



# BUAP

*Benemerita Universidad Auonoma de Puebla*

*Facultad de Medicina*

*Unidad de Medicina Familiar No. 2*

***Sobrepeso y Obesidad en niños de 6 a 12 años como factor de riesgo para  
Diabetes Mellitus tipo 2 en la UMF2 IMSS Puebla***

*Tesis para obtener el Diploma de  
Especialidad en Medicina Familiar*

*Presenta:*

***Dr. Roberto De Ita Cortes***

*Asesor de Tesis:*

*Dra. Vilma Grissell Perea Santillan*



*H. Puebla de Zaragoza, Noviembre, 2019*

## HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

La presente investigación fue realizada en la Unidad de Medicina Familiar Núm. 2, bajo la Dirección de **Dra. Vilma Grissell Perea Santillán**, con el título de **Sobrepeso y Obesidad en niños de 6 a 12 años como factor de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 en la UMF2 IMSS Puebla**, registro ante el IMSS **R-2018-2103-004**, cuyo autor principal es **Dr. Roberto De Ita Cortes**, Residente de la especialidad de Medicina Familiar. Por lo que hago constar que he revisado el contenido científico de la misma, autorizando su impresión.

ATENTAMENTE

Puebla, Puebla. Noviembre 2019

Directora de Tesis



---

Dra. Vilma Grissell Perea Santillán

Medico Familiar UMF 02



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación en Salud **2103** con número de registro **17 CI 21 114 023** ante COFEPRIS y número de registro ante CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA **21 CEI 006 2017103**.  
U MED FAMILIAR NUM 2

FECHA **Miércoles, 07 de febrero de 2018.**

**DRA. VILMA GRISELL PEREA SANTILLÁN**  
**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**Sobrepeso y Obesidad en niños de 6 a 12 años como factor de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 en la UMF 2 IMSS Puebla**

que sometió a consideración para evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

No. de Registro  
R-2018-2103-004

ATENTAMENTE

**DR. JOSÉ DAVID LÓPEZ BORBOLLA**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2103

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
"FACULTAD DE MEDICINA"  
**RECIBIDO**  
12 FEB 2018  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN  
Y ESTUDIOS DE POSGRADO

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco en primer lugar a mi Esposa que me apoyo desde el inicio de esta especialidad, a mi hija que es un motivo de lucha, esfuerzo y dedicación para ser mejor Médico y mejor persona.*

*A mi madre que es la persona que me enseñó valores y actitudes para poder ser un hombre de bien y que es parte fundamental de este logro, a mi padre que se esforzó día a día para darme lo que incluso se salía de sus manos, a mi hermana que es motivo de felicidad en mi vida.*

*A mis maestros de cada nivel académico que curse y sobre todo a los que me dieron un poco del vasto conocimiento que tienen.*

*A los pacientes, pues ellos son la fuente principal del amor por la medicina familiar.*

*Y finalmente a todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.*

*Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes les debo su apoyo incondicional.*

## INDICE GENERAL

1.	RESUMEN .....	6
2.	INTRODUCCIÓN.....	8
3.	ANTECEDENTES.....	9
	3.1 ANTECEDENTES GENERALES .....	9
	3.2 ANTECEDENTES ESPECIFICOS.....	13
4.	JUSTIFICACIÓN .....	26
5.	PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN .....	27
6.	OBJETIVOS .....	27
	6.1 OBJETIVO GENERAL: .....	27
	6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS: .....	27
7.	HIPOTESIS .....	28
	7.1 HIPOTESIS ALTERNA.....	28
	7.2 HIPOTESIS NULA.....	28
8.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
	8.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN. ....	29
	8.2 UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL .....	29
	8.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA Y MUESTREO .....	29
	8.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN. ....	29
	8.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	29
	8.3.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	30
	8.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	30
	8.5 VARIABLES.....	30
	8.6 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. ....	31
	8.7 ANALISIS ESTADÍSTICO.....	31
9.	BIOETICA.....	32
10.	RESULTADOS.....	33
11.	DISCUSIÓN .....	39
12.	CONCLUSIONES .....	41
13.	LIMITACIONES.....	42
14.	PROPUESTAS.....	43
15.	REFERENCIAS .....	44

## **1. RESUMEN**

### **Sobrepeso y Obesidad en niños de 6 a 12 años como factor de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 en la UMF2 IMSS Puebla**

Dra. Perea Santillán Vilma Grisell(1), Dr. De Ita Cortes Roberto(2).

Médico Especialista en Medicina Familiar UMF2(1) Residente de Tercer año de Medicina Familiar(2).

**INTRODUCCIÓN:** La DM2 es una enfermedad tan antigua como nuestra civilización, sin embargo en los últimos 20 años la prevalencia de la DM2 se ha incrementado en niños y adolescentes. México ocupa el primer lugar mundial en obesidad infantil, siendo el grupo etario entre 5 y 11 años el más afectado.

**OBJETIVO:** Determinar la asociación entre el sobrepeso/obesidad y la DM2 en niños de 6 a 12 años.

**METODOLOGIA:** Diseño: Transversal, Observacional, Analítico, Homodémico, Unicéntrico. Población: 95 pacientes, de noviembre 2018 a julio 2019. Criterios de inclusión: niños de 6 a 12 años, Criterios de exclusión: Pacientes con alguna incapacidad para realizar actividad física, pacientes con alguna patología no relacionada con la DM2 o con diagnóstico de DM1. Se realizó el cuestionario INTA para determinar el índice de actividad física, somatometría y toma de glucemia capilar al azar, luego se realizó una base de datos en Excel y un análisis estadístico en programa SPSS versión 25.

**RESULTADOS:** Se evaluaron 95 niños de entre 6 y 12 años de edad, con una media de 9.82 años, 37 femeninos y 58 masculinos, de los cuales el 61.1% tienen antecedentes heredofamiliares de primer grado para DM2. Se encontraron y clasificaron, de acuerdo a percentiles, niños con bajo peso (3), normopeso (46), sobrepeso (6) y obesidad (40); el puntaje de actividad física realizado tuvo una media de 4.97. Se encontraron 2 niños con niveles de glucosa elevados. Aplicando la prueba estadística Chi-Cuadrada de Pearson se encontraron valores de P mayores de 0.05 para glucemia y para percentiles estudiados.

**CONCLUSIONES:** No existe diferencia estadística en las variables de antecedentes heredo familiares y actividad física entre los niños con peso normal versus los niños con sobrepeso/obesidad. No se encuentra asociación entre el sobrepeso/obesidad como único factor de riesgo y la DM2.

## **ABSTRACT**

### **Overweight and Obesity in children 6 to 12 years as a risk factor for Type 2 Diabetes Mellitus in the UMF2 IMSS Puebla**

Dra. Perea Santillán Vilma Grisell (1), Dr. De Ita Cortes Roberto (2).

Specialist in Family Medicine UMF2 (1) Third Year Resident of Family Medicine (2)

INTRODUCTION: DM2 is a disease as old as our civilization, however in the last 20 years the prevalence of DM2 has increased in children and adolescents. Mexico ranks first in childhood obesity, with the age group between 5 and 11 being the most affected.

OBJECTIVE: To determine the association between overweight / obesity and DM2 in children aged 6 to 12 years.

METHODOLOGY: Design: Transversal, Observational, Analytical, Homodemic, Unicentric. Population: 95 patients, from November 2018 to July 2019. Inclusion criteria: children from 6 to 12 years, Exclusion criteria: Patients with any inability to perform physical activity, patients with any pathology not related to DM2 or with a diagnosis of DM1 . The INTA questionnaire was carried out to determine the index of physical activity, somatometry and random capillary blood glucose taking, then a database was made in Excel and a statistical analysis in the SPSS version 25 program.

RESULTS: 95 children between 6 and 12 years of age were evaluated, with an average of 9.82 years, 37 female and 58 male, of which 61.1% have a heredofamilial history of first grade for DM2. They were found and classified, according to percentiles, children with low weight (3), normal weight (46), overweight (6) and obesity (40); The physical activity score was averaged 4.97. 2 children were found with elevated glucose levels. Applying the Pearson Chi-Square statistical test, P values greater than 0.05 were found for glycemia and for percentiles studied.

CONCLUSIONS: There is no statistical difference in family inheritance and physical activity variables between children with normal weight versus children with overweight / obesity. No association is found between overweight / obesity as the sole risk factor and DM2.

## **2. INTRODUCCIÓN**

La DM2 es una patología que afecta a más del 70% de la población mexicana y cada año se encuentran casos nuevos en personas cada vez más jóvenes; por este motivo es importante conocer el estado actual de niños con factores de riesgo para el desarrollo de dicha enfermedad para así tomar acciones prioritarias en el cuidado de su salud.

La diabetes es una patología que cuenta con múltiples factores de riesgo, dichos, pueden ser no modificables y modificables; en estos últimos es donde el médico debe influir para evitar así la aparición de la enfermedad o de sus consecuencias graves. Los factores de riesgo que se han determinado en diversos estudios son los antecedentes heredofamiliares, la obesidad, el sobrepeso, el sedentarismo y la alimentación. Se ha demostrado también que entre más rápido se encuentre un factor modificable en un paciente, es más sencillo influir en este y revertirlo; los niños son personas volátiles, que adquieren conocimientos nuevos rápidamente y en los cuales la educación de una vida saludable es más sencillo.

La obesidad infantil, es un problema de salud pública ya que México cuenta con el primer lugar mundial del padecimiento de esta patología; la edad de mayor incidencia se encuentra entre los 5 y los 12 años, es por ello que es importante estudiar a este grupo etario para determinar si cuentan con otros factores de riesgo y si existen ya alteraciones en sus niveles glicémicos. Este protocolo trata de identificar a niños de 6 a 12 años de edad con sobrepeso u obesidad, mediante la clasificación del IMC, a estos niños se les comparará con niños de la misma edad que tengan un IMC menor a 25, se les hará un cuestionario para verificar cuál de los dos grupos cuenta con mayor número de factores de riesgo y se les tomará la glicemia central para determinar si existe o no alguna alteración de la misma.

### **3. ANTECEDENTES**

#### **3.1 ANTECEDENTES GENERALES**

La Diabetes es una enfermedad que por muchos años ha existido, desde el inicio de la humanidad se han descrito circunstancias importantes y relevantes para la ciencia. Las descripciones que se han investigado y analizado de esta enfermedad durante algún tiempo han sido descubrimientos importantes de hombres de ciencia, la mayoría de estos han trascendido a lo largo del tiempo como hombres sabios. En épocas mas actuales, los estudios y análisis que se han realizado en torno a esta enfermedad han situado a los grandes científicos a alcanzar un renombre mundial e incluso a merecer Premios Nobel. 1

En los siguientes renglones se analiza un breve resumen sobre la Historia de la diabetes por Álvarez AD, quien muestra una cronología de los hechos y bases mas sobresalientes en el estudio y desarrollo de la DM.

- El primer antecedente descrito es en el año 1550 a.n.e. donde el Papiro de Ebers aparentemente realiza la primera referencia de la DM, así como algunos remedios para disminuir el exceso de orina y detalles sobre la alimentación de esta enfermedad para disminuir su sintomatología.
- En el texto indio Ayur Veda Susruta en 1500-1000 a.n.e. se describe la llamada “malhumeda” o orina de miel
- Celso en el siglo I d.n.e. describe la poliuria y la polidipsia y es el primero en mencionar la efectividad del ejercicio físico para disminuir el mal.
- En el siglo II, Galeno describe a la Diabetes como la enfermedad de los riñones y continua haciendo hincapié en la poliuria a la que culpa de la caquexia que generan los pacientes con diabetes.
- En el siglo XIII, Feliche descubre que el páncreas es una víscera.

- Paracelso en el siglo XVI describe a la diabetes como una enfermedad general y obtiene cristales de sal después de evaporar la orina de un paciente diabético.
- En el Siglo XVII, Reignier de Graaf realiza la primera descripción macroscópica del páncreas y habla sobre su secreción como glándula.
- En 1761, Giovanni Morgagni realiza una caracterización de la DM en su libro "De sidibus et causis morborum".
- Mahtew Dobson en 1775 demuestra que el sabor de la orina en un paciente diabético era dulce debido a que contenía azúcar y realiza la observación más importante hasta la fecha que era el exceso de azúcar en sangre.
- En el año 1780 se desarrolla un método para la medición de la glucosa en orina por Francis Home
- En el año 1792 Frank realiza la diferencia entre la diabetes insípida y la DM.
- Dupytren en 1806 habla de la albuminuria como signo de complicación a nivel renal.
- Michel Chevreuk demuestra que el alto nivel de azúcar en la DM era glucosa en el año 1815.
- En 1836 Ambrosiani aísla cristales de glucosa en la sangre y orina de pacientes.
- En el año 1857 Claude Bernard identifica que la glucosa se almacenaba en el hígado como glucógeno.
- Wilhelm Petters en 1857 habla sobre la presencia en orina de acetona.
- En 1869 Lagerhans descubre y describe las células pancreáticas y analiza que estas son las segregadoras de insulina.

- Kussmaul en el año 1874 describe la respiración acidótica en pacientes con complicaciones agudas.
- En 1877, Rendón y Eduard Külz reúnen información y hacen observaciones en forma masiva en diabéticos de edades pediátricas.
- En 1881, William Wollaston crea el método para disminuir el azúcar en la sangre.
- En 1889, A. Magnus Levy inicia el manejo con bicarbonato de sodio en la cetoacidosis diabética.
- En el año 1893 Gustave Laguese menciona que las células que describió Langerhans influyen en el metabolismo de carbohidratos y las llamo islotes.
- En 1899, A. Weichselbaum y K. A. Heiberg describen cambios en la histología de los islotes pancreáticos de los pacientes con diabetes.
- Leroux, Sandly y Balgarian a finales del siglo XIX hablan acerca de las características en pacientes pediátricos con Diabetes.
- En 1921 Nicolás Paulesco administra una solución pancreática en agua destilada salada (Pancreina) en animales y descubre que existe una disminución de glucosa en sangre y en orina posterior a esta administración.
- En 1921 Banting y Best obtienen la “Isletina”, un extracto del páncreas que disminuye el azúcar en la sangre. Posteriormente el 11 de enero de 1922 llevan a cabo el primer uso clínico de un extracto pancreático al que llamaron “Insulina” en un paciente de 14 años de edad con diabetes (Leonard Thompson)
- En 1922 Bell y Werner sintetizan la primer dimetil-biguanida
- J.R. Murlin en 1923 descubre y nombra el compuesto llamado Glucagon

- En 1926 se obtiene la cristalización de la insulina y se logra purificarla para su extracción, por Jonh J. Abel.
- En 1936 se logran prolongar la acción de la Insulina NPH por los investigadores Hans Cristian Hagedorn, B. N. Jensen y N. B. Kraup en Dinamarca
- Harold P. Himsworth en 1936, demuestra las diferencias entre la DM1 y la DM2
- En el año de 1955, sale a la luz la primera sulfonilurea: Carbutamida
- En el año de 1957, G. Ungar utiliza la “Ferformin” para el tratamiento de los pacientes con diabetes.
- En 1960, se aísla por primera ocasión la insulina humana cristalizada de un páncreas cadavérico.
- En 1961, sale al mercado la glibenclamida.
- En 1972, sale al mercado la metformina.
- En 1979, se usa por primera ocasión, una bomba de infusión de insulina en pacientes pediátricos.
- La OMS en 1980 emite criterios de clasificación y diagnóstico de la DM.
- En 1990, sale al mercado la Acarbosa (1º fármaco inhibidor de glucosidasas intestinales).
- En 1995, aparece Glimepirida.
- En 1995, aparece las tiazolidinedionas (troglitazona).
- En 1997, aparece rosiglitazona y la pioglitazona.

- En el año de 1997, La ADA y la OMS dan a conocer nuevos criterios diagnósticos y de clasificación de la DM.
- En 2006, Sale al mercado la Sitagliptina que se encuentra en la familia de los inhibidores de DPP-5 y además se da a conocer la primera insulina inhalada (Exubera).

### **3.2 ANTECEDENTES ESPECIFICOS**

En los últimos 10 a 20 años, la prevalencia de Diabetes tipo 2 se ha incrementado de manera importante en niños y adolescentes. Algunos de los principales factores responsables de esta epidemia mundial son el sobrepeso y la obesidad. La diabetes en niños se ha identificado como un problema global que se ha complicado por varios factores ambientales y genéticos. Las estimaciones recientes sugieren que al menos la mitad de la población pediátrica con diabetes pertenece al tipo 2. El exceso de peso en los pacientes pediátricos favorece la aparición de la DM2 en adultos y adolescentes y en esta ocasión sugerimos 4 líneas de evidencia:

1. En edades pediátricas y en la pubertad, la sensibilidad a la insulina se relaciona directamente con el peso y con el % de grasa corporal.
2. La obesidad grado III o severa, esta asociada con la intolerancia a carbohidratos en niños y adolescentes; se han observado aumentos inesperados de hasta el 4% en DM2 en la adolescencia.
3. Se relaciona el aumento del IMC con el desarrollo de síndrome metabólico y por ende con la DM2 y enfermedades cardiovasculares.
4. La hiperinsulinemia junto con la obesidad en niños de diversas etnias sirve como elemento pronóstico de la DM2 en adolescentes y adultos; es decir el exceso de peso que se tiene durante la niñez o adolescencia, aumenta el riesgo de intolerancia a glucosa y a la DM2.

Entre algunas otras entidades que involucran los trastornos metabólicos se encuentran: el retraso en el crecimiento inútero, que predispone al paciente a sufrir intolerancia a carbohidratos y a algunas otras alteraciones propias del síndrome metabólico. En los indios Pima, se asoció el bajo peso de nacimiento a la DM2; mientras que los niños que nacen con pesos elevados para edad gestacional llegan a tener riesgo elevado para desarrollar obesidad, diabetes gestacional y diabetes tipo 2 en edades adultas. Los hijos de madres con diabetes desarrollan frecuentemente aumento de peso y crecimiento lineal durante la infancia y adolescencia y esto contribuye a la aparición temprana de enfermedades metabólicas tales como la diabetes o la resistencia a la insulina. 2

Por la información obtenida en algunos estudios longitudinales que se han hecho en indios Pima se ha llegado a la conclusión de que la DM2 en niños obesos inicia con un muy prolongado tiempo de resistencia a la insulina. La resistencia a la insulina por sí sola no es suficiente para padecer intolerancia a carbohidratos; esto, debido a que para que exista una progresión hacia la diabetes requerimos además disfunción de las células pancreáticas y una respuesta insuficiente o alterada de la secreción insulínica. Se sabe que alrededor de 85% de los pacientes pediátricos e infantes de la cultura de indios Pima con diabetes han sufrido largos años de obesidad. El promedio del IMC va desde 27 a 38 kg/m<sup>2</sup>, y en gran parte de los pacientes analizados, el IMC fue superior al percentil 85 de acuerdo con la edad y sexo. La obesidad de tipo visceral se ve acompañada de aumento significativo de los ácidos grasos libres tanto antes de la ingesta de alimentos como posterior a esta. Los ácidos grasos libres aumentan la acumulación de lipoproteínas de muy baja densidad así como de los triglicéridos intrahepáticos, esto conlleva a la disminución significativa de lipoproteínas del tipo HDL. Los aumentos de las concentraciones de azúcar se agudizaran por la resistencia insulínica y por el factor de crecimiento de insulina (IGF-I) dentro del músculo esquelético. En adolescentes con obesidad, la cantidad de triglicéridos en sistema músculo-esquelético varía con la grasa visceral. 1

Según el panorama que nos muestra la Federación Internacional de Diabetes, existen alrededor de 382 000 000 de pacientes con esta enfermedad; es por este motivo que se considera un problema de salud pública y es considerada como una de las epidemias más importantes del siglo XXI; es un reto para el mundo entero disminuir la morbilidad de esta enfermedad ya que cada día se encuentran nuevos miles de casos y de sus complicaciones. 3

Cada día la frecuencia y la incidencia de diabetes mellitus del tipo no insulino dependiente esta incrementando y esto está siendo relacionado con el incremento significativo de la obesidad en edades pediátricas o adolescentes.

Algunos estudios de investigación informan un incremento en grupos específicos de adolescentes de entre los 15 y los 19 años de edad, con una incidencia de DM2 de 17,0-49,4/100.000 individuos/año, que pueden superar la de diabetes mellitus tipo 1 en algunos grupos étnicos. En los adultos, el paso de prediabetes a DM2 ocurre en alrededor de 5 a 10 años; mientras que en pacientes pediátricos esta evolución generalmente es más rápida, probablemente por la insulinoresistencia fisiológica que aparece en la pubertad. 3

En los Estados Unidos de América, se ha descrito un aumento de la incidencia de DM2 en pacientes infantiles que padecen obesidad y algunos con datos bioquímicos de intolerancia a la glucosa, aun no podemos establecer todas las variables clínicas o las constantes séricas puntuales que permitan saber con anterioridad de forma puntual el riesgo de desarrollar diabetes en este tipo de pacientes. La valoración personal de la respuesta que tiene la glucosa y la insulina a la sobrecarga oral de glucosa (SOG) es muy importante para que podamos determinar que perfil de riesgo particular tiene cada paciente; se ha estudiado que la incidencia de DM2 se asocia no únicamente con la glucemia basal y postprandial, sino que también se asocia a las características morfológicas de las respuestas que cada paciente tiene a la sobrecarga oral de glucosa y que permiten realizar o predecir el riesgo de contraer la DM2; en la respuesta monofásica hay un incremento gradual y persistente de la glucemia plasmática, mientras que en la bifásica aparece un incremento inicial de glucemia y un

decremento posterior con pico final. En pacientes adultos, la respuesta monofásica se ha correlacionado con la resistencia a la insulina, con decremento de la función celular y con un aumento significativo en el riesgo de padecer DM2, mientras tanto en los individuos que presenta una adecuada tolerancia a la glucosa se presenta una curva bifásica. Lo que muestra esta variación de respuestas son alteraciones en la sensibilidad y en la secreción del componente insulínico y ambas respuestas están inmersas en la aparición de DM2.

Una investigación en adolescentes con obesidad, latinos, reporta que la utilidad de la Sobrecarga oral de glucosa en la detección temprana de riesgo para la diabetes tiene un alto índice de confianza y predice o establece diagnósticos certeros. 2

La ADA (Asociación Americana de Diabetes) ha publicado recientemente los criterios diagnósticos definitivos y además de clasificatorios de la misma, a continuación mencionamos dichos criterios para la detección temprana de esta enfermedad:

1. Síntomas clásicos de diabetes (poliuria, polidipsia y pérdida de peso sin otra explicación) acompañados de glucosa plasmática casual (cualquier momento del día, independientemente del tiempo de la última comida) con una concentración de 200 mg/dl.
2. Glucosa plasmática en ayuno (no ingesta calórica de por lo menos 8 horas) de 126 mg/dl o mayor.
3. Glucosa plasmática de 200 mg/dl, 2 horas posteriores a carga de glucosa durante una curva de tolerancia a la glucosa. El examen debe hacerse en base a los requisitos de la OMS utilizando glucosa anhidra disuelta en agua sin pasar de 75 gramos.

En cualquier caso, estos criterios deben ser confirmados un día posterior. Para estimar la prevalencia o la incidencia se debe utilizar el 1º criterio.

Actualmente la clasificación de diabetes mellitus es etiológica, publicada por el mismo comité de expertos. A pesar de la clasificación, en cualquiera de los tipos los pacientes pueden requerir tratamiento con insulina, esto dependerá del estadio donde se encuentre su diagnóstico y básicamente se divide en cuatro grandes grupos: tipo 1, tipo 2, otros tipos específicos (tipos MODY de la 1 a 6) y como cuarto y último grupo la diabetes gestacional. 4

Este mismo comité describe también un grupo de individuos intermedio cuyos niveles de glucosa no son válidos para el diagnóstico de diabetes sin embargo tienen valores altos para ser considerados como normales. Estos grupos son definidos como niveles glucosa en ayunas mayores a 100 mg/dl pero menores a 126 mg/dl, estos son descritos como deterioro de la glucosa en ayuno. Otro grupo son aquellos que tienen valores mayores de 140 mg/dl y menores de 200 mg/dl posterior a 2 horas de aplicación de glucosa y medidas con CTG. 4

Existe un análisis que menciona que la prevalencia de niños obesos es más elevada en aquellos pacientes que no completan las necesidades básicas y en niños que no tienen un hogar establecido. De esta misma forma, el sobrepeso y la obesidad constituyen la condición más prevalente en mujeres de 10 a 49 años. El sobrepeso se incrementa entre 23 y 62% en los diferentes grupos étnicos, en tanto que la obesidad varía de 6% a 32%. La prevalencia de sobrepeso y obesidad se ha visto aumentada en la medida que las condiciones socioeconómicas de los hogares descienden. 3

La DM2, hasta la actualidad es considerada una patología rara tanto en edades de la infancia como en la misma adolescencia; sin embargo en las últimas décadas se ha percibido un incremento significativo de los diagnósticos realizados en esta población y se han demostrado que tienen algunas características muy similares con los diagnósticos realizados en los adultos, sobre todo en los países industrializados. La aparición de los nuevos casos de la DM2 en niños y adolescentes es principalmente secundaria a la epidemia mundial de obesidad, mala alimentación y sedentarismo.

En estudios recientes se observa que un poco más de 200 niños y adolescentes desarrollan DM2 cada día a nivel mundial. Se considera un problema de salud pública emergente actual ya que el aumento de niños con diagnóstico de esta enfermedad es preocupante, en la mayoría de investigaciones se observa que el intervalo de 6 a 11 años de edad son los más afectados. 5

En USA, entre 8% y 45% de los nuevos casos de DM en niños son del tipo 2; en algunas entidades europeas como Reino Unido, Francia, Austria y Holanda en las últimas décadas el crecimiento de la DM2 en la población pediátrica es preocupante. En Asia, en países como Taiwán los casos de DM2 en niños ya son de 2 a 6 veces mayores que los de DM1. En Japón, la incidencia de casos de DM2 pasó de 1,7 para 2,6 para cada 100.000 niños en el período de 1980 a 2002.

Existen muchas discrepancias referentes a la DM2 en niños, tales como la posibilidad de casos no diagnosticados, la gran sobrecarga emocional de los sujetos y las dificultades en el establecimiento de parámetros de diagnóstico y terapias; todos, hechos provenientes del poco conocimiento sobre la fisiopatología de la DM2 en estos grupos de edad. Así, en caso de que no sean adoptadas medidas preventivas, la sociedad enfrentará graves problemas con las complicaciones del surgimiento precoz de la DM2. 4

El Center for Disease Center Control and Prevention menciona que uno de cada tres niños estadounidenses tendrán DM. Frente a una epidemia de grandes proporciones la ADA estableció criterios para clasificar niños y adolescentes con riesgo de desarrollar DM tipo 2. Algunos de los factores de riesgo de los que se mencionan en este estudio se justifican por el interés en desarrollar, en tiempos venideros, estudios de intervención en las escuelas investigadas, con el objetivo de combatir los factores de riesgo posibles de ser modificados y, con esto, contribuir a la prevención o al retraso de la presencia de esta patología durante la infancia. Cabe destacar que la carencia de recursos financieros inviabilizó la mensuración de los niveles plasmáticos de glucemia, de los triglicéridos y del HDL-colesterol que una vez fuera de los parámetros normales se constituye en factores de riesgo modificables para la DM tipo 2. 6

El aumento de la pandemia de la DM2 en personas a edades tempranas esta sin lugar a dudas asociado al aumento significativo de la obesidad en este tipo de pacientes, ya que es improbable que en tan poco tiempo (20 a 30 años) la constitución genética de una población se haya modificado lo suficiente como para explicar el aumento en la incidencia de esta patología, sobre todo en este grupo de población. Es preocupante el incremento de la obesidad, tan acelerado y tan grande, que se observa en algunos países; en los Estados Unidos de América hay alrededor de 22 000 000 de niños con menos de 5 años que han sido diagnosticados con sobrepeso u obesos. Se realizó un estudio multicentrico con 169 niños y adolescentes con obesidad y se encontró que la prevalencia de la alteración en la tolerancia a la glucosa fue de 25 % en los niños de edades entre 4-10 años y de 21% en los adolescentes, y la DM2 se confirmó en el 4%. En los últimos 40 años esta alteración afecta con frecuencia a niños y adultos negros, hispanos y familiares de nativos americanos. En el 64% de adultos y 30% de niños con obesidad se asocia a un riesgo incrementado de tolerancia a la glucosa alterada e intolerancia a la glucosa en ayunas, DM 2, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad cardiovascular, apnea del sueño y depresión, tanto en los niños como en los adultos. Los niños obesos tienen hiperinsulinismo e insulinoresistencia y una sensibilidad a la insulina disminuida.

Se considera, según Vaughan, que la diabetes constituye un problema grande y emergente en la población pediátrica, y señalan que el personal médico, sobre todo el pediatra y el endocrinólogo pediátra están obligados a identificar y modificar los factores de riesgo cardiovascular que presenta esta población; se recomienda no apoyarse únicamente en la exploración física, sino también utilizar pruebas de laboratorio como marcadores químico e incluso métodos imagenológicos no invasivos. 5

En la mayoría de los niños no se encuentran presentes indicios o síntomas de la enfermedad, sin embargo algunos otros pueden tener polidipsia, poliuria, polifagia, fatiga, visión borrosa, úlceras o heridas que tardan en curar o infecciones frecuentes, porciones de piel oscura y aterciopelada entre los dedos de la mano o

los pies o en la parte trasera del cuello. En la gran parte de los casos, la enfermedad es controlable con cambios dietéticos y disminución del sedentarismo; sin embargo muchos niños necesitarán ingerir medicamentos hipoglucemiantes como parte del manejo inicial. La insulinización y otros medicamentos como los hipoglucemiantes orales están indicados y aprobados en USA para el tratamiento y control de la Diabetes tipo 2 en niños; en estos niños, la obesidad general y visceral se relaciona con mayor riesgo cardiometabólico. El incremento significativo de la prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes aumenta el riesgo cardiovascular, empeorando su pronóstico.<sup>6</sup>

Algunas afirmaciones de la OMS indican que de 1995 a la fecha actual, se han triplicado los casos de diabetes, con una cifra actual que se encuentra en aproximadamente 347 000 000 de personas con diagnóstico de diabetes, es por ello que esta enfermedad se ha convertido en la epidemia del siglo XXI y se ha convertido en un reto en salud pública a nivel mundial. Según la Federación Internacional de Diabetes, los países de 1. China, 2. India, 3. Estados Unidos, 4. Brasil, 5. Rusia y 6. México, son los países con mayor número de pacientes diagnosticados con diabéticos. <sup>8</sup>

La DM2 es una enfermedad de tipo crónica multifactorial, se sabe que en la etapa inicial puede no producir sintomatología y generalmente cuando se detecta o diagnóstica se realiza de forma tardía y en algunas otras situaciones no se trata de forma adecuada lo que puede ocasionar complicaciones de salud tan graves como infartos del miocardio, desprendimiento de retina, insuficiencia renal, pie diabético con amputación secundaria e incluso la muerte prematura. En los pacientes con diagnóstico de diabetes la esperanza de vida se ha reducido en promedio 5 a 10 años; en nuestro país (México), en 2010, la edad promedio de los pacientes que mueren por diabetes o por alguna de sus complicaciones es de 66.7 años, mientras que en las personas sin diagnóstico de esta enfermedad es de 76 años, es decir existe una reducción de 10 años aproximadamente.<sup>8</sup>

Los malos hábitos de vida entre niños, adolescentes y adultos mexicanos, son la causa de un aumento importante en la obesidad y sobrepeso, y estos son eñl

principal factor de riesgo modificable de la diabetes. Así, la prevalencia de la diabetes en esta población ha incrementado sustancialmente en las últimas décadas: en 1993 la prevalencia de los diabéticos con diagnóstico conocido en población mayor de 20 años fue de 4.0%, mientras que en 2000 y 2007 se describió una prevalencia del 5.8 y 7%, respectivamente. Por otro lado, de acuerdo con las encuestas nacionales de esos mismos años, se ha demostrado la alta prevalencia de condiciones comórbidas en la población diabética y problemas en la calidad de la atención, lo cual contribuye de manera importante a la mayor incidencia de complicaciones macro y microvasculares. Las estrategias de prevención en países con elevado riesgo que logren modificar estilos de vida (en particular en la dieta, actividad física y tabaquismo) pueden ser altamente costo efectivas al reducir la aparición de la diabetes y retrasar la progresión de ésta. 8

México cuenta con algunas condiciones de riesgo, por lo cual se han impulsado políticas relacionadas con los hábitos alimenticios y con ello disminuir un de los factores de riesgo más importantes, la obesidad. Algunas instituciones han diseñado varias estrategias preventivas como lo son: PREVENIMSS, PREVENISSSTE, grupos de autoayuda, Unidades de Especialidades Médicas para Enfermedades Crónicas, entre otras. Sin embargo, el estado actual de los diabéticos mexicanos se conoce sólo parcialmente, información que es necesaria para cimentar y fortalecer los esfuerzos que se requieren en prevención a todos los niveles a fin de contener una de las más grandes y emergentes amenazas de la viabilidad de los sistemas de salud. 7

La diabetes mellitus no insulino dependiente o tipo 2 se ha convertido en uno de los problemas de salud pública más importantes en los países industrializados por su elevada prevalencia, morbimortalidad y utilización de los recursos sanitarios. En las últimas décadas, diversos estudios se han ocupado de cuantificar esta elevada carga sanitaria, pero menos han sido los que han estimado su incidencia. Los estudios de incidencia son muy útiles para el establecimiento de la etiopatogenia de la diabetes mellitus tipo 2.8

Existe un estudio de enfermería realizado en ciudad de México que destaca que el género femenino predomina con mayor predisposición al sobrepeso y obesidad; en ambos géneros se obtuvieron valores del ICC en niveles altos o de riesgo, sobre todo en los grupos de edad más jóvenes. Se identificaron 3 factores que se asocian a la presencia de diabetes mellitus: la edad, las cifras de TAS  $\geq 140$  mm/Hg y la presencia de antecedentes familiares diabéticos. 9

En un estudio transversal analítico se incluyeron 62 niños y adolescentes obesos (IMC > centila 95 y pliegue cutáneo tricípital > centila 90) y 70 no obesos (IMC centilas 5-85), con edades de 5 a 15 años, sin enfermedades crónicas. Se investigaron características personales y antecedentes familiares de enfermedades crónicas y se determinó el perfil sérico de lípidos. Se calculó el riesgo de presentar alteraciones en el perfil sérico de lípidos en niños con obesidad mediante la razón de momios (RM) y se realizó análisis multivariado; los Resultados fueron que la edad promedio para todo el grupo fue de  $9.8 \pm 2.7$  años; 63 individuos eran del sexo femenino y 69 del masculino. La presencia de obesidad se asoció a riesgo de valores anormales de colesterol, triglicéridos, LDL, HDL y dislipidemia (>1 valor anormal) (RM 4.47-15.0). En obesos el análisis multivariado mostró que la pertenencia al sexo femenino se asoció significativamente a dislipidemia; por esto, la obesidad en niños y adolescentes se asocia a riesgo elevado de presentar dislipidemia; este riesgo es mayor en las mujeres.10

Raeven describió al síndrome metabólico por primera vez, refiriéndose a el como “ el síndrome X” que constaba de obesidad central, hiperinsulinemia, e hipertrigliceridemia, asociado a un alto riesgo de DM2 e infarto al miocardio. De acuerdo al estudio NHANES III, la prevalencia del SM en niños y adolescentes obesos quintuplica a la de los eutróficos (32,1% vs 6,4%), la de los blancos triplica a la de los negros (7,1 vs 2,6%) y la de los insulinoresistentes duplica a la de los insulinosensibles (50% vs 25%); por otra parte, el SM aumentó en la última década tanto en población general (de 6,4% a 10%) como en obesos (28,7% a 32,1%).11

Se realizó un estudio que tuvo como objetivo identificar factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en una población de niños de escuelas públicas de Fortaleza, Brasil. Fueron evaluadas 727 niños de 6 a 11 años, de 12 escuelas, en los meses de marzo a junio de 2008. Fue aplicado un formulario abordando aspectos sociodemográficos, índice de masa corporal, presión arterial, glucemia capilar y, circunferencia de la cintura. Fue identificado que 54,1% de los sujetos eran del sexo femenino, 21,7% tenían exceso de peso, 27% obesidad central, 6,2% alteraciones en la glucemia y 17,9% presión arterial elevada. En relación a los factores de riesgo, 53,4% no lo presentaban, 24,3% tenían por lo menos un factor y 18,8% dos factores. El perfil de riesgo presentado apunta para la necesidad de implementar políticas públicas dirigidas al combate de los factores de riesgo para DM tipo 2 en los niños. Esto puede ser realizado por medio de varias acciones, entre las cuales están los programas de actividad física y de control de peso infantil.<sup>12</sup>

Se realizó un estudio con el Cuestionario del INTA; este, tiene el objetivo de evaluar la Actividad Física habitual de un niño o adolescente durante la semana (lunes a viernes). Las actividades del fin de semana no se consideran por ser muy irregulares, excepto las actividades deportivas. El cuestionario contiene 5 categorías: 1. Horas diarias acostado. 2. Horas diarias de actividades sentadas. 3. Número de cuadras caminadas diariamente. 4. Horas diarias de juegos recreativos al aire libre y 5. Horas semanales de ejercicios o deportes programados (Anexo 1). Cada categoría tiene un puntaje de 0 a 2, de tal forma, que el puntaje total va de 0 a 10.<sup>13</sup>

En abril de 2009 se realizó un estudio denominado Factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad en adolescentes, donde se valoraron a 50 niños con sobrepeso y obesidad y fueron comparados con 50 niños con peso normal; aquí se observó un aumento de niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad en aquellos que tuvieron factores precipitantes tales como tipo de lactancia, actividad física, horas de sedestación en el televisor, antecedentes de madre o padre con obesidad y alimentación actual.<sup>14</sup>

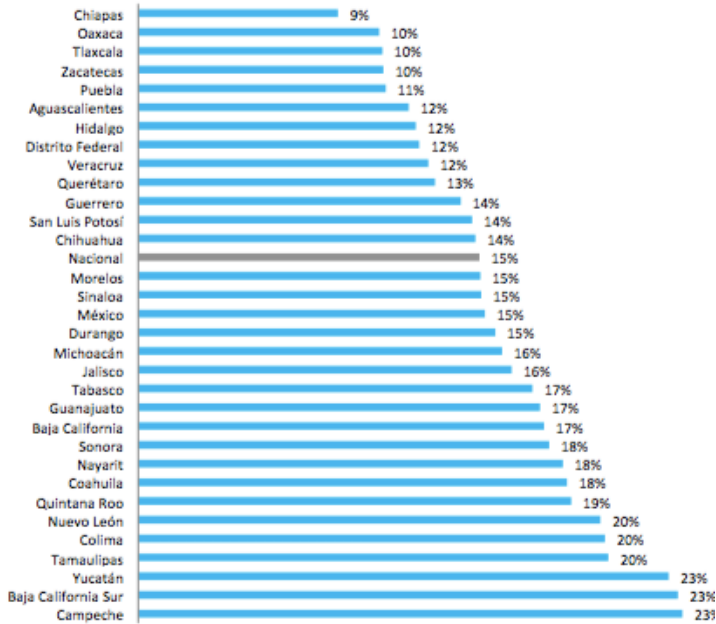
### Puntaje de actividad física

	Puntos
<b>I Acostado (h/día)<sup>1</sup></b>	
a) Durmiendo de noche	<8 h = 2
b) Siesta en el día	8-12 h = 1
	>12 h = 0
<b>II Sentado (hrs/día)<sup>1</sup></b>	
a) En clase	_____
b) Tareas escolares, leer, dibujar	+ _____
c) En comidas	+ _____
d) En auto o transporte	+ _____
e) TV+PC+ Video juegos	+ _____
	= _____
	<6 h = 2
	6-10 h = 1
	>10 h = 0
<b>III Caminando (cuadras/día)<sup>1</sup></b>	
Hacia o desde el colegio o a cualquier lugar rutinario	_____
	>15 cdtras = 2
	5-15 cdtras = 1
	<5 cdtras = 0
<b>IV Juegos al aire libre (min/día)<sup>1</sup></b>	
Bicicleta, pelota, correr etc.	_____
	>60 min = 2
	30-60 min = 1
	<30 min = 0
<b>V Ejercicio o deporte programado (h/sem)</b>	
a) Educación física	_____
b) Deportes programados	_____
	>4 h = 2
	2-4 h = 1
	<2 h = 0
Puntaje total de AF	_____

<sup>1</sup> Si la actividad no se realiza cada día de la semana (lunes a viernes), la suma de la semana se dividió por 5.

Al analizar las tablas de ENSANUT 2012, observamos que existen niveles de obesidad que predominan en los infantes de 5 a 11 años de edad, con discrepancias considerables entre los estados del país, como podemos observarlo en la Gráfica. En promedio, 15% de los infantes mexicanos sufren obesidad. Se encuentran los estados de Baja California Sur, Campeche y Yucatán como los más afectados llegando a tener una tasa de 23%, también encontramos que Chiapas es el estado con la tasa menor que llega a ser de 9%, esto se puede explicar por el rezago social y la pobreza con la que se vive en esta entidad; que es la que maneja altas tasas de desnutrición infantil.<sup>15</sup>

Gráfica II.0.6 Prevalencia de obesidad en niños de 5-11 años, 2012



Fuente: Elaboración IMCO con datos de ENSANUT 2012.

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

Anteriormente se pensaba que la diabetes tipo 1 era el único subgrupo de patología que afecta a personas jóvenes; sin embargo, en la última década se han realizado varios estudios que demuestran apariciones no esporádicas de diabetes tipo 2 en personas en edad pediátrica. La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad crónico degenerativa, donde se conoce que existen modificaciones a las glicemias normales desde 10 años antes del diagnóstico de la enfermedad; actualmente se conoce un sinnúmero de casos en personas de 20 años o menos con diagnóstico de Diabetes tipo 2, por este motivo es interesante evaluar los factores de riesgo con los que cuentan niños, en edades tempranas para poder tener herramientas y modificar sus factores de riesgo.

En la Unidad de Medicina Familiar número 2, se cuenta con una población derechohabiente de 130,150 pacientes, con el 47.2% de hombres y el 52.7% de mujeres, ocupando el 10.1% del total de la delegación en la ciudad de Puebla. La Diabetes Mellitus tipo 2, ocupa el primer lugar en motivo de consulta, otorgando, en el año 2016, un total de 50311; mientras que la obesidad ocupa el lugar 25 con 1107 consultas. En cuanto a la incidencia, en el año 2016 en la UMF 2 se encontró que la obesidad y la diabetes ocupan en lugar 16 y 18 respectivamente con 271 y 241 casos nuevos.<sup>16</sup>

El grupo etario de 6 a 14 años de edad ocupa el 14.8% del total de la población, con una cifra de 19,263 niños en este grupo de edad.<sup>17</sup>

En la literatura encontrada, se observa una incidencia de hasta el 23% de niños con obesidad en México, en Puebla según la ENSANUT 2012 existe una prevalencia de niños con sobrepeso y obesidad del 11%; mientras que en la literatura mundial se encuentran valores anormales de glucosa en ayunos en aproximadamente un 20% de niños con obesidad.

## **5. PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN**

¿Esta el sobrepeso y la obesidad asociado a la Diabetes Mellitus tipo 2 en los niños de 6 a 12 años en la UMF 2 IMSS Puebla?

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la asociación entre sobrepeso/obesidad y diabetes tipo 2 en niños de 6 a 12 años de la UMF 2, IMSS, Puebla.

### **6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

Determinar la asociación entre los antecedentes heredofamiliares positivos para DM2 con el sobrepeso/obesidad

Determinar la asociación entre la actividad física realizada en niños de 6 a 12 años con el sobrepeso/obesidad

## **7. HIPOTESIS**

### **7.1 HIPOTESIS ALTERNA**

El sobrepeso/obesidad en niños de 6 a 12 años se asocia a la DM2.

### **7.2 HIPOTESIS NULA**

El sobrepeso y la obesidad en niños de 6 a 12 años no se asocia a la DM2.

## **8. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **8.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.**

Observacional: porque no habrá intervención de parte del investigador sobre el estado metabólico de sujetos de estudio.

Transversal: Ya que fue en un periodo de tiempo determinado.

Analítico: Porque se describirá y analizará la información obtenida, comparándola con niños sin el factor de riesgo.

Homodemico: Porque se realizo en la población descrita.

Unicentrico: Ya que se realizo en la UMF2 Puebla.

### **8.2 UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL**

El estudio se llevó a cabo en la unidad de Medicina Familiar número 2 de Noviembre 2018 a Julio 2019.

### **8.3 SELECCIÓN DE LA MUESTRA Y MUESTREO**

Población Fuente: Pacientes adscritos a la U.M.F.No.2 IMSS en Puebla, Puebla. Durante el período de Noviembre 2018 a Julio 2019.

Población Elegible: Todos los niños de 6 a 12 años de edad, adscritos a la U.M.F. No.2 IMSS en Puebla, Puebla. Que acudan a control con su médico familiar, en los meses de Novimebre 2018 a Julio 2019; y que sus padres firmen consentimiento informado para los datos requeridos.

Población Estudio: Todos los niños de 6 a 12 años de edad, adscritos a la U.M.F. No.2 IMSS en Puebla, Puebla. Que acudan a control con su médico familiar, en los meses de Noviembre 2018 a Julio 2019; y que sus padres firmen consentimiento informado para los datos requeridos y que reúnan los Criterios de selección.

#### **8.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

Pacientes de 6 a 12 años de edad

#### **8.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

Pacientes con alguna incapacidad para realizar actividad física

Pacientes con alguna patología no relacionada con la diabetes mellitus tipo 2, o que cuenten con diagnóstico de DM1

Que el paciente o sus padres no acepten participar

### **8.3.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.**

Encuestas incompletas

### **8.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

La muestra se obtuvo mediante la aplicación de una fórmula para muestras finitas, la cual nos dio un rango de confianza de 95% y un rango de error del 5%.

### **8.5 VARIABLES**

Tabla 1. Tipos de Variables.

VARIABLE	TIPOS DE VARIABLES	ESCALAS DE MEDICIÓN	INDICADORES	PARÁMETROS
Sexo	Cualitativa	Nominal dicotómica.	Será especificado por el paciente.	1. Masculino. 2. Femenino.
Edad	Cuantitativa	Razón.	El especificado por el paciente.	Años.
Peso	Cuantitativa	Continua	Medido por el investigador	1. Kg 2. Gramos
Talla	Cuantitativa	Continua	Medido por el investigador	1. Metros 2. Centímetros
Actividad física	Cualitativa	Nominal dicotómica.	El especificado por el paciente.	1. Con actividad 2. Sin actividad
Glucosa	Cuantitativa	Continua	Glucosa capilar al azar	1. Normal 2. Alterada

Fuente: Elaboración propia.

## **8.6 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Una vez revisado y aprobado el protocolo de Tesis por parte del asesor y previo registro, se identificó a los pacientes de edad entre 6 y 12 años, que se encuentren adscritos a la U.M.F N°2 durante el período Noviembre 2018 a Julio 2019, se les pidió a sus padres el consentimiento informado para participar en el estudio, el cual consistió en contestar las encuestas, pesar, medir y tomar una glucemia capilar a su hijo.

Al contar con las encuestas se realizó la hoja de recolección de datos en una hoja diseñada expresamente para recabar dicha información la cual consta de nombre, género, edad, peso, talla, índice de actividad física, antecedentes heredofamiliares y glucosa capilar. Finalmente todos los datos se ingresarán a una base de datos para su posterior análisis y redacción de resultados.

## **8.7 ANALISIS ESTADÍSTICO**

Para el análisis de las variables cualitativas nominales se utilizarán tablas de distribución de frecuencias obteniendo la proporción; para las ordinales: mediana y cuartiles. En el caso de las variables cuantitativas de intervalos o de razón obtendremos promedio y desviación estándar. Además de riesgo relativo.

De acuerdo a la distribución de los datos utilizamos chi cuadrada para comparar variables.

Lo anterior considerando un nivel de confianza de 95% y una significancia o valor de  $p \leq 0.05$ , utilizando el programa SPSS versión 25 y Excel.

## **9. BIOETICA**

El estudio realizado esta basado en los lineamientos de comité local de etica CLIES 2103.

Se realizo y mantuvimos en todo el timepo el principio de confidencialidad de los datos personales, asi como se respetan los principios establecidos por la Ley general de Salud.

Contamos con un consentimiento de autorización, otorgado a los investigadores por el director de la UMF número 2 y los jefes de servicio de dicha unidad.

Todos los algoritmos y procedimientos que se llevaron a acabo se enecuentran concordantes con las normas eticas, el reglamento de la Ley general de Salud en materia de investigación para la salud y con las enmiendas de la Declaración realizada en Helsinky en 1975; ademas esta regido por los codigos y normas internacionales vigentes para las buenas practicas reazlizadas en investigación clinica.

## 10. RESULTADOS

Nuestra muestra final fue de 95 pacientes de 6 a 12 años de edad, con una media de edad de 9.82 años, de estos 95 pacientes, 37 fueron femeninos y 58 fueron masculinos tal y como se muestra en la gráfica siguiente (GRÁFICA 1).

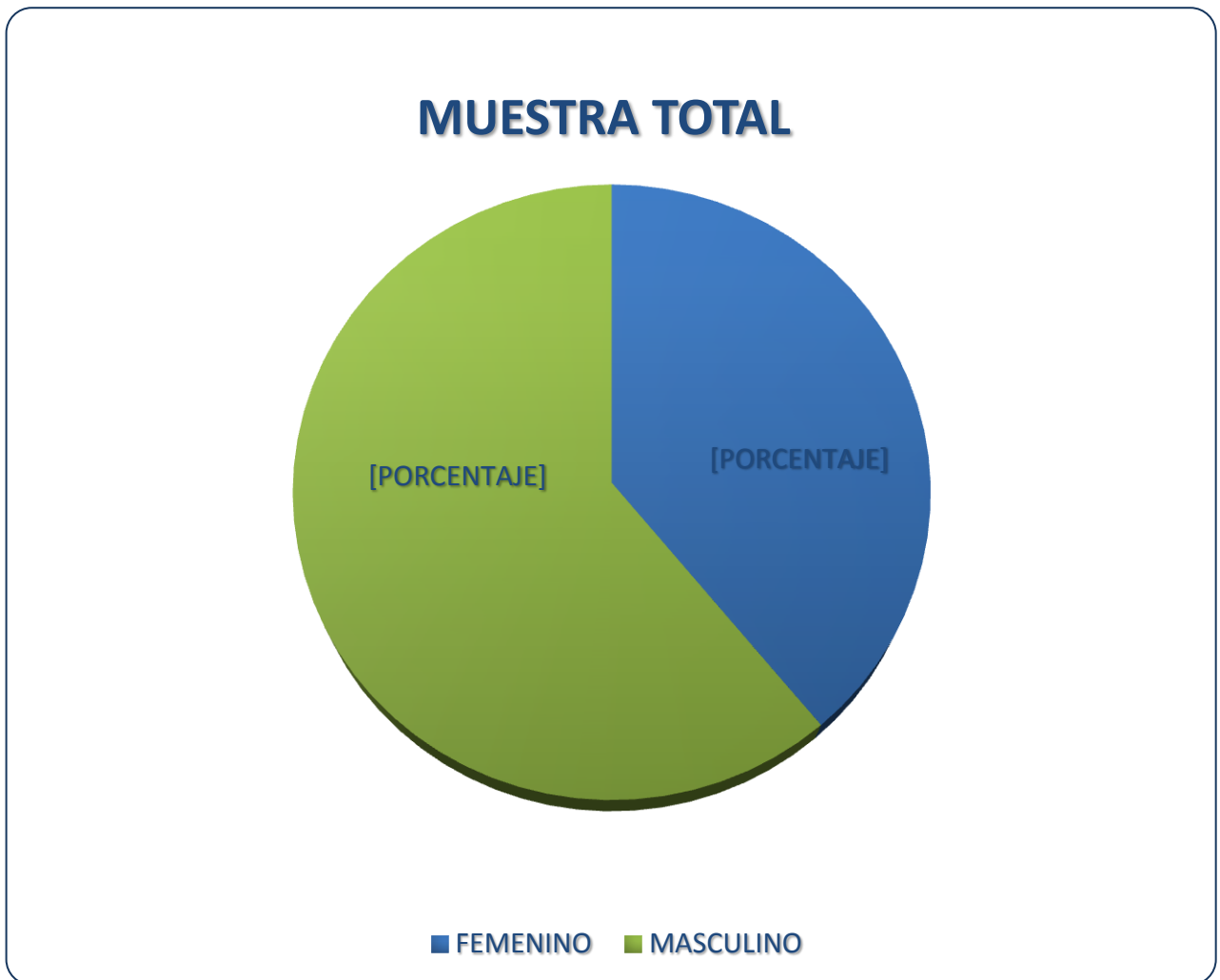


GRÁFICO 1

Los antecedentes heredofamiliares que se encontrarón al analizar los datos obtenidos, fueron negativos en un 37.9% y positivos en el 62.1%, como se muestra en el Grafico 2.

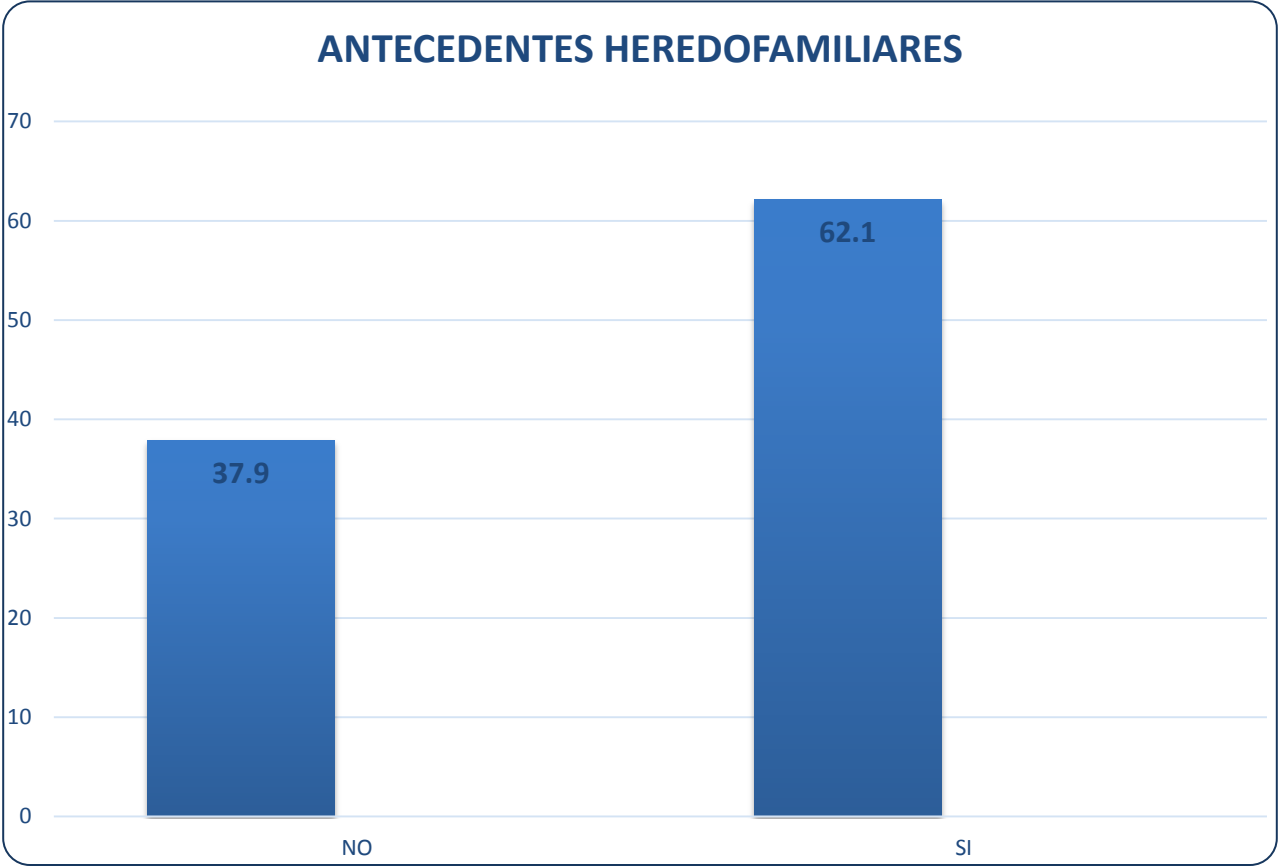
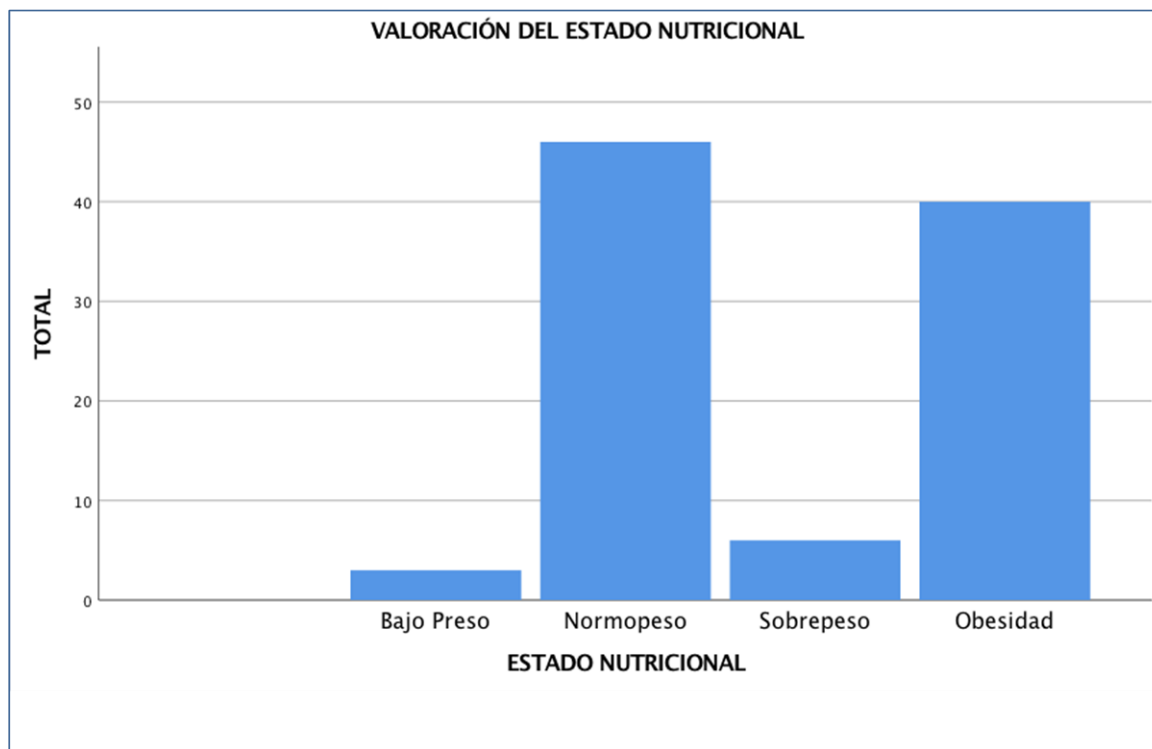


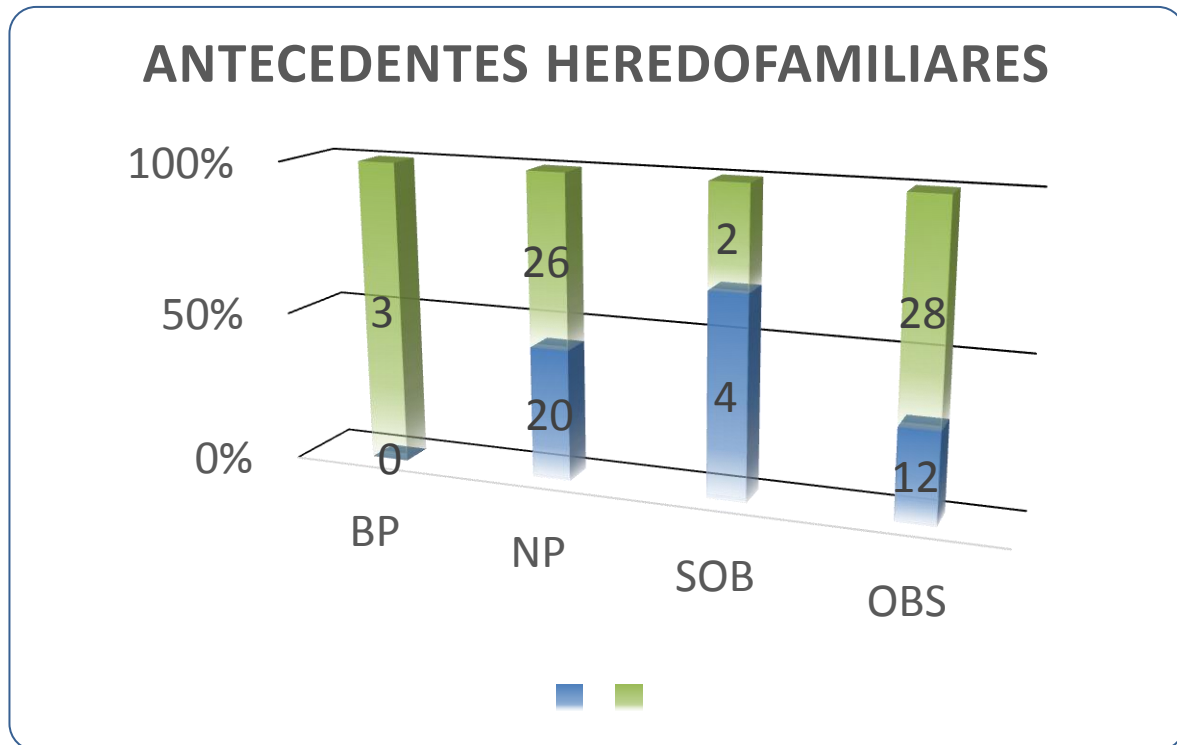
GRÁFICO 2

De acuerdo al peso encontrado, fueron valorados 3 niños con bajo peso, 46 con peso normal, 6 con sobrepeso y 40 con obesidad.

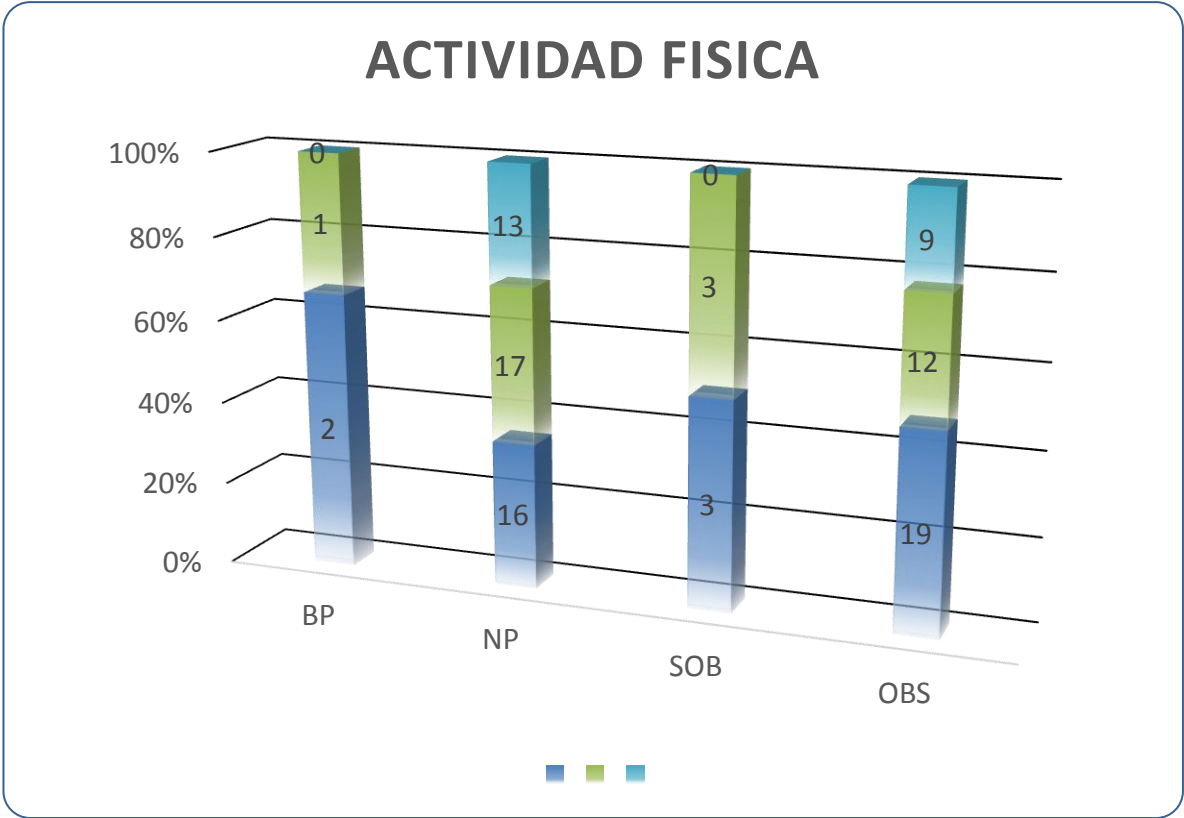
<b>ESTADO NUTRICIONAL</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Bajo Peso</b>	<b>3</b>	<b>3.1 %</b>
<b>Peso Normal</b>	<b>46</b>	<b>47.9 %</b>
<b>Sobrepeso</b>	<b>6</b>	<b>6.3 %</b>
<b>Obesidad</b>	<b>40</b>	<b>41.7 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100 %</b>



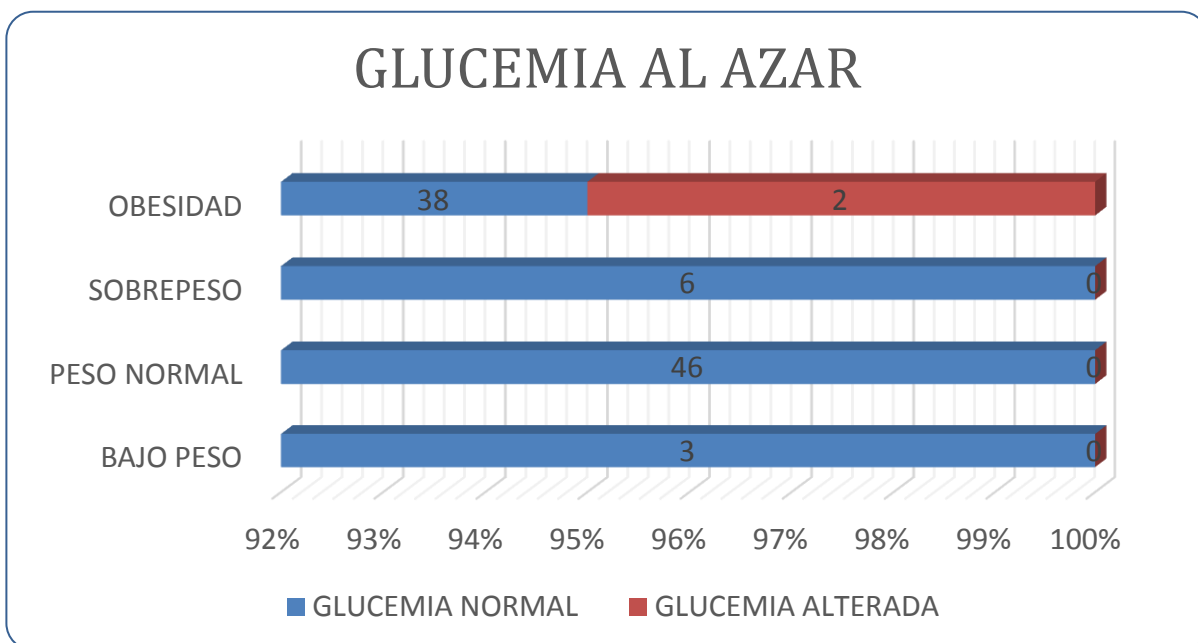
En el siguiente grafico, se muestra la relación que existe entre los antecedentes heredofamiliares y la valoración de peso de acuerdo a los percentiles estudiados. Se puede observar que existen 20 pacientes con antecedentes familiares positivos para DM2 con peso normal, 4 con sobrepeso y 12 con obesidad. Aplicando la prueba estadística de Chi Cuadrada se obtuvo un resultado mayor de 0.05 lo que demuestra que no existe asociación entre las variables.



En el siguiente grafico, se muestra la asociación que se obtuvo entre la valoración del estado nutricional y la actividad física que desempeñan. Aplicando la prueba estadística de Chi Cuadrada se obtuvo un resultado mayor de 0.05 lo que demuestra que no existe asociación entre las variables.



La siguiente grafica muestra la relación que encontramos entre el estado nutricional y las glucemias alteradas reportadas, se puede observar que se encontraron 2 pacientes con obesidad que tuvieron glucemias propias de diagnostico de DM2. Aplicanfo la prueba estadistica de Chi Cuadrada se obtuvo un resultado mayo de 0.05 lo que demuestra que no existe asociación entre las variables.



## **11. DISCUSIÓN**

Los resultados de nuestro estudio muestran que la población masculina fue la más frecuente con un 61% de los casos mientras que la femenina fue de 39%, nuestro estudio muestra que el 50% de los niños estudiados tienen percentiles que representan sobrepeso y obesidad lo que concuerda con el estudio “Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents” realizado en los Estados Unidos de América que refiere que al menos la mitad de la población infantil sufre de problemas de sobrepeso y obesidad, sin embargo el ENSANUT 2012 refiere que las tasas de obesidad varían desde el 15 hasta el 23% sin considerar los niños con sobrepeso.

Existen múltiples estudios a nivel mundial que mencionan que alrededor del 70% de la población tiene antecedentes heredofamiliares de primer grado para DM2 que concuerda con nuestro estudio donde encontramos el 62.1% de presencia de este factor, de los cuales los niños con peso normal y con obesidad fueron los que tuvieron el número mayor de antecedentes de primer grado, lo que se relaciona con el “Estudio prospectivo a 10 años sobre la incidencia y factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2” que refiere que no se encuentra una relación claramente significativa entre los antecedentes heredofamiliares y la presencia de obesidad o sobrepeso.

La actividad física valorada fue otra variable que nos demostró que el 42.1% de los niños tienen actividad física nula o baja, 34.7% tienen actividad moderada y solo el 23.1% cuentan con una actividad física adecuada o recomendada, y no existió una diferencia en este grupo de edad para la actividad física en niños con peso normal vs ,os niños con sobrepeso/obesidad a diferencia del estudio realizado en 2009 y que lleva por nombre “Factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad en adolescentes”.

Nuestra variable más importante fue la medición de glucemia capilar al azar la cual nos reporta 2 niños (5%) con obesidad que se encuentran fuera de parámetros normales y con los cuales se puede realizar el diagnóstico de DM2 y que concuerda con el estudio “DM2 en niños y adolescentes” de 2010 que nos dice que la obesidad severa se asocia con altos índices (21-25%) de intolerancia a la glucosa y con el incremento del 4% para DM2.

## **12. CONCLUSIONES**

Las conclusiones de nuestro estudio nos demuestran que no existen diferencias en los antecedentes heredofamiliares de primer grado para DM2 comparados en los diferentes grupos de acuerdo al IMC percentilado, y que los antecedentes no son un factor de riesgo estadísticamente significativo para DM2 en niños de 6 a 12 años de edad.

Además nos demuestra que, a pesar de que la actividad física es importante para la edad adulta, en niños no se encuentran cambios en las cifras de glucemia de acuerdo al índice de actividad física ni está nos otorga modificaciones en el estado nutricional, sin embargo no quiere decir que no sea un factor que podría influir con el paso de los años vida.

Al final, estadísticamente no se encuentra asociación directa del sobrepeso/obesidad con la DM2 en niños de 6 a 12 años de edad, es decir se cumple la Hipótesis nula que refiere que no existe asociación. Sin embargo clínicamente se encontró que el 5% de los pacientes con obesidad entre 6 y 12 años de edad tienen alteraciones en las cifras de glucemia al azar y que cuentan entonces con el diagnóstico de DM2.

### **13.LIMITACIONES**

Dentro de nuestro estudio se demostró con los antecedentes y con las encuestas realizadas que cerca del 50% de la población infantil cuenta con diagnóstico de sobrepeso y obesidad, sin embargo el núcleo familiar no toma gran importancia a la actividad física, al peso y a la alimentación de niños de este grupo de edad, y el equipo de salud en ocasiones pasa por alto diagnósticos de bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad, y no los registra en el sistema electrónico o expediente, dejando pasar tiempo importante para la prevención de patologías crónicas, como en este caso la DM2.

Dentro de nuestro estudio, se aplicaron criterios de eliminación a 17 de las 112 encuestas debido a que no contaban con la totalidad de las respuestas o los padres no aceptaron la realización de la misma, en 2 casos el niño no aceptó la toma de glucemia capilar.

Otra limitación importante es la población estudiada, ya que no fue suficiente para demostrar la hipótesis alterna, así como el estudio de la glucosa capilar al azar, ya que sería conveniente analizar otros criterios bioquímicos en la población estudiada.

## **14. PROPUESTAS**

La atención primaria a la salud es un arma importante para prevenir enfermedades crónicas como la DM2, sin embargo en algunos equipos de salud, creemos que la prevención debe ser solo en personas con mayoría de edad, en ocasiones llegamos a pensar que las patologías como la HAS y la DM2 son propias de la población adulta y no las encontraremos en niños,

Es importante determinar el estado nutricional en todos los pacientes sin importar el grupo de edad en el que se encuentre para así valorar la toma de laboratorios o estudios minuciosos de estos para diagnosticar de manera temprana ciertas patologías y mejora aun para prevenir la aparición de las mismas en edades posteriores.

Algunas propuestas de nuestro estudio se basan en la toma de niveles de insulina, HBA1c y glucosas en ayuno y postprandiales a niños con diagnóstico de sobrepeso y obesidad para determinan cuantos ya cuentan con intolerancia a carbohidratos o resistencia a insulina y así poder prevenir la aparición de DM2, además de poder realizar intervenciones en este grupo de niños para fomentar los buenos hábitos alimenticios y la actividad física.

## 15. REFERENCIAS

---

- 1 Paul FB, Márquez E. Diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes. *Med Int Mex* 2010;26(1):36-47
- 2 Herrera AD, Martínez AD. et al. La respuesta monofásica a la sobrecarga oral de glucosa como factor predictivo del riesgo de diabetes tipo 2 en pacientes pediátricos con obesidad. *An Pediatr (Barc)*. 2017
- 3 Calvagno M, Versace V, Duran P, et al. Obesidad y Diabetes Mellitus Tipo 2 en Pediatría. Diagnóstico y Tratamiento.
- 4 Macêdo SF, Araújo MFM, Marinho NPB, et al. Factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en niños. sept.-oct. 2010.
- 5 Licea PM<sup>1</sup>; Bustamante TM; Lemane PM. Type 2 diabetes mellitus in children and adolescents; clinicoepidemiological, pathogenic and therapeutic aspects.
- 6 Pilar A, Acevedo M, Díaz C, et al. Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños. *Rev Chil Cardiol* 2010; 29: 281 - 288
- 7 Hernández AM, DSc, Gutiérrez JP, PhD, Reynoso NN, DSc. "Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia." salud pública de méxico / vol. 55, suplemento 2 de 2013
- 8 Vázquez JA, Gaztambide S y Soto PE. Estudio prospectivo a 10 años sobre la incidencia y factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2. Servicio de Endocrinología. Hospital de Cruces. Baracaldo. Vizcaya. Epidemiólogo. Biomitec S.L. Madrid.
- 9 González JL, Flores FV, Vélez MG. Valoración de factores de riesgo para DM 2 en una comunidad semiurbana de la Ciudad de México. *Rev Enferm IMSS* 2004; 12 (2): 65-70
- 10 Romero VE, Dr en C, Campollo RO, PhD, Celis DA, Dr en E, et al. Esp, Cruz OR, M Esp. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. salud pública de méxico / vol.49, no.2, marzo-abril de 2007.
- 11 Burrows AR, Leiva BL, Weistaub G, et al. Prevalence of metabolic syndrome in a sample of Chilean children consulting in an obesity clinic. *Rev Méd Chile* 2007; 135: 174-181
- 12 Freire MS, Moura AM, Pessoa BN, et al. DM. Risk factors for type 2 Diabetes Mellitus in Children. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 2010 Sept-Oct;18(5):936-42.
- 13 Godard MC, Rodríguez NM, Díazb N, et al. Value of a clinical test for assessing physical activity in children. *Rev Méd Chile* 2008; 136: 1155-1162
- 14 Guerra CE, Villa DJ, Apollinaire PJ, et al. Factores de riesgo asociados a Sobrepeso y obesidad en adolescentes. *Revista Científica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*. Mar-Abr 2009
- 15 Ensanut 2016
- 16 Lopez BJ, Informe Organizacional. Instituto Mexicano del Seguro Social. Unidad de Medicina Familiar número 2. 2016.

## 16. ANEXOS

---

**Sobrepeso y Obesidad en niños de 6 a 12 años como factor de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 en la UMF2 IMSS Puebla**

16.1 Tipos de Variables.

VARIABLE	TIPOS DE VARIABLE S	ESCALAS DE MEDICIÓN	INDICADORES	PARÁMETROS
Sexo	Cualitativa	Nominal dicotómica.	Será especificado por el paciente.	1. Masculino. 2. Femenino.
Edad	Cuantitativa	Razón.	El especificado por el paciente.	Años.
Peso	Cuantitativa	Continua	Medido por el investigador	1. Kg 2. Gramos
Talla	Cuantitativa	Continua	Medido por el investigador	1. Metros 2. Centímetros
Actividad física	Cualitativa	Nominal dicotómica.	El especificado por el paciente.	1. Con actividad 2. Sin actividad
Glucosa	Cuantitativa	Continua	Glucosa capilar al azar	1. Normal 2. Alterada

Fuente: Elaboración propia.

## 16.2 Consentimiento Informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Sobrepeso y Obesidad en niños de 6 a 12 años como factor de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 en la UMF2 IMSS Puebla.	
Patrocinador externo (si aplica):	NA	
Lugar y fecha:	Puebla, Puebla a .....	2018
Número de registro:	R-2018-2103-004	
Justificación y objetivo del estudio:	La DM2 es una enfermedad que afecta más del 70% de la población mexicana, cada año nuevos casos se descubren en personas cada vez más jóvenes, este estudio pretende identificar a niños de 6 a 12 años de edad con obesidad y comparar el nivel de glicemia de estos con niños sin obesidad.	
Procedimientos:	Se realizara una encuesta a los padres del niño, además de toma de talla y peso del menor, además se clasificara a su hijo (a) dependiendo su IMC, se citara posteriormente para la toma de glicemia central en uno y se compara a niños con peso normal y a niños con obesidad para verificar si existe algún cambio en la glucosa de ayuno de su hijo.	
Posibles riesgos y molestias:	El estudio tomara aproximadamente 20 min, si usted o su esposo(a), no desea participar, se siente inconforme o incómodo con alguna pregunta puede retirarse de la encuesta sin ningún problema, además de que al momento de realizar la prueba de sangre, puede tener su hijo dolor o molestia en el sitio de la punción.	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Los resultados del cuestionario nos permitirán influir sobre su calidad de vida, ya que si se encuentran factores de riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus en su hijo se le harán del conocimiento y se instruirá en la mejora de estos.	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	La información de los resultados es estrictamente confidencial y estará resguardada; solo se utilizará para este único estudio de investigación.	
Participación o retiro:	En el momento que su hijo o usted lo decidan, porque no tienes tiempo para contestar o bien por incomodidad de las preguntas se pueden retirar sin ninguna consecuencia para ello o algo que afecte su persona o la de su hijo (a).	

**Privacidad y confidencialidad:**

Les comento que es mi obligación respetar su privacidad y mantener la confidencialidad de la información proporcionada que se derive de tu participación en el estudio. Les comento que este documento se guiará por los regímenes de confidencialidad descritos por las leyes de Belmont, Nuremberg, Helsinki y la ley general de salud en materia de investigación.

**En caso de colección de material biológico (si aplica):**

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

**Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):**

Beneficios al término del estudio:

Conocerá el estado actual de su hijo y se beneficiará en los aspectos modificables para preservar su salud.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:**

**Investigador Responsable:**

Dra. Vilma Grisel Perea Santillán. Médico Familiar. Matrícula: 99223442 Adscripción: UMF 02  
E-mail: [grisellpers@hotmail.com](mailto:grisellpers@hotmail.com) Teléfono: 22-21-94-13-59

**Colaboradores:**

Dr. Roberto De Ita Cortes Residente de 1er año de la especialidad en Medicina Familiar. Matrícula 98229805. E-mail: [drrobertodc\\_027@hotmail.com](mailto:drrobertodc_027@hotmail.com) Tel 22-21-26-86-21

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:  
Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

**Clave: 2810-009-013**

---

## 16.3 ASENTIMIENTO INFORMADO

UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NÚMERO 2

ASENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES

**Sobrepeso y Obesidad en niños de 6 a 12 años como factor de riesgo para  
Diabetes Mellitus tipo 2 en la UMF2 IMSS Puebla**

Mi nombre es Roberto De Ita Cortes y trabajo en la unidad de medicina familiar número 2, en la ciudad de Puebla.

Vamos a realizar un estudio que se llama “Obesidad en niños de 6 a 12 años como factor de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 en la UMF2 en el año 2018”, esto sirve para saber si los niños que tiene obesidad tiene algún problema relacionado con la azúcar en su cuerpo y poder ayudarles a cambiar su estilo de vida, los vamos a comparar con niños sin obesidad y les vamos a tomar una muestra de sangre para poder valorar la cantidad de azúcar que existe en su cuerpo; por esto me gustaría saber si te gustaría participar en este estudio.

Una vez que tú aceptes participar se hablara con tus padres y/o tutores para que ellos conozcan este estudio y acepten que tú participes.

No tienes que contestar ahora, lo puedes platicar con tus padres y si necesitas preguntar algo puedes hacerlo con toda confianza para que resolvamos tus dudas. Si decides no participar en el estudio, no pasa nada, nadie se enojara contigo ni tendrás ningún problema.

Si decides participar:

1. Le pediremos a tus papás o a la persona que cuida de ti que te lleve a la Unidad de medicina familiar número 2 para que podamos tomarte los datos iniciales.

---

2. Tu muestra de sangre será tomada y analizada en la unidad de medicina familiar número 2 para saber que niveles tienes de glucosa, no usaremos tu nombre ni datos personales, es decir, nadie más que nosotros sabrá de quien es la muestra. Tampoco le diremos a nadie que estas participando en este estudio.

3. Los resultados de tus estudios, se los daremos a tus padres en un sobre cerrado, si se encuentra alteración en alguno de estos, se les dirá a tu padre que te lleven con tus médico familiar para iniciar un tratamiento.

4. Si quieres participar, haz un círculo o una marca al dibujo del dedo apuntando hacia arriba y si no deseas participar hazlo en el dibujo del dedo apuntando hacia abajo.

5. Si mientras se realiza el estudio tienes alguna duda, puedes preguntarme todo lo que quieras saber y si más adelante decides abandonar el estudio, puedes dejarlo en el momento que desees, nadie se enojara contigo.

YO: \_\_\_\_\_

Si quiero participar



No quiero participar



Nombre y Firma del investigador Asociado:

---

---

16.4 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre	NSS	Edad	Genero		AHF		Talla	Peso	IMC	Puntaje de Actividad física	Glucemia al azar
			H	M	SI	NO					