (490-550)  
Cubeta: 1 cm paso de luz

Temperatura: 37°C / 15-25°C

2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Patrón	Muestra
R (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón ( µL)	--	10	--
Muestra ( µL)	--	--	10

4. Mezclar e incubar 10 minutos a 37°C ó 30 min a temperatura ambiente (15-25°C).
5. Leer la absorbancia (A) del patrón y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 30 minutos.

## CÁLCULOS

$$\frac{(A) \text{ Muestra}}{(A) \text{ Patrón}} \times 100(\text{Conc. Patrón}) = \text{mg/dL de glucosa en la muestra}$$

**Factor de conversión:** mg/dL x 0,0555= mmol/L.

## CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados: SPINTROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210) Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, se debe revisar los instrumentos, los reactivos y la calibración. Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias.

## VALORES DE REFERENCIA

Suero o plasma:

60 – 110 mg/dL  $\approx$  3,33 – 6,10 mmol/L

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

## CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

**Rango de medida:** Desde el límite de detección 1 mg/dL hasta el límite de linealidad 500 mg/dL. Si la concentración de la muestra es superior al límite de linealidad, diluir 1/2 con C1Na 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

### Precisión:

	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
Media (mg/dL)	99,5	244	98,0	247
SD	0,83	1,70	1,60	3,75
CV (%)	0,83	0,70	1,63	1,51

**Sensibilidad analítica:** 1 mg/dL = 0,0035 (A).

**Exactitud:** Los reactivos SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x). Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes: Coeficiente de regresión (r): 0,9929. Ecuación de la recta de regresión:  $y = 0,9901x + 1,0515$ . Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

## INTERFERENCIAS

No se han observado interferencias con hemoglobina hasta 19 g/L y bilirrubina hasta 100 mg/L. Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de la glucosa.

## NOTAS

1. GLUCOSE CAL: Debido a la naturaleza del producto, es aconsejable tratarlo con sumo cuidado ya que se puede contaminar con facilidad.

2. La calibración con el Patrón acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.

3. Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.

**4. SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.**

## **Glucosa SPINREACT**

Trinder. GOD-POD

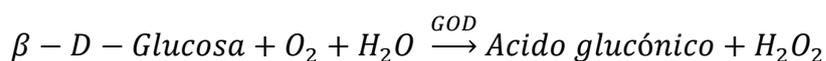
### **Determinación cuantitativa de glucosa**

#### **IVD**

Conservar a 2-8°C

### **PRINCIPIO DEL MÉTODO**

La glucosa oxidasa (GOD) cataliza la oxidación de glucosa a ácido glucónico. El peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), producido se detecta mediante un aceptor cromogénico de oxígeno, fenol-ampirona en presencia de peroxidasa (POD):



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra ensayada.

### **SIGNIFICADO CLÍNICO**

La glucosa es la mayor fuente de energía para las células del organismo; la insulina facilita la entrada de glucosa en las células.

La diabetes mellitus es una enfermedad que cursa con una hiperglucemia, causada por un déficit de insulina.

El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

## REACTIVOS

<b>R 1</b> Tampón	TRIS pH 7,5 ATP Mg <sup>2+</sup>	4 mmol/L 2,1 mmol/L 0,8 mmol/L
<b>R 2</b> Enzimas	NAD <sup>+</sup> Hexoquinasa (HK) Glucosa-6-fosfato (G6F-DH)	2 mmol/L 1000 U/L 1000 U/L
<b>GLUCOSE CAL</b>	Calibrador primario de Glucosa 100 mg/dL	

## PREPARACIÓN

Reactivo de trabajo (RT): Disolver (→) el contenido de un vial de R 2 Enzimas en un frasco de R 1 Tampón.

Tapar y mezclar suavemente hasta disolver su contenido.

Estabilidad: 1 mes en nevera (2-8°C) o 7 días a Temperatura ambiente (15-25°C).

## CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta, cuando se mantienen los frascos bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita la contaminación durante su uso.

No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

### Indicadores de deterioro de los reactivos:

- Presencia de partículas y turbidez.
- Absorbancia (A) del Blanco a 505 nm 0,10.

## MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.

- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

## MUESTRAS

Suero o plasma, libre de hemólisis y LCR.

El suero debe separarse lo antes posible del coágulo.

Estabilidad: La glucosa en suero o plasma es estable 3 días a 2-8°C.

## PROCEDIMIENTO

1. Condiciones del ensayo:
  - Longitud de onda: 505 nm (490-550)
  - Cubeta: 1 cm paso de luz
  - Temperatura 37°C / 15-25°C
2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Patrón	Muestra
RT (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón ( µL)	--	10	--
Muestra ( µL)	--	--	10

4. Mezclar e incubar 10 minutos a 37°C ó 15-20 minutos a temperatura ambiente (15-25°C).
5. Leer la absorbancia (A) del Patrón y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 30 minutos.

## CÁLCULOS

$$\frac{(A) \text{ Muestra}}{(A) \text{ Patrón}} \times 100 (\text{Conc. Patrón}) = \text{mg/dL de glucosa en la muestra}$$

**Factor de conversión:** mg/dL x 0,0555= mmol/L.

## CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados: SPINTROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210). Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, revisar el instrumento, los reactivos y el calibrador. Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles.

## VALORES DE REFERENCIA

Suero o plasma:

60 – 110 mg/dL  $\approx$  3,33 – 6,10 mmol/L

LCR:

60 – 80% del valor en sangre

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

## CARACTERISTICAS DEL METODO

**Rango de medida:** Desde el límite de detección de 0,04 mg/dL hasta el límite de linealidad de 500 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra 1/2 con CINA 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

### Precisión:

	Intraserie(n=20)	
Media (mg/dL)	99,5	244
SD	0,83	1,70
CV (%)	0,83	0,70

	Interserie (n=20)	
	98,0	247
	1,60	3,75
	1,63	1,51

**Sensibilidad analítica:** 1 mg/dL = 0,0036 A.

**Exactitud:** Los reactivos de SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x).

Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:

Coefficiente de correlación (r): 0,99.

Ecuación de la recta de regresión:  $y = 1,0x + 0,12$ .

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

## **INTERFERENCIAS**

No se han observado interferencias con: hemoglobina hasta 4 g/L, bilirrubina hasta 20 mg/L, creatinina hasta 100 mg/L, galactosa hasta 1 g/L. Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de la glucosa.

## **NOTAS**

1. GLUCOSE CAL: Debido a la naturaleza del producto, es aconsejable tratarlo con sumo cuidado ya que se puede contaminar con facilidad.
2. La calibración con el Patrón acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.
3. Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.
4. **SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.**

## **MONOBIND, INC.**

### **INSULINA**

Nombre e Intención de uso:

La prueba de Insulina por ELISA de Monobind esta intencionada para ser usada para la determinación cuantitativa de los niveles de insulina en suero humano.

## **RESUMEN Y EXPLICACION DE LA PRUEBA**

La Insulina humana es un péptido producido en las células beta del páncreas y es responsable del metabolismo y almacén de los carbohidratos. Como resultado de una bioretroalimentación los niveles de insulina se incrementan con el consumo de azúcares y declina cuando el contenido de azúcar es bajo de absorción. En la población diabética el mecanismo de producción de insulina es disparejo debido a las predisposiciones genéticas (Tipo I) o porque el estilo de vida y/o factores hereditarios (Tipo II). En tales casos tanto la producción de insulina ha sido estimulada por medicación o ha sido suplementada por métodos orales o intravenosos. La determinación cuantitativa de insulina puede ayudar a seleccionar la dosis que el paciente debe recibir.

De otra forma, la insulina circulatoria puede ser encontrada en muchos niveles altos en pacientes con tumores pancreáticos. Estos tumores secretan altos niveles anormales de insulina y así causa la hipoglucemia. Acordemente, la hipoglucemia rápida es asociada con las concentraciones altas inapropiadas de insulina fuertemente sugieren un tumor célula-islet (insulinoma). Para distinguir los insulinomas de hipoglucemia reales debido a la administración de insulina, se recomiendan los valores del suero C-péptido. Vea por favor la prueba de C-péptido por ELISA de Monobind Cat#2525-300). Estos insulinomas pueden estar localizados por dosis intravenosas provocadas de tolbutamida y calcio.

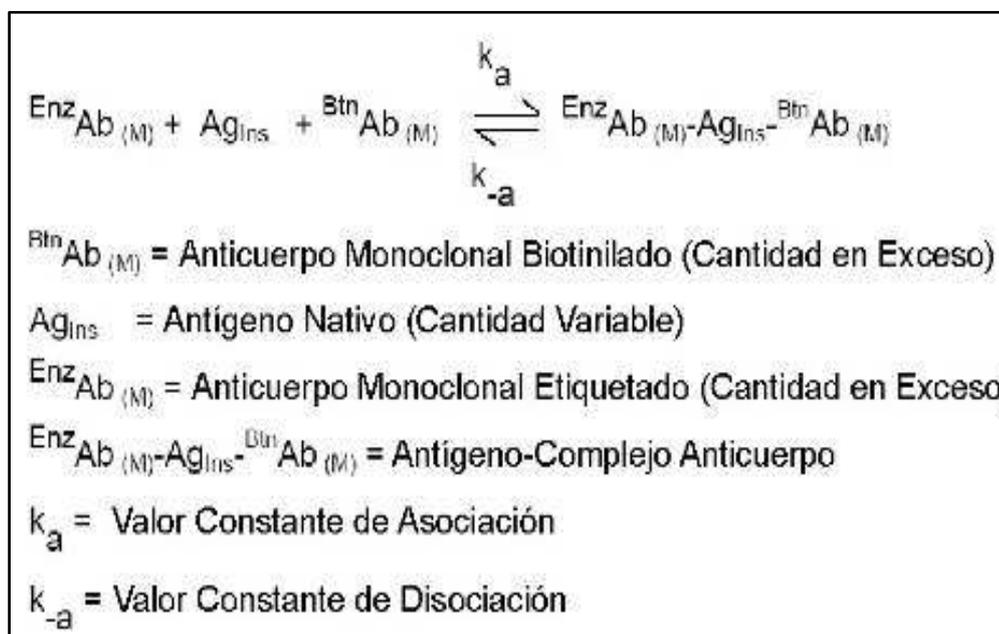
## **PRINCIPIO DE LA PRUEBA**

Ensayo Inmunoenzimométrico (Tipo 3):

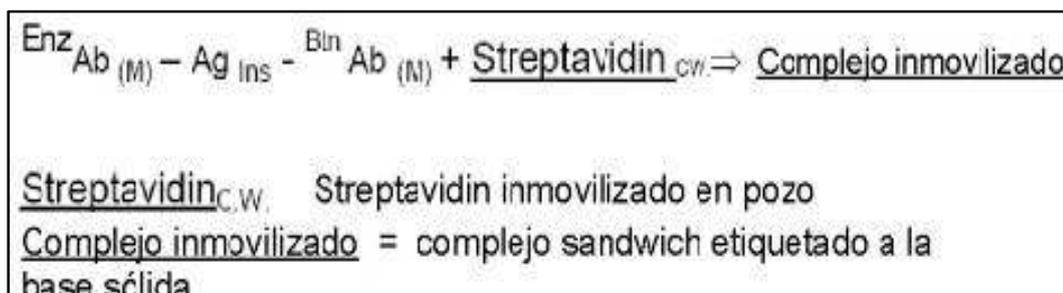
Los reactivos esenciales requeridos para un ensayo inmunoenzimométrico incluye anticuerpos de una alta afinidad y especificidad (Ab), (enzima conjugada e inmovilizada), con epitopes de reconocimiento diferentes y distintos, en exceso, y antígeno nativo (Ag). En este procedimiento, la inmovilización toma lugar durante el ensayo en la superficie del pozo en el microplato durante la interacción

de streptavidin cubierto sobre el pozo y agregado exogenamente anticuerpo deinsulina monoclonal biotinilado.

Una vez mezclado el anticuerpo monoclonal biotinilado, el anticuerpo de enzimaetiquetaday un suero que contiene el antígeno nativo, resulta una reacción entre elantígeno nativo y los anticuerpos, sin competencia o sterichidrance, para formar uncomplejo de sándwich soluble. La interacción está ilustrada por la siguienteecuación:



Simultáneamente, el complejo es depositado en el pozo a través de la reacción de alta afinidad de streptavidin y el anticuerpo biotinilado. Esta interacción estáilustrada abajo:



Después de que se obtiene el equilibrio, la fracción del anticuerpo-atado es separado del antígeno desatado por la decantación o la aspiración. La actividad enzimática en la fracción del anticuerpo-límite es directamente proporcional a la concentración nativa del antígeno. Utilizando diversas referencias del suero de los valores sabidos del antígeno, una curva de la reacción a cierta dosis puede ser generada de la cual la concentración del antígeno de un desconocido puede ser comprobada.

## **PRECAUCIONES**

Para el Uso De Diagnóstico In Vitro No Para el Uso Interno o Externo en Seres Humanos o Animales.

Todos los productos que contienen el suero humano han sido encontrados para ser no-reactivos para el antígeno superficial de la hepatitis B, los anticuerpos del VIH 1&2 y de HCV por los reactivos con licencia del FDA. Puesto que ninguna prueba sabida puede ofrecer termine el aseguramiento que los agentes infecciosos están ausentes, todos los productos humanos del suero deben ser dirigidos como potencialmente peligrosos y capaces de transmitir enfermedad.

Los buenos procedimientos del laboratorio para manejar productos de la sangre se pueden encontrar en el Centro para el Control de Enfermedad/el Instituto Nacional de la Salud, "Bioseguridad en laboratorios microbiológicos y biomédicos," 2da Edición, 1988, publicación No. (CDC) 88-8395 de HHS.

## **RECOLECCION DE LA MUESTRA Y PREPARACION**

Los especímenes deben ser sangre; suero o plasma en tipo y tener las precauciones generales en la colección de muestras por veni-puntura. Para la comparación exacta a los valores normales establecidos, una muestra de ayuno del suero de la mañana debe ser obtenida. La sangre se debe recoger en un tubo liso

de venipuntura de tapón rojo sin añadidos o anticoagulantes (para suero) o evacuada en tubos que contengan EDTA o heparina. Permita que la sangre coagule. Centrifugue el espécimen para separar el suero de las células.

Las muestras se pueden refrigerar en 2-8°C por un período máximo de cinco (5) días. Si el espécimen no se puede probar dentro de este tiempo, la muestra se puede almacenar en las temperaturas de -20°C por hasta 30 días. Evite congelar y deshelar. Cuando analice en duplicado, se requiere 0.100ml del espécimen.

### **REACTIVOS Y MATERIALES PROVEIDOS:**

#### **A. Calibradores Insulina – 2ml/vial (liofilizados)- Iconos A-F**

Seis (6) frascos de referencia del suero para el antígeno de Insulina en los niveles de 0(A), 5(B), 25(C), 50(D), 100(E) y 300(F)  $\mu$ IU/ml. Reconstituya cada frasco con 2ml de agua destilada o desionizada. Los calibradores reconstituidos son estables por sesenta (60) días a 2-8°C. Se ha agregado un preservativo.

\*Nota: los calibradores, basados en suero humano, se calibraron usando una preparación de referencia, el cual fue ensayado contra elWHO 2nd IRP (78/549).

#### **B. REACTIVO DE ENZIMA INSULINA - 13ml/- frasco del icono**

Un (1) frasco que contiene la enzima etiquetada con afinidad purificada monoclonal de ratón x-insulina IgG, monoclonal biotinilado de ratón x-insulina IgG en solución, tinte y preservativo. Almacene a 2-8°C.

#### **C. MICROPLATO REVESTIDO STREPTAVIDIN - 96 pozos - icono**

Un (1) microplato de 96 pozos cubierto con streptavidin y empaquetado en una bolsa de aluminio con un agente deshidratado. Almacénese a 2-8°C.

#### **D. SOLUCION CONCENTRADA LAVADORA--20ml - icono**

Un (1) frasco que contiene un surfactante en fosfatasa en solución salina. Un preservativo ha sido agregado. Almacénese a 2-30°C.

#### **E. SUBSTRATO A -- 7ml/frasco icono SA**

Un (1) frasco que contiene tetrametilbenzidina (TMB) en solución. Almacén en 2-8°C.

#### **F. SUBSTRATO B--7ml/frasco icono SB**

Un (1) frasco que contiene el peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en solución. Almacénese en 2-8°C.

#### **G. SOLUCIÓN DE PARO --8ml/frasco icono**

Un (1) frasco que contiene ácido fuerte (1NHCl). Almacénese en 2-8°C.

#### **H. INSTRUCCIONES DEL PRODUCTO**

**Nota 1:** No utilice los reactivos más allá de la fecha de vencimiento del kit.

**Nota 2:** Los reactivos abiertos son estables por sesenta (60) días cuando están almacenados en 2-8°C.

**Nota 3:** Los reactivos son para una sola microplaca de 96 pozos.

#### **MATERIAL REQUERIDO PERO NO PROPORCIONADO:**

1. Pipeta capaz de entregar los volúmenes 50µl y 100µl con una precisión de mejor de 1.5%.
2. Dispensadores para las entregas repetidas de los volúmenes 0.100ml y 0.300ml con una precisión de mejor de 1.5%.
3. Lavador de Micro placas o una botella de apretón (opcional).
4. Lector de Micro placa capaz de leer absorbancia con filtros de longitud de onda de 450nm & 620nm. (El filtro de 620nm es opcional).
5. Papel absorbente para retirar los excesos de los pozos de la microplaca.
6. Plástico envolvente o tapa para la microplaca para los pasos de la incubación.
7. Aspirador al vacío (opcional) para los pasos de lavado.
8. Contador de tiempo.
9. Contenedor para almacenar la solución de lavado.

10. Agua destilada o desionizada.
11. Materiales del control de calidad

## **PREPARACION DE LOS REACTIVOS**

### **1. Solución de lavado.**

Diluya los contenidos del concentrado lavador a 1000ml con agua destilada o desionizada en un contenedor de almacén adecuado.

Guarde la solución diluida a temperatura ambiente 20-27°C hasta por 60 días.

### **2. Solución de Sustrato de Trabajo.**

Vierta el contenido del frasco ámbar etiquetado con Solución “A” dentro del frasco transparente etiquetado como Solución “B”. Coloque la tapa amarilla en el frasco transparente para una fácil identificación. Mezcle y etiquete acordemente.

Guarde a 2-8°C.

**Nota:** No use el sustrato de trabajo si se ve azul.

## **PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA**

Antes de proceder con el análisis, traiga todos los reactivos, referencias del suero y controles a temperatura ambiente (20-27°C.).

1. Ajuste el número requerido de micropozos para cada calibrador, control y muestra del paciente a ser analizado en duplicado. Devuelva cualquier tira que no use del micro pozo nuevamente dentro de la bolsa de aluminio, séllela y almacénela en 2-8°C.
2. Pipetear 0.050ml (50µl) de los calibradores apropiados, controles y muestras dentro de los pozos asignados.

3. Agregue 0.100 ml (100 $\mu$ l) del Reactivo de Enzima de Insulina en todos los pozos. Es muy importante dispensar todos los reactivos cerca del fondo de los micropozos.
4. Agite lamicroplaca suavemente por 20-30 segundos paramezclar. Selle con una cubierta de plástico.
5. Incube por 120minutos a temperatura ambiente (20-27°C.).
6. Deseche el contenido del micro placa por la decantación o la aspiración. Si decanta, golpee ligeramente y seque la placa seca con el papel absorbente.
7. Agregue 300 $\mu$ l del buffer lavador (véase la sección de la preparación el reactivo), decántelo (golpecito contra el papel absorbente) o aspírelo. Repita cuatro (2) veces adicionales para un total de tres (3) lavadas. Un lavador automático o manual de placa puede ser utilizada. Siga la instrucción del fabricante para el uso apropiado. Si se emplea una botella de apretón o pizeta, llene cada pozo presionando el envase (evitando las burbujas de aire) para dispensar la lavada. Decante la lavada y repita cuatro (2) veces adicionales.
8. Agregue 0.100ml (100 $\mu$ l) de la solución de sustrato de trabajo a todos los pozos (vea la Sección de Preparativo de Reactivo).  
NO AGITE EL PLATO DESPUES DE AGREGAR EL SUSTRATO.
9. Incube a temperatura ambiente por quince (15) minutos.
10. Agregue 0.50ml (50 $\mu$ l) de solución de paro a cada pozo y mezcle suavemente por 15-20 segundos. Siempre agregue los reactivos en el mismo orden para minimizar los tiempos de reacción entre pozos.
11. Lea la absorbancia en cada pozo a 450nm (usando una longitud de onda de referencia de 620-630nm para minimizar las imperfecciones del pozo) en un lector de microplato. Los resultados deberán ser leídos antes de los siguientes 30 minutos de haber agregado la solución de paro.

## **CONTROL DE CALIDAD**

Cada laboratorio debe probar controles en los niveles de rango bajo, normal y elevado para supervisar el funcionamiento del análisis. Estos controles se deben

tratar como desconocidos y valores determinados en cada método de prueba realizado. Las cartas del control de calidad se deben mantener para seguir el funcionamiento de los reactivos provistos. Los métodos estadísticos pertinentes se deben emplear para comprobar tendencias. La desviación significativa del funcionamiento establecido puede indicar el cambio inadvertido en condiciones o la degradación experimental de los reactivos del kit. Los reactivos frescos se deben utilizar para determinar la razón de las variaciones.

### CALCULO DE RESULTADOS

Una curva de la reacción a cierta dosis se utiliza para comprobar la concentración de insulina en especímenes desconocidos.

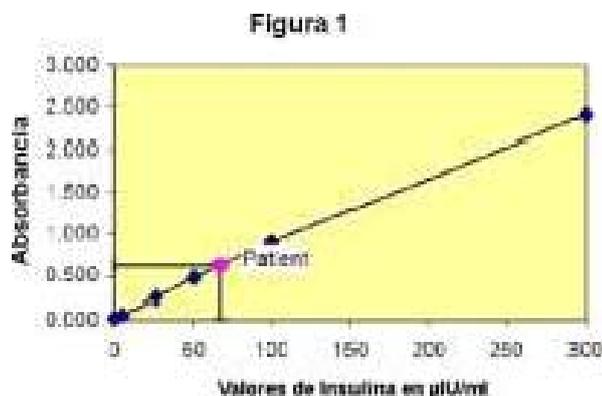
1. Registre la absorbancia obtenida del listado del lector del micro placas conforme al ejemplo 1.

EJEMPLO 1				
I.D. Muestra	Pozo Número	Abs (A)	Signif. Abs (A)	Valor (µIU/ml)
Cal A	A1	0.011	0.010	0
	B1	0.009		
Cal B	C1	0.054	0.054	5
	D1	0.053		
Cal C	E1	0.244	0.243	25
	F1	0.241		
Cal D	G1	0.464	0.476	50
	H1	0.488		
Cal E	A2	0.882	0.902	100
	B2	0.922		
Cal F	C2	2.467	2.405	300
	D2	2.342		
Ctrl 1	E2	0.065	0.065	6.4
	F2	0.067		
Ctrl 2	G2	1.581	1.587	188.0
	H2	1.593		
Patient 1	A3	0.597	0.624	66.8
	B3	0.651		

2. Trace la absorbancia para cada referencia duplicada del suero contra la concentración correspondiente de Insulina en  $\mu\text{IU/ml}$  en el papel de gráfico lineal (no promedie los duplicados de las referencias del suero antes de trazar).
3. Dibuje la curva a través de los puntos trazados.
4. Para determinar la concentración de insulina para un desconocido, localice la absorbancia media de los duplicados para cada desconocido en el eje vertical del gráfico, encontrar el punto que se interseca en la curva, y lea la concentración (en  $\mu\text{IU/ml}$ ) del eje horizontal del gráfico (los duplicados del desconocido se pueden promediar según se indica). En el ejemplo siguiente, la absorbancia media (0.624) interseca la curva de la reacción a cierta dosis en (66.8  $\mu\text{IU/ml}$ ) la concentración de Insulina (véase el cuadro 1).

**Nota:** El software de la reducción de datos de la computadora diseñado para los análisis de ELISA se puede también utilizar para la reducción de datos.

Los datos presentados en el ejemplo 1 y cuadro 1 son ilustrativos solamente y no se deben utilizar en lugar de una curva de la reacción de cada ensayo.



## PARAMETROS DEL CONTROL DE CALIDAD

En orden para que los resultados del análisis sean considerados válidos los siguientes criterios deben ser conocidos:

1. La absorbancia (OD) del calibradores  $0\mu\text{IU/ml}$  debe ser 0.1.
2. La absorbancia (OD) del calibradores  $300\mu\text{IU/ml}$  debe ser 1.3.

3. Cuatro fuera de seis piscinas de control de calidad deben estar dentro de los rangos establecidos.

## **LIMITACIONES DEL PROCEDIMIENTO**

### **A. Funcionamiento del Análisis.**

1. Es importante que el tiempo de la reacción en cada uno pozos este llevada a cabo constante para resultados reproducibles.
2. El medir con una pipeta de muestras no debe extender más allá de diez (10) minutos para evitar la deriva del análisis.
3. Si se utiliza más de una (1) placa, se recomienda repetir la curva de la reacción a cierta dosis.
4. La adición de la solución del sustrato inicia una reacción cinética, que es terminada por la adición de la solución de paro. Por lo tanto, la adición del sustrato y de la solución de paro se agrega en la misma secuencia para eliminar cualquier desviación de tiempo durante la reacción.
5. Los lectores de la placa miden verticalmente. No toque el fondo de los pozos.
6. El no retirar la solución adecuadamente en el paso del lavado y de la aspiración o de la decantación puede dar lugar a la réplica pobre y a resultados falsos.
7. Especímenes contaminadas con lipemia alta, hemolizada o gruesa no deben usarse.
8. Las muestras de pacientes con concentraciones de insulina mayores a 300 $\mu$ IU/ml deben ser diluidas con el calibrador cero y volver a analizar. Multiplique el valor obtenido por el factor de dilución para obtener el valor correcto.
9. Use componentes del mismo lote. No mezcle reactivos de diferentes lotes.

## **VALORES ESPERADOS**

Los valores de insulina son constantemente más altos en plasma que en suero; así, se prefiere el suero. Comparado con los valores rápidos en individuos no obesos

ni diabéticos, los niveles de insulina son mayores en individuos obesos no diabéticos y menos en atletas entrenados. A pesar de que la pro insulina tiene reacción cruzada con los ensayos más competitivos de insulina, hay menos del 1% de reacción cruzada encontrada con pro insulina usando el método de Insulina por microplato de ELISA.

Basados en información clínica reunida por Monobind en concordancia con la literatura publicada los siguientes rangos han sido designados. Estos rangos deben ser usados solamente como guías:

Niños < 12 años < 10  $\mu$ IU/ml

Adultos (normales) 0.7 – 9.0  $\mu$ IU/ml

Diabéticos (Tipo II) 0.7 – 25  $\mu$ IU/ml

Es importante tener presente que el establecimiento de una gama de los valores que se pueden esperar ser encontrado por un método dado para una población de personas “normal” es dependiente sobre una multiplicidad de factores: la especificidad del método, de la población probada y de la precisión del método en las manos del analista. Por estas razones cada laboratorio debe depender de la gama de valores esperados establecidos por el fabricante solamente hasta que una lata interna de la gama determinada por los analistas usando el método con una población indígena al área en la cual el laboratorio está situado.

## **CARACTERISTICAS DE ACTUACIÓN**

### **A. Precisión**

La precisión en y entre la precisión del análisis del procedimiento de Insulina ELISA Micro placa fue determinada por análisis en tres diversos niveles de los sueros del control. El número, el valor medio, la desviación de estándar y el coeficiente de variación para cada uno de estos sueros del control se presentan en la tabla 2 y la tabla 3:

<b>TABLA 2</b>				
<b>Precisión Dentro de Análisis (Valores en <math>\mu\text{IU/ml}</math>)</b>				
<b>Muestra</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	$\sigma$	<b>C.V.</b>
Pool 1	20	11.6	0.93	8.0%
Pool 2	20	39.8	1.96	4.9%
Pool 3	20	117.8	6.00	5.1%

<b>TABLA 3</b>				
<b>Precisión Entre Análisis* (Valores en <math>\mu\text{IU/ml}</math>)</b>				
<b>Muestra</b>	<b>N</b>	<b>X</b>	$\sigma$	<b>C.V.</b>
Pool 1	10	10.3	1.01	9.8%
Pool 2	10	41.5	2.32	5.6%
Pool 3	10	122.1	8.32	6.8%

\*Como medidos en 10 experimentos en duplicado por 7 días.

## B. Exactitud

El procedimiento de Insulina por micro plato de ELISA fue comparado con un método de referencia de radioinmunoanálisis. Especímenes biológicos de personas (sintomáticas y asintomáticas) fueron usadas. (El rango de valores desde  $0.01\mu\text{IU/ml}$  –  $129\mu\text{IU/ml}$ ). El número total de estos especímenes fue de 104. La información obtenida se muestra en la Tabla 4.

Solo una pequeña cantidad de la referencia de diagonal entre este método de ELISA Insulina y el método de referencia es indicada por la proximidad de los valores medios. La ecuación de la regresión de la última tabla y el coeficiente de correlación indica el acuerdo excelente del método.

<b>TABLA 4</b>			
<b>Método</b>	<b>Signf (x)</b>	<b>Ultimo Cuadro Regresión Análisis</b>	<b>Correlación Coeficiente</b>
Este Método	13.6	$y = 2.6 + 0.91(x)$	0.975
Referencia	11.4		

## C. Sensibilidad

La sensibilidad (límite de detección) fue comprobada por la variabilidad determinante de calibrador de suero  $0\mu\text{IU/ml}$  y usando la estadística de 2ó (95%

de certeza) para calcular la dosis mínima. La sensibilidad del ensayo se encontró en un 0.75 $\mu$ IU/ml.

#### **D. Especificidad**

El método de reactividad cruzada de Insulina para seleccionar sustancias fue evaluada agregando la sustancia que interfería a una matriz del suero en varias de las concentraciones siguientes. La reactividad cruzada fue calculada derivando un cociente entre la dosis de la sustancia que interfería a la dosis de Insulina necesaria para desplazar el mismo trazo de la absorbancia.

<b>Sustancia</b>	<b>Rect. Cruzada</b>	<b>Concentración</b>
Insulina	1.0000	-
Pro insulina	0.0078	100 ng/ml
C-Péptido	no-detectable	75 ng/ml
Glucagón	no-detectable	150 ng/ml

### **2.3. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS**

**Acinoso.** Que tiene forma o estructura semejante a un racimo de uvas.

**Aminoácido.** Los aminoácidos son las unidades elementales constitutivas de las moléculas denominadas proteínas.

**Cardiopatía.** Es cualquier trastorno que afecta la capacidad del corazón para funcionar normalmente.

**Catecolamina.** Son neurotransmisores que se vierten al torrente sanguíneo. Incluyen la adrenalina, la noradrenalina y la dopamina, las cuales son sintetizadas a partir del aminoácido tirosina.

**Cetoacidosis.** Es un estado metabólico asociado a una elevación en la concentración de los cuerpos cetónicos, que se produce a partir de los ácidos grasos libres y la desaminación de los aminoácidos.

**Cetónico.** Son metabolitos normales que suelen ser oxidados por tejidos extra hepáticos a un ritmo semejante al de su elaboración en el hígado.

**Corticoides.** Tipo de hormonas producidas por las glándulas suprarrenales, las cuales se sitúan en la parte superior de cada riñón. Cumplen distintas funciones en el organismo, especialmente en el metabolismo de carbohidratos, las proteínas y los lípidos, sobre el equilibrio de electrolitos y agua y sobre algunas funciones del aparato cardiovascular, riñón, músculo esquelético y sistema nervioso, entre otros.

**Desaminación.** Degradación de un aminoácido, caracterizado por la pérdida del radical amino (NH<sub>2</sub>), con formación de un ácido cetónico y de amoniaco.

**Diabetes.** Es un desorden del metabolismo, el proceso que convierte el alimento que ingerimos en energía. La insulina es el factor más importante en este proceso.

**Diagnóstico.** Es el procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, entidad nosológica, síndrome, o cualquier condición de salud-enfermedad (el "estado de salud" también se diagnostica).

**Enzima.** Son proteínas complejas que producen un cambio químico específico en todas las partes del cuerpo.

**Esteroides.** Estructura policíclica derivada del colesterol.

**Glándula.** Órgano cuya función es sintetizar sustancias, como las hormonas, para liberarlas, a menudo en la corriente sanguínea (glándula endocrina) y en el interior de una cavidad corporal o su superficie exterior (glándula exocrina).

**Glucagón.** Es una hormona peptídica de 29 aminoácidos que actúa en el metabolismo de los hidratos de carbono.

**Glucógeno.** Es un polisacárido de reserva energética de los animales, formado por cadenas ramificadas de glucosa; es insoluble en agua, en la que forma dispersiones coloidales. Abunda en el hígado y en los músculos.

**Gluconeogénesis.** Es la biosíntesis de la glucosa a partir de otros metabolitos ya presentes en el organismo (aminoácidos, ácidos grasos y otros).

**Glucosa.** Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas y en la miel.

**Glucosuria.** Es la presencia de glucosa en la orina a niveles elevados.

**Grasa.** Son compuestos orgánicos que se componen de carbono, hidrógeno y oxígeno, y son la fuente de energía en los alimentos.

**Hidrólisis.** Descomposición de sustancias orgánicas e inorgánicas complejas en otras más sencillas por acción de agua

**Hiper glucemia.** Significa cantidad excesiva de glucosa en la sangre.

**Hipoglucemia.** Es una concentración de glucosa en la sangre anormalmente baja.

**Hipoxia.** Es una enfermedad en la cual el cuerpo por completo (hipoxia generalizada), o una región del cuerpo (hipoxia de tejido), se ve privado del suministro adecuado de oxígeno.

**Hormona grelina.** Es una hormona que segrega el aparato digestivo. Su funcionamiento habitual es el de predisponer los diferentes órganos del aparato

digestivo para la digestión de los alimentos, y es que al comer se segrega para hacer la digestión.

**Hormonas.** Son sustancias secretadas por células especializadas, localizadas en glándulas de secreción interna o glándulas endocrinas (carentes de conductos), o también por células epiteliales e intersticiales con el fin de afectar la función de otras células.

**Inhibir.** Disminuir o suspender las funciones normales de una parte del organismo por medios mentales o químicos.

**Insulina.** Es una hormona polipeptídica formada por 51 aminoácidos, producida y secretada por las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas.

**Macrosomía.** El término es usado para describir el desarrollo o tamaño excesivo del cuerpo, como en el caso de un recién nacido con un peso por arriba del normal.

**Membrana Hialina.** Síndrome de dificultad respiratoria en la que destaca el quejido.

**Mortalidad.** La mortalidad es un término demográfico que designa un número proporcional de muertes en una población y tiempo determinado.

**Necrosis.** Es la muerte patológica de un conjunto de células o de cualquier tejido del organismo, provocada por un agente nocivo que causa una lesión tan grave que no se puede reparar o curar.

**Neomortalidad.** Mortalidad de neonatos.

**Paratohormona.** Es una hormona proteica liberada por la glándula paratiroides y es el regulador más importante de los niveles de calcio y fósforo en el cuerpo.

**Péptidos.** Son un tipo de moléculas formadas por la unión de varios aminoácidos mediante enlaces peptídicos.

**Policitemia.** Es un trastorno en el cual hay demasiados glóbulos rojos en la circulación sanguínea.

**Polipéptido.** Es el nombre utilizado para designar un péptido de tamaño suficientemente grande

**Sistema Endócrino.** Es un sistema de glándulas que segregan un conjunto de sustancias llamadas hormonas, que liberadas al torrente sanguíneo regulan las funciones del cuerpo.

**Sistema Exócrino.** Es el conjunto de glándulas exócrinas que están distribuidas por todo el cuerpo y que generalmente no tienen conexión, ni función en común entre ellas.

**Somatostatina.** Es una hormona proteica producida por las células delta del páncreas, en lugares denominados islotes de Langerhans. Interviene indirectamente en la regulación de la glucemia, e inhibe la secreción de insulina y glucagón.

**Suprarrenales.** Las glándulas suprarrenales, o glándulas adrenales son las estructuras con forma de triángulo que están situadas encima de los riñones.

**Tocotraumatismo.** Cualquier tipo de lesión física que un niño puede sufrir durante el nacimiento.

**Unciforme.** Que tiene la figura de un corchete.

**Víscera.** Es un órgano contenido en las principales cavidades del cuerpo humano y de los animales. Cavidad esplácnicas son el tórax, el abdomen y la pelvis.

## 2.4. HIPOTESIS Y VARIABLES

### 2.4.5. HIPÓTESIS

El Test de O’Sullivan es importante como prueba inicial para ayudar a valorar diabetes gestacional.

### 2.4.6. VARIABLES

#### **Variable Independiente.**

Test de O’Sullivan.

#### **Variable Dependiente.**

Diabetes gestacional.

## 2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

El Test de O’Sullivan es útil para valorar diabetes gestacional.

VARIABLES	DEFINICIONES CONCEPTUALES	CATEGORIAS	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS
Test de O’Sullivan.	Descarta Diabetes Gestacional	Diabetes Gestacional	APP APF	Observación: Historia clínica
Diabetes gestacional.	Aumento de los valores de glucosa.	Glucosa	Valores de laboratorio	Observación: Resultados de laboratorio. Historia Clínica

## **CAPITULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. MÉTODO**

El método a utilizar para esta investigación es el método lógico que es deductivo – inductivo porque va de lo general a lo particular.

- TIPO DE INVESTIGACION. Descriptiva – Explicativa.
- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: De campo cuasi experimental
- TIPO DE ESTUDIO: Transversal

#### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **3.2.1. POBLACIÓN**

La población de la presente investigación está constituida por 200 pacientes atendidas en consulta de Ginecología del Centro Médico “ESPEJO” de la ciudad de Quito, en el período de septiembre 2010 a febrero 2011.

##### **3.2.2. MUESTRA**

Por ser el universo de estudio relativamente pequeño no se procedió a extraer muestra y se trabajó con todo el universo.

#### **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica con la cual se va a trabajar es a través de la observación en la cual el instrumento será la Historia Clínica de cada paciente, cuyo objetivo es un

conjunto de datos dirigidos a una muestra representativa de la población de pacientes de dicha institución.

### 3.4. TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para la presente investigación se usará la tabulación en Excel, demostrada a través de gráficos y análisis.

**TABLA DE DATOS OBTENIDOS DE HISTORIAS CLINICAS**

Nro. Pcte.	EDAD (años)			VALORES (mg/dl)		APP		APF	
	15-19	20-34	35-40	GLUCOSA	GLUCOSA 1h	SI	NO	SI	NO
1		x		177.2	194.5	x		x	
2	x			99.0	120.0		x		x
3		x		98.9	135.6	x		x	
4	x			148.0	156.0		x	x	
5		x		90.0	140.0		x	x	
6		x		92.0	114.5		x		x
7			x	102.0	107.0		x	x	
8		x		86.0	103.7		x	x	
9	x			138.0	190.6	x		x	
10		x		101.0	127.0		x	x	
11		x		79.4	106.0		x	x	
12		x		100.7	130.7		x		x
13			x	75.6	113.1		x	x	
14		x		94.0	107.0		x	x	
15		x		71.0	80.0	x		x	
16		x		91.0	106.0		x	x	
17		x		98.0	114.0		x	x	

18		x		107.5	125.6	x		x	
19		x		86.0	130.0		x		x
20		x		103.0	121.0		x	x	
21			x	89.0	97.0	x		x	
22		x		108.0	112.5		x	x	
23	x			108.8	131.5		x	x	
24		x		81.7	88.3	x		x	
25		x		71.0	118.0		x		x
26		x		80.5	101.7		x	x	
27		x		158.1	236.2	x		x	
28		x		133.0	185.7		x	x	
29	x			106.2	155.9		x		x
30		x		107.6	260.3		x	x	
31		x		92.4	113.6		x	x	
32		x		95.1	118.3		x	x	
33	x			90.7	99.9		x	x	
34	x			112.9	135.0	x		x	
35		x		80.8	98.8		x	x	
36		x		95.7	99.0	x		x	
37			x	89.6	112.3		x		x
38		x		98.9	121.8		x	x	
39		x		128.2	162.0		x	x	
40		x		126.0	181.0		x	x	
41		x		171.0	195.0		x	x	
42		x		68.9	115.6		x	x	
43		x		94.3	107.7		x	x	
44		x		108.0	136.4		x	x	
45	x			135.0	230.5	x		x	
46	x			188.0	204.6		x	x	
47	x			100.0	107.2		x		x
48		x		105.0	113.7	x		x	

49		x		115.0	134.5		x	x	
50		x		117.1	127.9		x	x	
51		x		79.4	106.0	x		x	
52		x		100.7	150.7		x	x	
53		x		72.0	79.0		x	x	
54		x		91.6	105.0	x			x
55			x	100.2	137.0	x		x	
56		x		107.5	125.6		x	x	
57	x			86.0	130.0		x	x	
58	x			103.0	121.0	x		x	
59		x		89.1	97.5		x	x	
60		x		109.0	125.0		x	x	
61		x		108.8	131.5	x		x	
62		x		81.0	88.3		x	x	
63		x		80.5	101.7	x		x	
64		x		119.7	125.7		x	x	
65		x		116.0	125.0		x		x
66		x		83.0	96.0	x		x	
67		x		108.1	136.2		x		x
68		x		103.0	125.7		x	x	
69	x			106.2	155.9	x		x	
70		x		107.6	130.3		x	x	
71		x		92.4	113.6		x	x	
72		x		95.1	118.3	x		x	
73		x		90.7	99.9		x	x	
74		x		112.9	135.0		x	x	
75		x		80.8	98.8	x		x	
76		x		95.7	99.0		x	x	
77		x		89.6	112.3		x	x	
78		x		98.9	121.8		x	x	
79			x	126.2	160.0		x		x

80		x		95.6	113.1		x	x	
81	x			107.2	134.5		x	x	
82		x		110.0	125.6		x	x	
83		x		94.3	107.7		x	x	
84		x		118.0	126.4		x	x	
85		x		90.0	130.5		x	x	
86		x		91.0	120.5		x	x	
87		x		100.0	107.2		x	x	
88		x		105.0	113.7		x		x
89		x		101.0	134.5		x		x
90		x		117.1	127.9	x			x
91		x		79.4	106.0	x			x
92		x		100.7	130.7		x	x	
93	x			72.0	79.0		x		x
94		x		91.6	105.0		x	x	
95		x		100.2	118.1		x	x	
96		x		107.5	135.6		x	x	
97		x		86.0	130.0		x	x	
98			x	103.0	121.0		x	x	
99		x		89.1	97.5		x	x	
100		x		108.9	122.5		x	x	
101		x		108.8	131.5		x	x	
102		x		81.0	83.0		x	x	
103		x		80.5	101.7		x	x	
104		x		119.7	125.7		x	x	
105		x		106.0	115.0		x	x	
106	x			83.0	96.0		x		x
107		x		98.1	116.2		x		x
108		x		73.0	95.7		x		x
109		x		106.2	145.9		x		x
110		x		97.6	110.3		x		x

111		x		92.4	113.6		x	x	
112		x		95.1	118.3		x	x	
113		x		90.7	99.9		x	x	
114		x		112.9	135.0		x	x	
115		x		80.8	98.8		x	x	
116		x		95.7	99.0		x	x	
117	x			89.6	112.3		x	x	
118	x			98.9	121.8	x		x	
119	x			102.0	128.2		x	x	
120		x		98.9	128.0	x		x	
121		x		107.2	114.5		x	x	
122		x		109.0	115.6		x	x	
123		x		94.3	107.7		x	x	
124		x		108.0	116.4		x	x	
125		x		90.0	100.5		x	x	
126		x		88.0	114.6		x	x	
127		x		100.0	107.2	x			x
128		x		75.0	123.7		x		x
129	x			75.0	114.5		x		x
130		x		117.1	127.9		x		x
131		x		79.4	106.0		x		x
132		x		100.7	130.7		x	x	
133		x		72.0	79.0		x	x	
134		x		91.6	105.0		x	x	
135		x		76.0	118.1		x	x	
136			x	100.5	116.0		x	x	
137		x		86.0	130.0		x	x	
138		x		103.0	121.0		x	x	
139		x		89.1	97.5		x	x	
140		x		108.9	132.5		x	x	
141		x		108.8	141.5		x	x	

142	x			87.0	132.8		x	x	
143		x		80.5	101.7		x	x	
144		x		119.7	125.7		x		x
145		x		96.0	115.0	x			x
146		x		83.0	96.0		x	x	
147		x		88.1	116.2		x	x	
148		x		73.0	125.7		x	x	
149		x		66.2	115.9		x		x
150		x		107.6	119.3		x	x	
151		x		92.4	113.6		x	x	
152		x		95.1	118.3		x	x	
153	x			90.7	99.9		x	x	
154		x		92.9	135.0		x	x	
155		x		80.8	98.8		x	x	
156		x		95.7	99.0		x	x	
157		x		89.6	112.3		x	x	
158		x		119.7	125.7		x	x	
159		x		116.0	205.0	x		x	
160		x		83.0	96.0		x	x	
161		x		98.9	121.8		x	x	
162		x		118.0	146.2		x	x	
163			x	137.2	164.5		x		x
164		x		115.6	128.0		x		x
165		x		118.9	145.6		x		x
166		x		94.3	107.7		x		x
167		x		148.0	156.4		x		x
168		x		90.0	130.5		x		x
169	x			128.0	144.6		x	x	
170		x		100.0	107.2		x	x	
171		x		115.2	183.7		x	x	
172		x		135.0	174.5		x	x	

173		x		117.1	127.9		x	x	
174		x		79.4	106.0		x	x	
175		x		100.7	150.7	x		x	
176		x		72.0	79.0		x	x	
177		x		91.6	105.0	x		x	
178		x		150.2	178.1		x	x	
179		x		107.5	135.6		x	x	
180	x			86.0	130.0		x	x	
181	x			103.0	121.0		x	x	
182	x			89.1	97.5		x	x	
183		x		108.9	162.5		x	x	
184		x		108.8	141.5		x		x
185		x		81.7	88.3		x		x
186		x		80.5	101.7		x		x
187		x		119.7	125.7		x		x
188		x		116.0	165.0		x		x
189		x		83.0	96.0		x		x
190		x		138.1	156.2		x	x	
191		x		133.0	185.7		x	x	
192	x			106.2	155.9		x	x	
193	x			107.6	160.3	x		x	
194		x		92.4	113.6		x	x	
195		x		95.1	118.3	x		x	
196		x		90.7	99.9		x	x	
197			x	112.9	135.0		x		x
198		x		80.8	98.8	x		x	
199		x		95.7	99.0	x			x
200	x			89.6	112.3		x		x

**TABLA DE DATOS DE PACIENTES DIAGNOSTICADAS CON  
DIABETES GESTACIONAL**

EDAD (años)			VALORES (mg/dl)		TTOG
< A 19	19 - 35	> A 35	GLUCOSA	GLUCOSA 1h	
	x		177.2	194.5	(+)
x			138.0	190.6	(+)
	x		126.0	181.0	(+)
x			188.0	204.6	(+)
		x	137.2	164.5	(+)

## TABLA Y GRÁFICO Nro. 1

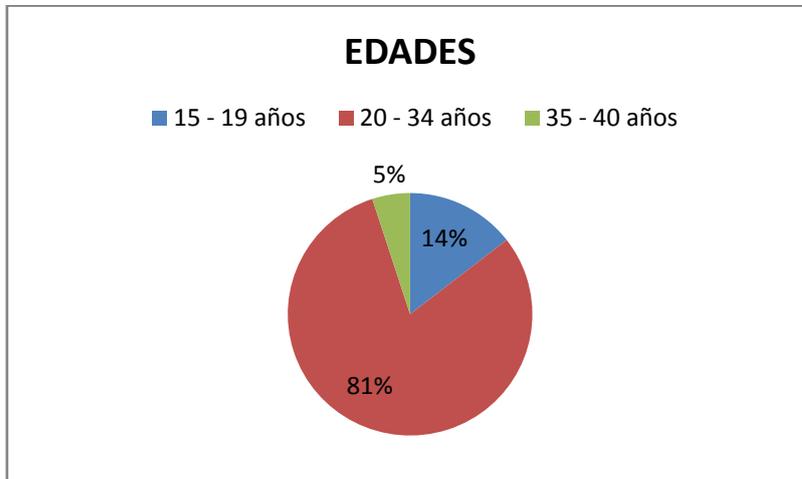
### PACIENTES POR RANGOS DE EDADES REALIZADAS EL TEST DE O'SULLIVAN EN EL CENTRO MÉDICO "ESPEJO" DE LA CIUDAD DE QUITO

TABLA Nro. 1

INTERVALO DE EDADES	Nro.	%
15 - 19 años	29	14.5%
20 - 34 años	161	80.5%
35 - 40 años	10	5.0%
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>100.0%</b>

FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

GRAFICO Nro. 1



FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

Se puede ver que de todas las pacientes a las que se les sometió al análisis del Test de O'Sullivan el 14.5 % están comprendidas entre la edad de 15 - 19 años, el 5 % de dichas pacientes tienen una edad comprendida entre los 35 - 40 años y la gran mayoría es decir el 80.5 % se encuentran entre los 20 a 34 años de edad.

## TABLA Y GRÁFICO Nro. 2

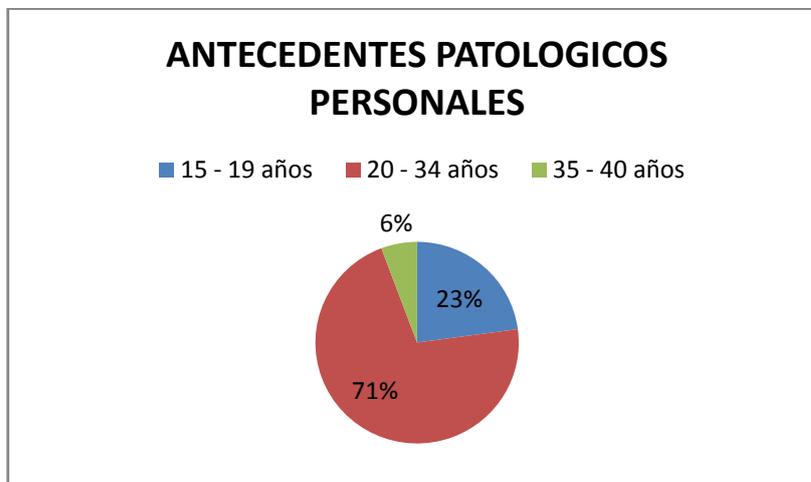
### PACIENTES CON ANTECEDENTES PATOLÓGICOS PERSONALES REALIZADAS EL TEST DE O'SULLIVAN EN EL CENTRO MÉDICO “ESPEJO” DE LA CIUDAD DE QUITO

TABLA Nro. 2

INTERVALO DE EDADES	Nro.	%
15 - 19 años	8	22.9%
20 - 34 años	25	71.4%
35 - 40 años	2	5.7%
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100.0%</b>

FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

GRAFICO Nro. 2



FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

De las 35 mujeres que se sometieron al análisis del Test de O'Sullivan y que tienen antecedentes patológicos personales el 22.9% están comprendidas entre la edad de 15 - 19 años, el 5.7 % de dichas pacientes tienen una edad comprendida entre los 35 - 40 años y el 71.4 % se encuentran entre los 20 a 34 años de edad.

### TABLA Y GRÁFICO Nro. 3

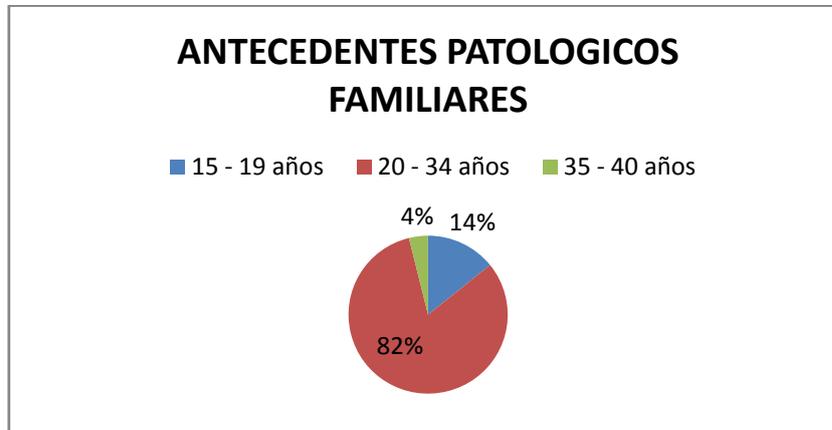
#### PACIENTES CON ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES REALIZADAS EL TEST DE O'SULLIVAN EN EL CENTRO MÉDICO “ESPEJO” DE LA CIUDAD DE QUITO

TABLA Nro. 3

INTERVALO DE EDADES	Nro.	%
15 - 19 años	22	14.2%
20 - 34 años	127	81.9%
35 - 40 años	6	3.9%
<b>TOTAL</b>	155	100.0%

FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

GRAFICO Nro. 3



FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

Se puede ver que del total de las pacientes a las que se les sometió al análisis del Test de O'Sullivan y que tienen antecedentes patológicos familiares el 14.2% están comprendidas entre la edad de 15 - 19 años, el 3.9 % de dichas pacientes tienen una edad comprendida entre los 35 - 40 años y el resto de pacientes, es decir el 81.9 % se encuentran entre los 20 a 34 años de edad.

#### TABLA Y GRÁFICO Nro. 4

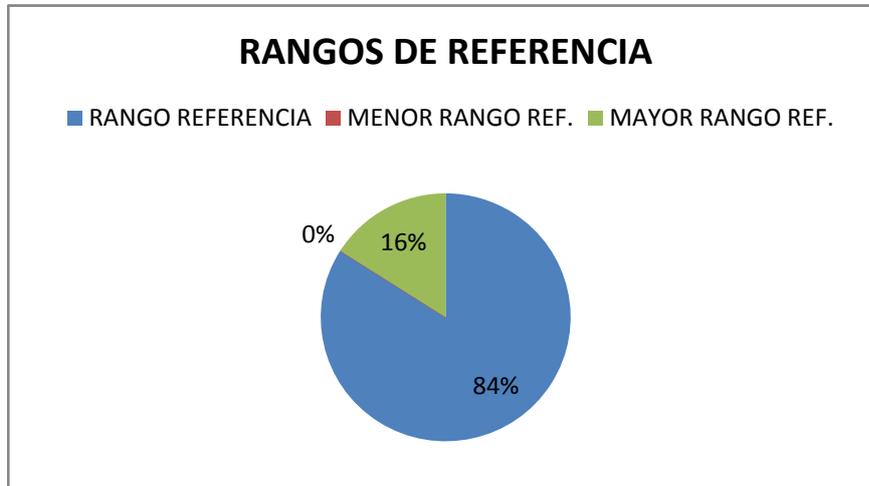
### PACIENTES POR RANGOS DE REFERENCIA REALIZADAS EL TEST DE O'SULLIVAN EN EL CENTRO MÉDICO "ESPEJO" DE LA CIUDAD DE QUITO

TABLA Nro. 4

RANGO DE REFERENCIA	Nro.	%
70 - 140	168	84.0%
< 70.	-	
> 140	32	16.0%
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>100.0%</b>

FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

GRAFICO Nro. 4



FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

Del total de pacientes a las que se les sometió al análisis del Test de O'Sullivan el 84% de ellas obtuvo resultados normales de glucosa basal y de glucosa con sobrecarga y el 16% de todas las pacientes obtuvieron valores mayores del rango de referencia.

### TABLA Y GRÁFICO Nro. 5

#### RESULTADOS OBTENIDOS DE PACIENTES DIAGNOSTICADAS CON DIABETES GESTACIONAL REALIZADAS EL TEST DE O'SULLIVAN EN EL CENTRO MÉDICO “ESPEJO” DE LA CIUDAD DE QUITO

TABLA Nro. 5

RESULTADO	Nro.	%
DIABETES GESTACIONAL	5	17.9%
NORMALES	23	82.1%
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>100.0%</b>

FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

GRAFICO Nro. 5



FUENTE: DATOS OBTENIDOS EN EL CENTRO MEDICO ESPEJO DE LA CIUDAD DE QUITO  
ELABORADO POR: ALEXANDRA TORO PILPUD

Del total de pacientes que obtuvieron el Test de O'Sullivan positivos el 17.9% fueron diagnosticadas con Diabetes Gestacional y el 82.1% fueron pacientes normales.

## CAPITULO IV

### 4.1. CONCLUSIONES

- El Test de O'Sullivan es importante como prueba inicial para ayudar a valorar diabetes gestacional en mujeres entre las 24 a 28 semanas de gestación.
- El Test de O'Sullivan es una prueba diagnóstica, por lo que tiene falsos positivos y falsos negativos. Por ello, cuando el test da positivo se realiza la Curva de Glucemia, que sí es una prueba diagnóstica, y permite confirmar o descartar con certeza la diabetes gestacional.
- La diabetes gestacional o del embarazo, que se desencadena en el embarazo y desaparece después del parto, puede traer graves consecuencias para el bebé si no es detectada a tiempo.
- Dentro de las pruebas rutinarias que se realizan durante el embarazo está el Test de O'Sullivan que es una analítica que se hace entre la semana 24 y 28, cuando tienen lugar los cambios hormonales más importantes que afectan a la producción de insulina.
- Cuando los resultados están dentro de los límites normales significa que el organismo tiene un buen control de los niveles de glucosa. Si no, se volverá a repetir la prueba hasta dos veces más para realizar una curva completa de tolerancia a la glucosa.
- Las mujeres más propensas a desencadenar este tipo de diabetes durante el embarazo son las mujeres menores de 19 años y las mayores a 35 y las mujeres con herencia genética de diabetes mellitus.

## 4.2. RECOMENDACIONES

- El test de O'Sullivan se aconseja realizarlo entre la 24<sup>a</sup> y 28<sup>a</sup> semana o durante el primer trimestre en las embarazadas de riesgo: obesas, con antecedentes de diabetes o hijos muy grandes al nacer.
- El test de O'Sullivan tiene que hacerse en ayunas.
- Durante el embarazo no está demás cuidar un poco la alimentación, pensando en el futuro hijo. Si el test saliera positivo, el médico ayudará con una dieta específica para normalizar los niveles de glucemia, el adecuado crecimiento del bebé y el bienestar de la mujer embarazada.
- Si tiene o se ha tenido diabetes gestacional durante el embarazo, vale la pena revisar el nivel de azúcar en la sangre cada 1 o 2 años, para poder detectar la posible aparición de la diabetes y se pueda tener los cuidados necesarios.
- El diagnóstico temprano de la diabetes o prediabetes (cuando el nivel de azúcar está elevado pero no lo suficiente como para que se diagnostique diabetes) puede ayudar a evitar complicaciones, como las enfermedades del corazón.
- Es muy importante revisar el nivel de azúcar en la sangre, ya que de ser necesario se podría hacer muchas cosas para controlar e incluso prevenir o posponer la aparición de la diabetes.
- Un factor muy importante es el sobrepeso: perder algunos kilos/libras y mantener una dieta sana acompañada de ejercicios, disminuye las probabilidades de desarrollar diabetes y permite mejorar la calidad de vida.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) ALEMZADEH R, WYATT DT. Diabetes Mellitus. EditorialKliegman. 18th ed. 2007.
- 2) ALVARIÑAS JH, SALZBERG S. Diabetes y embarazo. Editorial Separata 2003.
- 3) ALWAN. N, TUFFNELL DJ, WEST J. Tratamiento para la diabetes gestacional. Editorial Chichester, 2009 .
- 4) ASOCIACIÓN AMERICANA DE DIABETES. Diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus. Cuidado de la Diabetes. Edit. Saunders. 2010.
- 5) CORTEZ H, OCAMPO I, VILLEGAS A. Prevalencia de diabetes mellitus gestacional. 2000
- 6) DiaSys Diagnostic Systems GmbH & Co. KG. AlteStrasse 9. HolzheimAlemania.
- 7) DÍEZ, Concepción. Tratado de Medicina Familiar y Comunitaria. Editorial Saludalia. 2005.
- 8) FELDMAN M, FRIEDMAN LS, BRANDT LJ, FARRELL JJ. Digestion and absorption of nutrients and vitamins. Gastrointestinal and Liver Disease. Editorial Sleisenger&Fordtran's. 9na edición. 2010.
- 9) GIL Hernández, Ángel. Tratado de Nutrición. 2a ed. Tomo II: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Ed. Médica Panamericana. pp. 228. 2010.
- 10) GUYTON, Hall. Fisiología médica. Editorial: Mc. Graw-Hill Interamericana. 1997.
- 11) HARRISON. Principios de Medicina Interna. McGraw-Hill. 16a edición 2009.
- 12) LIFSHITZ, Aliza. Vida y salud. Editorial Schindler. 2008.
- 13) MARTÍNEZ, Vidal Ángel. Medicina Familiar y Comunitaria. Edit. Agamfec. 1999
- 14) PEREZ A, DONOSO E. Obstetricia 3ª. Editorial Mediterráneo, 1999.

- 15) SOLOMONS, G. Fundamentos de Química Orgánica, Universidad de Florida del Sur. Cuarta Edición, 1997.
- 16) SURIGUEZ, María. Nutrición y Dietética. Editorial En buenas manos. Edición 2009.
- 17) <http://bebesyembarazos.com/en-que-consiste-el-test-de-osullivan/>
- 18) <http://elembarazo.net/pruebas-embarazo-test-de-osullivan.html>
- 19) <http://embarazo10.com/2010/08/08/test-o-sullivan/>
- 20) <http://patient.spanish.cancerconsultants.com/SideEffects.aspx?DocumentId=39345>
- 21) <http://pequelia.es/2034/test-de-osullivan/>
- 22) <http://pequelia.es/62/diabetes-gestacional/>
- 23) [http://www.chemocare.com/es/managing\\_es/problemas\\_hepaacuteticos\\_\\_disfuncioacuten\\_ES.asp](http://www.chemocare.com/es/managing_es/problemas_hepaacuteticos__disfuncioacuten_ES.asp)
- 24) <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=57>
- 25) <http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=57>
- 26) <http://www.ferato.com/wiki/index.php/Glucosa>
- 27) <http://www.lawebdelcalifa.net/temasap/TEMA6ap.pdf>
- 28) [http://www.saludalia.com/Saludalia/web\\_saludalia/vivir\\_sano/doc/nutricion/doc/hidratos\\_carbono.htm](http://www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/nutricion/doc/hidratos_carbono.htm).

# **ANEXOS**





**CENTRO MEDICO "ESPEJO" CIUDAD DE QUITO**



**ANALIZADOR AUTOMÁTICO DE QUIMICA SANGUINEA  
MIURA ONE**



**ANALIZADOR AUTOMATICO DE QUIMICA SANGUINEA  
SINNOWA B200**