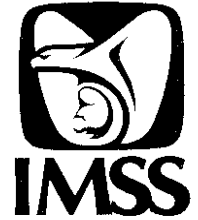




**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
U M F No. 9
ACAPULCO, GRO.**



**FACTORES DE RIESGO PARA PRE-DIABETES EN ESTUDIANTES
DE PREPARATORIA DE UNA COMUNIDAD RURAL.**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA FAMILIAR**

**PRESENTA:
DR. SERGIO BARRIOS SEGOVIANO**

ACAPULCO, GRO.

OCTUBRE 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 1101

FECHA **15/12/2009**

Estimado Victoria Cueva Arana

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle que, el protocolo de investigación en salud presentado por usted, cuyo título es:

Factores de riesgo para pre-diabetes en estudiantes de preparatoria de una comunidad rural.

fue sometido a consideración del Comité Local de Investigación en Salud, quien de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores consideraron que cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética médica y de investigación vigentes, por lo que el dictamen emitido fue de: **AUTORIZADO**.

Habiéndose asignado el siguiente número de registro institucional

No. de Registro
R-2009-1101-15

Atentamente

Dr(a). Carlos Prats Aguirre
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud Núm 1101

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**FACTORES DE RIESGO PARA PRE-DIABETES EN ESTUDIANTES
DE PREPARATORIA DE UNA COMUNIDAD RURAL**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
FAMILIAR**

PRESENTA:

DR. SERGIO BARRIOS SEGOVIANO

AUTORIZACIONES:



DR. ROGELIO RAMIREZ RIOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA
FAMILIAR PARA MEDICOS GENERALES EN LA UNIDAD DE MEDICINA
FAMILIAR No. 9 ACAPULCO, GRO.



DR. FERNANDO OLVERA GUERRA
ASESOR DE METODOLOGIA DE TESIS.



DRA. VICTORIA CUEVA ARANA
ASESOR DEL TEMA DE TESIS



DRA. VICTORIA CUEVA ARANA
COORDINADORA DELEGACIONAL DE EDUCACIÓN DE SALUD.

ACAPULCO, GRO.

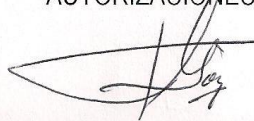
OCTUBRE 2009

FACTORES DE RIESGO PARA PRE-DIABETES EN ESTUDIANTES
DE PREPARATORIA DE UNA COMUNIDAD RURAL.

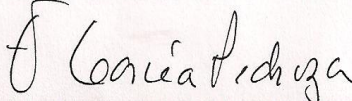
TRABAJO PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
FAMILIAR

DR. SERGIO BARRIOS SEGOVIANO


AUTORIZACIONES:



DR. FRANCISCO JAVIER FULVIO GOMEZ CLAVELINA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA U.N.A.M.



DR. FELIPE DE JESUS GARCIA PEDROZA
COORDINADOR DE INVESTIGACION DEL DEPARTAMENTO DE
MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA U.N.A.M.



DR. ISAIAS HERNANDEZ TORRES
COORDINADOR DE DOCENCIA DEL DEPARTAMENTO DE
MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA U.N.A.M.

ACAPULCO, GRO.

OCTUBRE 2009

DEDICATORIA:

A DIOS:

Gracias por permitirme terminar una etapa más en mi vida personal y profesional, así como dar luz en mi camino Sin tu ayuda no lo hubiera podido lograr. Gracias señor.

A MI ESPOSA:

Por brindarme tu apoyo, paciencia y comprensión ya que sin ello no hubiese podido lograr este sueño, Sabes mi amor que eres mi vida y que sin ti no podría haber llegado hasta aquí. Te amo con toda mi alma. Gracias de todo corazón y seguiremos juntos hasta el final.

A MIS HIJOS:

Sergio Jesús y Ángel Tadeo porque ustedes son el pilar de todas mis aspiraciones, perdón por los momentos en que no pudimos estar juntos, pero este esfuerzo es para ustedes. Los amo mis niños.

A MI FAMILIA DE ORIGEN:

Por sus consejos, confianza y apoyo en todo momento ya que estos me permitieron llegar a feliz término mi esfuerzo. Gracias por cuidar de mi familia cuando no podía estar con ellos.

**“Las grandes almas tienen voluntades; las débiles tan solo deseos...”
(Proverbio chino).**

AGRADECIMIENTOS:

A la Dra. Victoria Cueva Arana:

Por creer en mí, darme su apoyo y por compartir sus conocimientos y enseñanza hacia nosotros.

Al Dr. Jesús Fernando Olvera:

Por su asesoría, conocimientos y paciencia en la realización de esta tesis.

Al Dr. Rogelio Ramírez Ríos:

Por compartir con nosotros sus conocimientos, paciencia y apoyo en todo momento. Gracias por tu amistad.

A mis amigos y compañeros:

Ángel y Jesús por los momentos compartidos durante la formación de este ciclo como profesional de la salud.

“Un sutil pensamiento erróneo puede dar lugar a una búsqueda fructífera que revela verdades de gran valor...”

Isaac Asimov (1920-1992) Escritor y bioquímico estadounidense.

RESUMEN

Título: factores de riesgo para pre-diabetes en estudiantes de preparatoria de una comunidad rural.

Objetivo General: identificar los factores de riesgo señalados por la ADA (Asociación Americana de Diabetes) para pre-diabetes en alumnos de preparatoria de una comunidad rural.

Material y métodos: estudio transversal comparativo en 235 adolescentes entre 15 y 20 años de edad, estudiantes de la preparatoria rural "Unidad Académica Preparatoria No. 37", derechohabientes de la U.M.F. No 21 de Cutzamala de Pinzón, Gro., se les aplicó una encuesta, previo consentimiento informado, estudiando sexo, etapas de la adolescencia, actividad física, antecedentes heredo-familiares e índice de masa corporal (IMC). Se midió la glucosa capilar en ayuno para establecer la presencia de pre-diabetes según el consenso de la Asociación Americana de Endocrinólogos. . El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 14 para Windows.

Resultados: la población estudiada fue: 132 (56.2%) masculinos y 103 (43.8%) femeninos, 107 (45.5%) alumnos de 1ro de Preparatoria, 66 (28.1%) de 2do grado y 62 (26.4%) de 3er grado, predominó la etapa media de la adolescencia 151 (64.3%), en etapa tardía 59 (25.1%) y en etapa temprana 25 (10.6%). El índice de masa corporal se encontró 105 (44.7%) con peso normal 56 (23.8%) bajo peso, 50 (21.3%) sobrepeso, 17 (7.2%) obesidad G-I y 7 (3.0%) obesidad G-II. La actividad física se encontró que 101 (43%) nunca realizaban actividad física, 74 (31.5%) tenían nivel bajo, 56 (23.8%) nivel moderado y 4 (1.7%) actividad intensa. Se encontró que 98 (41.7%) tienen antecedentes heredo-familiares. Con pre-diabetes 36 (15.3%) positivos y 199 (84.7%) negativos. Para los casos positivos se observaron en mayor número en sexo masculino 21 (8.93%), en la etapa media de la adolescencia 23 (9.78%), con peso normal 17 (7.23%), sin actividad física 23 (9.78%), con antecedentes heredo-familiares 21 (8.93%). Los factores de riesgo encontrados para pre-diabetes fueron la obesidad G-II con RM 8.17, IC_{95%} 1.95-48.75 y p=0.001 y el sedentarismo con RM 2.74, IC_{95%} 1.24-6.12 y p=0.001.

Conclusiones: En los pre-diabéticos predomina el sexo masculino, de la etapa media de la adolescencia, con peso normal, sedentarios y con antecedentes heredo-familiares de Diabetes Mellitus.

Los factores de riesgo significativos para pre-diabetes en adolescentes fueron la obesidad G-II y el sedentarismo.

Palabras clave: adolescentes, pre-diabetes, diabetes mellitus.

ABSTRACT

Title: Risk factors for diabetes in high school students of a rural community.

General Objective: To identify risk factors identified by the ADA (American Diabetes Association) for pre-diabetes in high school students of a rural community.

Material and methods: comparative cross-sectional study in 235 adolescents between 15 and 20 years of age, rural high school students' Academic Unit School Number 37 ", heirs of the UMF No 21 of Cutzamala de Pinzon, Guerrero., to applied a survey, informed consent, considering sex, stages of adolescence, physical activity, family history and body mass index (BMI). to measured fasting capillary glucose to establish the presence of pre-diabetes according to the consensus of the American Association of Endocrinologists. Statistical analysis was performed using SPSS version 14 for Windows.

Results: The study population was: 132 (56.2%) male and 103 (43.8%) female 107 (45.5%) 1st high school students, 66 (28.1%) of 2nd grade and 62 (26.4%) 3rd degree, dominated the middle stage of adolescence 151 (64.3%) in late stage 59 (25.1%), early stage 25 (10.6%). The body mass index was found 105 (44.7%) with normal weight 56 (23.8%) underweight, 50 (21.3%) overweight, 17 (7.2%) and obesity GI 7 (3.0%) G-II obesity. Physical activity was found that 101 (43%) never exercised before, 74 (31.5%) had low, 56 (23.8%) moderate and 4 (1.7%) intense activity. It was found that 98 (41.7%) have inherited-familial background. With pre-diabetes 36 (15.3%) positive and 199 (84.7%) negative. For the positive cases were observed in larger numbers in males 21 (8.93%) in the middle stage of adolescence 23 (9.78%), normal weight 17 (7.23%) without physical activity 23 (9.78%) with inherited family history-21 (8.93%). Risk factors for pre-diabetes found were obesity with G-II RM 8.17, 95% CI 1.95-48.75 $p = 0.001$ and a sedentary lifestyle with MR 2.74, 95% CI 1.24-6.12 $p = 0.001$.

Conclusions: In pre-diabetic predominantly male, the middle stage of adolescence, normal weight, inactivity and family-inherited with a history of diabetes mellitus.

Significant risk factors for pre-diabetes in adolescents were G-II obesity and physical inactivity.

Keywords: adolescents, pre-diabetes, diabetes mellitus.

INDICE:

1. Marco Teórico.....	01
2. Planteamiento del problema.....	17
3. Justificación.....	20
4. Objetivos.....	22
4.1 Objetivo General.....	22
4.2 Objetivo Específico.....	22
5. Metodología.....	23
5.1 Tipo de estudio.....	23
5.2 Población, lugar y tiempo de estudio.....	23
5.3 Tipo y Tamaño de la muestra.....	23
5.4 Criterios de inclusión.....	23
5.5 Criterios de exclusión.....	23
5.6 Criterios de eliminación.....	24
6. Definición y operacionalización de variables.....	24
7. Descripción general del estudio.....	28
8. Organización de datos.....	29
9. Consideraciones éticas.....	29
10. Análisis estadístico.....	30
11. Presupuesto y financiamiento.....	30
12. Resultados.....	31
13. Discusión.....	36
14. Conclusiones.....	40

15. Propuestas.....	39
16. Referencias.....	42
17. Anexos.....	49

1. Marco Teórico.

La adolescencia es la etapa del ser humano en la cual termina lo que caracteriza a las diferentes edades pediátricas que constituye el crecimiento y desarrollo.

Para su estudio y comprensión, se le divide en tres etapas: temprana, media y tardía; los límites cronológicos para estas tres etapas son: adolescencia temprana de los 10 a los 14 años, adolescencia media de los 15 a los 17 y adolescencia tardía de los 18 a los 20 años. Al culminar ésta (en promedio a los 20 años) se alcanza la edad adulta.¹

Por otro lado, la adolescencia es una etapa que implica todo un proceso biopsicosocial que influye en diversos aspectos y entre ellos los estilos de vida en donde el adolescente puede tener hábitos alimentarios inadecuados, sedentarismo y consumo de sustancias tóxicas como tabaco, alcohol y otras drogas. La obesidad en la adolescencia ha aumentado en forma significativa en los últimos treinta años, tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de los Estados Unidos representativa de toda la población de ese país reportó en el grupo de adolescentes de 12 a 17 años de edad, que el 17,1 % tenían sobrepeso, mostrando un importante incremento en los últimos años. En el año 2000, la Encuesta Nacional de Salud en México mostró una prevalencia de sobrepeso en adolescentes de 10 a 19 años de 16,8 % en hombres y 22,7 % en mujeres y la prevalencia de obesidad, de 9,1 % en hombres y 10,6 % en mujeres. Su importancia radica no solamente en su elevada prevalencia sino que desde edades tempranas y de la adolescencia, se pueden encontrar con mayor frecuencia hiperinsulinemia y dislipidemia.²

Uno de los mayores desafíos para el médico son los pacientes que comparten patologías como Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM T2), hipertensión, obesidad y dislipidemia. Estas enfermedades han sido relacionadas con el síndrome de resistencia a la insulina (SRI). Los pacientes con SRI presentan un riesgo mayor de desarrollar enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y arteriales periféricas ya que cada afección es per se, factor de riesgo independiente para la progresión de la enfermedad aterosclerótica. La variedad de definiciones del síndrome metabólico, dificulta el conocimiento del comportamiento epidemiológico de los sujetos portadores del mismo, así como su prevalencia, seguimiento, evolución clínica y eventos de desenlace final, especialmente los cardiovasculares. La complejidad del SRI, no solamente estriba en identificar o evaluar las entidades que lo conforman, sino porque algunos de sus componentes pueden ser considerados causa y/o efecto. La resistencia a la insulina se define como un estado metabólico en el cual se requiere una cantidad de insulina mayor de lo normal para obtener una respuesta cuantitativamente normal. El SRI (Síndrome de Resistencia a la Insulina) se caracteriza por una respuesta biológica anómala a la insulina, la cual puede ser compensada durante sus primeras etapas, sin embargo, si las acciones biológicas de la insulina no son compensadas, traen como consecuencia la acentuación de sus efectos, con la consiguiente gama de manifestaciones clínicas y secuelas del mismo.³

La resistencia a la insulina es una característica que condiciona a trastornos metabólicos como hiperinsulinemia y Diabetes Mellitus y por consecuencia se asocia a un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad por enfermedades cardiovasculares isquémicas.

La resistencia a la insulina puede estar presente aun cuando todavía no exista ningún signo clínico de DM T2 ni de ECV (Evento Cerebro Vascular); el organismo compensa dicha resistencia mediante la secreción crónica de grandes cantidades de insulina, esta adaptación si bien es útil para prevenir la hiperglucemia, induce la hiperinsulinemia crónica, cuya manifestación clínica es precisamente el SRI, que se considera tiene una participación central en la patogenia de la aterosclerosis y el ECV, aun cuando los pacientes nunca manifiesten DM T2. La evolución natural de la resistencia a la insulina puede provocar enfermedad coronaria, eventos cerebro vasculares (ECV) y enfermedad vascular periférica. La hiperglucemia no controlada durante un periodo prolongado causará lesiones microvasculares típicas observadas en la Diabetes; también acelera la velocidad de las complicaciones cardiovasculares ateroscleróticas, aunque posiblemente, en menor medida que factores tales como la hipertensión y la dislipidemia.

Se ha considerado que el daño que provoca la resistencia primaria a la insulina se debe principalmente a la disfunción endotelial que ocasiona, encontrándose también marcadores séricos de procesos inflamatorios crónicos subclínicos que pueden explicar el daño endotelial que se comparte en el síndrome clínico por sus componentes, muchos de ellos reconocidos por ser factores de riesgo cardiovascular “clásicos” en la literatura mundial.³

El síndrome se encuentra relacionado principalmente con la elevación de triglicéridos, bajos niveles de colesterol HDL, aumento del colesterol LDL, incremento en la resistencia vascular, desórdenes de la coagulación, cambios en los niveles hormonales, atenuación del flujo sanguíneo periférico, obesidad

central, hipertensión, dislipidemia, distintos grados de alteración en el metabolismo intermedio de los carbohidratos.³

Reaven utiliza el término síndrome X a la asociación de dislipidemia, hipertensión, enfermedad arterial coronaria, ATG (Alteración de la Tolerancia a la Glucosa) y resistencia a la insulina. En un estudio de San Antonio, Texas, se observó que la hiperinsulinemia en ayuno es un factor de riesgo para el desarrollo de múltiples alteraciones metabólicas, entre las cuales se encuentra la DM T2, teniendo en cuenta que un factor de riesgo, según la Norma Oficial Mexicana es el atributo o exposición de una persona, una población o el medio, que están asociados a la probabilidad de la ocurrencia de un evento⁶.

La hiperinsulinemia y/o resistencia a la insulina se ha observado predicen el desarrollo de DM T2. Existe evidencia de que los niveles de insulina son predictivos en el desarrollo de hipertensión o alteraciones en los lípidos. Saad y cols., demostró que son factores predictivos para el desarrollo de DM T2, el deterioro en la tolerancia a la glucosa, y la elevación de la insulina en ayuno. Los pacientes con ATG muestran hiperinsulinemia y resistencia a la insulina, pero una persona clasificada con tolerancia normal a la glucosa puede mostrar hiperinsulinemia durante una prueba de tolerancia a la glucosa. En nuestro país se ha reportado en un estudio retrospectivo, que la frecuencia de sujetos intolerantes a la glucosa que evolucionan a DM T2, es de 23% a los 5 años (4.6% anual), pero se desconoce el porcentaje de normoglucémicos que evolucionan a intolerancia a la glucosa y DM T2.

El Comité Internacional de Expertos y la Asociación Americana de Diabetes (ADA) decidieron efectuar cambios en la clasificación y diagnóstico de diabetes mellitus o intolerancia a la glucosa.

Definieron a la Diabetes Mellitus (DM) como un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia, resultado de defectos en la secreción de la insulina, acción de la insulina o ambas.

En México y en la mayor parte del mundo la DM T2 es la variedad más común, se conoce de acuerdo a la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas de 1993 que su prevalencia es de 8.2%, utilizando los criterios previos para DM. La alteración en la tolerancia a la glucosa (ATG) constituye un paso previo y frecuentemente ignorado en el desarrollo de DM T2, esto principalmente por su curso asintomático, la falta de estudios de laboratorio en poblaciones de alto riesgo y la interpretación errónea de la glucosa en ayuno y de la curva de tolerancia oral a la glucosa por el personal médico. Su detección, sin embargo permitiría prevenir en lo posible el paso a DM T2 o bien iniciar el tratamiento temprano de la diabetes.⁴

La DM era una enfermedad rara en el nuevo mundo hasta principios del siglo XX. A partir de 1940 empezaron a reportarse casos de diabetes en las comunidades indígenas de Norteamérica y en la actualidad se ha informado de comunidades Pimas donde 50% de la población mayor de 35 años padece la enfermedad. Desde entonces se ha estipulado que las poblaciones latinoamericanas poseen un gen ahorrador que las hace susceptibles a DM, obesidad y dislipidemia cuando cambian sus patrones de alimentación.⁵

Según la Norma Oficial Mexicana alrededor del 8.2% de la población entre 20 y 69 años padece diabetes y, cerca del 30% de los individuos afectados, desconoce que la tiene. Esto significa que en nuestro país existen más de cuatro millones de personas enfermas, de las cuales poco más de un millón no han sido diagnosticadas. Una proporción importante de personas la desarrolla antes de los 45 años de edad, situación que debe ser evitada. Por otra parte, la mortalidad por esta causa muestra un incremento sostenido durante las últimas décadas, hasta llegar a ocupar el tercer lugar dentro de la mortalidad general. La diabetes es la causa más importante para la amputación de miembros inferiores, de origen no traumático, así como de otras complicaciones como retinopatía e insuficiencia renal. Es también uno de los factores de riesgo más importantes por lo que se refiere a las enfermedades cardiovasculares. Los costos económicos asociados al tratamiento y sus complicaciones representan una grave carga para los servicios de salud y para los pacientes⁶.

Los criterios para el diagnóstico de Diabetes Mellitus publicados por la Asociación Americana de Diabetes en 1997 son los siguientes:

- 1.- Síntomas de diabetes (poliuria, polidipsia y pérdida inexplicable de peso), más de un valor de glucosa plasmática obtenido al azar igual o superior a 200mg/dl (11.1mmol/l). Al azar significa en cualquier momento del día sin considerar el tiempo transcurrido desde la última ingesta.
- 2.- Glucosa plasmática en ayuno igual o superior a 126 mg/dl (7.0mmol/l) en dos oportunidades. Se define como ayuno a la ausencia de ingesta calórica durante un mínimo de ocho horas.

3.- Glucosa plasmática mayor de 200 mg/dl dos horas después de la carga durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa en dos oportunidades. La misma se realiza administrando una carga de glucosa que contenga el equivalente a 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua acidulada para los mayores de 12 años o utilizando una solución al 20% con 1.75 g/kg de peso para los niños menores de 12 años o con un peso inferior a 30 kilos. ⁶

En la actualidad, según el consenso del Colegio Americano de Endocrinología y la Asociación Americana de Endocrinólogos el diagnóstico de pre-diabetes se puede hacer con cualquiera de los siguientes criterios: a) prueba rápida de glucosa de 100 a 125 mg/dl (la prueba rápida de glucosa debe ser realizada después de un ayuno mínimo de 8 horas. Los pacientes no deben haber tenido actividad, ingerido cafeína o ningún otro factor sabido que altere el metabolismo de los carbohidratos. b) curva de tolerancia a la glucosa con niveles de 140 a 199 mg/dl después de la ingesta de 75 g de glucosa oral dados por la mañana (después de un apropiado ayuno nocturno)⁷

Clasificación de Diabetes Mellitus en niños y adolescentes:

- Diabetes Mellitus Tipo 1 (destrucción de las células beta, usualmente progresa a la total insulinodeficiencia).
 1. Autoinmune
 2. Idiopática
- Diabetes Mellitus Tipo 2
- Otros tipos específicos
 1. Defectos genéticos de la célula beta (por ejemplo MODY)

2. Defectos genéticos de la acción de la insulina (por ejemplo insulinoresistencia tipo A)
3. Enfermedades del páncreas exocrino (por ejemplo fibrosis quística)
4. Endocrinopatías (por ejemplo Síndrome de Cushing)
5. Diabetes inducida por drogas (por ejemplo glucocorticoides)
6. Infecciones (por ejemplo rubéola congénita)
7. Formas poco comunes de diabetes autoinmunitarias
8. Otros síndromes genéticos asociados a veces con diabetes (por ejemplo Síndrome de Down)

- Diabetes Mellitus Gestacional (DMG).

La DM T2, enfermedad heterogénea, caracterizada por hiperglucemia, históricamente fue considerada una enfermedad poco frecuente en la población infanto-juvenil. Hoy se presenta en edades tempranas ligada al aumento de la obesidad, la cual se está convirtiendo en una enfermedad pediátrica epidémica. En la Diabetes los factores ambientales desenmascaran la susceptibilidad genética, la que genera una interacción entre los dos factores etiológicos más importantes de la DM T2: la insulinoresistencia y la disminución de la secreción de la célula beta pancreática.⁸

La insulinoresistencia está determinada genéticamente, aunque también puede ponerse de manifiesto por factores ambientales (obesidad, sedentarismo). Como consecuencia de la misma se produce una disminución de la actividad de la insulina, en especial de los tejidos periféricos (hígado y músculo). Éste déficit de acción puede ser compensado con un aumento de la producción pancreática de insulina; por ello, gran número de pacientes que durante éste periodo son

intolerantes a la glucosa, presentan hiperinsulinemia. En la evolución se produce un déficit de la secreción compensatoria de insulina, apareciendo la hiperglucemia en ayunas, momento en que el diagnóstico se establece.

La pubertad juega un papel importante en el desarrollo de DM T2. Durante este periodo se produce una insulinoresistencia fisiológica con la resultante hiperinsulinemia. La hormona del crecimiento (HNA GH) sería la responsable, debido a su incremento en éste periodo y explicaría el pico de aparición de DM T2 en la pubertad en individuos genéticamente predispuestos, expuestos en esta etapa a un ambiente favorable.

La obesidad determina un impacto adverso en el metabolismo de la glucosa. Los niños obesos presentan hiperinsulinemia; en ellos, el metabolismo de la glucosa estimulado por la insulina es un 40% menor que en los no obesos. Se ha demostrado que el incremento en la grasa visceral en los adolescentes con obesidad se relaciona directamente con la insulinemia basal y postestímulo y es inversamente proporcional respecto a la sensibilidad de la insulina.

Diferencias raciales en la sensibilidad a la insulina en niños y adolescentes han sido informadas en varios trabajos. Un marcado predominio de DM T2 en niños y adolescentes ha sido observado en grupos aborígenes, afroamericanos, hispanos y japoneses, determinando la importancia de la etnia.⁸

Existe alta concordancia entre la diabetes en niños y adolescentes y diabetes gestacional. La diabetes materna es un factor de riesgo específico para el desarrollo posterior de la enfermedad. En hijos de madres Pimas diabéticas se encontró que más del 45% de los mismos desarrollaron diabetes entre los 20 y los 40 años.

Existe relación entre el desarrollo de DM T2 y adolescentes con ovarios poliquísticos, al igual que con el bajo peso al nacer. La hipótesis del “thrifty genotype” establece que la mala nutrición fetal y la mala nutrición en la primera infancia determinarían un menor desarrollo de las células beta tonel consecuente detrimento de su función.

En la población Pima se observó que la macrosomía (>4.5 kilos) como el bajo peso al nacer (<2.5 kilos) se asocian a un incremento en el riesgo de padecer DM T2.

La prevalencia de Diabetes en Estados Unidos en el grupo etario de 12 a 19 años es de 4.1/1000, lo cual es significativo si se considera que la Fibrosis Quística, una de las enfermedades hereditarias más frecuentes de la infancia, tiene una prevalencia de 0.3/1000. Debe considerarse que alrededor del 20% de los pacientes presentan Diabetes tipo 2. Recientemente estudios informaron un marcado aumento en la incidencia de DM T2 en niños y adolescentes en los últimos 20 años. En los indios Pima de Arizona, población conocida por la elevada prevalencia de Diabetes tipo 2 (50% de los adultos), en estudios realizados entre 1992 a 1996 se determinó en el grupo de niños de 10 a 14 años una prevalencia de la enfermedad de 22.3/1000 y de 50.9/1000 en adolescentes entre los 15 a 19 años.⁸

En Estados Unidos el 85% de los niños con DM T2 presentan sobrepeso u obesidad, siendo los mismos, los principales factores de riesgo modificables en la población pediátrica con esta enfermedad. La relación entre obesidad y DM T2 está claramente ejemplificada en los indios Pima, en los cuales los cambios en el estilo de vida, la industrialización, la automatización con el consiguiente

sedentarismo y las dietas hipercalóricas trajeron aparejadas la obesidad y la DM T2.

Esta enfermedad se presenta con mayor frecuencia entre los 10 a 14 años y en las niñas con mayor frecuencia que en los hombres (1.5:1 – 2:1) y habitualmente un año antes debido a la presentación más temprana de la pubertad.⁸

En los Estados Unidos, más el de 60% de los adultos y 50% de los adolescentes se consideran sedentarios, según el Centro Nacional de Prevención de las Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud.

En el Brasil, datos del Instituto Brasileño de la Geografía y de las Estadísticas, el 80.8% los adultos son sedentarios.

Los adolescentes son blanco de estudios en todo el mundo, por presentar altos índices de comportamiento de riesgo como disminución del hábito regular de la actividad física, de hábitos alimenticios irregulares y de agitaciones psicológicas; por otra parte, otros estudios han afirmado que los hábitos de la actividad física en la adolescencia determinan la parte de los niveles de actividad física en la edad adulta⁹.

Pocos estudios con muestras de adolescentes han sido encontrados, la mayoría dentro de las escuelas, los actuales porcentajes del sedentarismo varían entre 42 y el 94%. Estos resultados indican las discrepancias que se pueden explicar para los diversos tipos de muestreo y procesan las metodologías aplicadas en la investigación. Para Pino y Petroski (1990), la dificultad para desarrollar instrumentos que puedan determinar los niveles habituales en que se practica la actividad física ha limitado e inhabilitado el logro en la obtención de la información concluyente en relación al comportamiento físico de niños y de adolescentes.⁹

El predominio del sedentarismo en los adolescentes de Pelotillas fue del 39%; 22.2% para los muchachos y 54.5% para las muchachas. Era, por lo tanto, menor a la observada por Gomes y otros en Río de Janeiro: 59.8% para los muchachos y 77.8% para las muchachas. En los Estados Unidos, el Centro Nacional para el Control y Prevención de Enfermedades demostró un predominio del sedentarismo del 50% entre los adolescentes. Estas diferencias pueden ser explicadas, por ejemplo, por la gran dificultad de la estandarización de los procesos metodológicos. Los instrumentos usados en los estudios brasileños, en la década pasada, se han diferenciado en muchos aspectos: algunos habían utilizado métodos de medidas electrónicas o mecánica, otros se valieron de cuestionarios auto-aplicados, y los de recordatorios; sin embargo, ningún instrumento eran idéntico al otro.⁹

La actividad física es definida como un movimiento rítmico que eleva la frecuencia cardíaca por encima de los niveles de reposo e implica el uso coordinado de varios grupos musculares. Se ha reconocido que la actividad física tiene un efecto positivo en la salud de individuos y poblaciones. En México la actividad física de los habitantes se ha visto afectada por la alta migración de la población rural hacia zonas urbanas. Este fenómeno migratorio ha producido también otros cambios en el estilo de vida: los alimentos en las ciudades son abundantes y fácilmente disponibles; el consumo de fibra vegetal ha disminuido, mientras que el consumo de azúcares y alimentos con alta densidad energética ha aumentado.

Medir la actividad física es necesario para comprender parte del fenómeno del aumento en la frecuencia de obesidad en México. Los métodos directos de medición pueden incluir cuestionarios para ser llenados por los propios individuos

o por un entrevistador; también se han empleado sensores de movimiento, mecánicos o electrónicos, como las cámaras de vigilancia o los aparatos telemétricos.

En la práctica, los instrumentos de elección para estudios de actividad física han llegado a ser los cuestionarios, especialmente si son fáciles de utilizar y no extensos, de tal manera que se puedan aplicar en una población numerosa para obtener datos epidemiológicos^{10, 11}.

La OMS desarrolló un Cuestionario mundial de actividad física (Global Physical Activity Questionnaire / GPAQ) para la vigilancia de la actividad física. Se desarrolló este instrumento principalmente para uso en los países en desarrollo. El GPAQ fue sujeto a un programa de investigación que mostró que es válido y fiable, pero también capaz de adaptarse para incorporar diferencias culturales u otros aspectos importantes en el país respectivo. Fue creado en el 2002, y aprobada en mayo del 2004 en la Asamblea Mundial de la Salud^{10, 11}.

En México la prevalencia de obesidad y DM T2 tienen un crecimiento estadístico en los últimos 10 años, siguiendo de cerca la tendencia global. Datos de la Encuesta Nacional de Salud del 2000 reportaron una prevalencia similar de sobrepeso y obesidad entre hombres y mujeres. En 1999, la prevalencia en la combinación entre sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes fue alta, variando de un 5 a un 25%, con una asociación positiva con la edad.

En otros países, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes se incrementó triplemente en la última década. El incremento en la prevalencia de obesidad en edades tempranas es un problema alarmante de salud pública porque

el 25% de obesos de 6 años de edad y el 75% de los de 12 años de edad seguirán siendo obesos en la adultez.

La DM T2 es más frecuente en adultos, esta prevalencia en niños y especialmente en adolescentes se ha incrementado diez veces en las últimas dos décadas. Esas figuras pueden ser subestimadas porque la DM T2 es frecuentemente mal clasificado, no diagnosticado o no reportado frecuentemente.

Se acepta que la obesidad en la niñez es un factor de riesgo para síndrome metabólico, DM T2 y enfermedades cardiovasculares en la vida adulta.⁹

La DM T2 ha sido considerada tradicionalmente una patología propia del adulto y constituye una de las más importantes pandemias, puesto que se estima que habrá 324 millones de personas con diabetes en el año 2025 y que en América Latina su prevalencia habrá aumentado en un 88% entre el 2003 y el 2025.¹²

El incremento exponencial de la Diabetes Mellitus (DM) obliga al médico familiar (MF) a reconocer además de los aspectos biológicos, otros factores como los hábitos, estilos de vida, nivel socioeconómico y recursos disponibles que involucran al individuo y la familia con la DM; de esta manera el médico familiar estará en condiciones de desarrollar estrategias de intervención efectiva, jerarquizando y estableciendo prioridades en su práctica médica. En México, el costo anual —indirecto y directo— del diabético es de 330 y 100 millones de dólares anuales respectivamente.¹²

Se estima que un niño de siete años de edad que padezca DM devenga un gasto de 52,000 dólares hasta los 40 años; la aparición de complicaciones microvasculares y macrovasculares incrementa el costo del tratamiento en más de

3.5 veces, con una inversión para hipoglucemiantes orales de 2% a 7% y de 30% a 65% por hospitalización.¹³

En la última Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas de la Secretaría de Salud, se informó una prevalencia de 10.5 % de éstas en la población adulta.

Adicionalmente, las estadísticas de los centros hospitalarios del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en relación con la DM T2 indican que:

- Ocupa entre la segunda y tercera causa de los egresos hospitalarios.
- Es la tercera o cuarta causa de demanda en consulta externa.
- La mortalidad pasó del cuarto lugar en 1990 al tercero en el 2001.

Concomitantemente, el gasto originado por las complicaciones de la DM T2 es tres veces superior al de su tratamiento y control, principalmente el ocasionado por la vasculopatía diabética.¹⁴

Si tenemos en consideración que aproximadamente un tercio de los niños y adolescentes que padecen DM T2 son asintomáticos, ello nos obliga a la búsqueda activa de esta afección en poblaciones de riesgo. En el Consenso de la Asociación Americana de Diabetes sobre la DM T2 en niños y adolescentes, se recomendó que aquellos que posean 2 o más factores de riesgo (antecedentes familiares de 1ro. y 2do. Grado de DM T2, raza / etnia de riesgo, signos de resistencia insulínica o condiciones asociadas con la resistencia insulínica), deben ser examinados cada 2 años en particular, a partir de los 10 años de edad o el comienzo de la pubertad. El examen debe incluir glucemia en ayunas y 2 h después de una sobrecarga oral de glucosa, y glucemias al azar. Durante la pubertad hay un período de resistencia insulínica inducido particularmente por el

aumento de la secreción de GH y IGF-1 que contribuye al desarrollo de DM T2 en estos grupos de edades.¹⁵

2. Planteamiento del Problema.

En la actualidad se observa un incremento acelerado y alarmante de la DM T2 en niños y adolescentes, lo que ha determinado que se considere una verdadera epidemia. El aumento de la incidencia de la DM T2 en jóvenes se ha confirmado tanto en países desarrollados, como en vías de desarrollo.

La DM T2 en los adultos, y probablemente en los niños y adolescentes, es el resultado de la interacción de factores genéticos y ambientales. No obstante, la expresión de la DM T2 está determinada por factores ambientales, entre los que se puede señalar la obesidad, la inactividad física, los malos hábitos dietéticos (aumento del consumo de grasas saturadas, de carbohidratos refinados y consumo disminuido de fibra dietética). Los factores antes señalados contribuyen a aumentar la resistencia a la insulina, elemento esencial en la patogenia de la DM T2.¹⁶

Son muy abundantes los estudios epidemiológicos que han demostrado que la inactividad física tiene importantes efectos negativos sobre la salud. Se han publicado estudios que han demostrado que los niveles medios poblacionales de ingesta calórica en los países desarrollados han mostrado en los últimos tiempos una tendencia a disminuir, lo que lleva a concluir que el principal factor responsable del alarmante aumento de la prevalencia de obesidad, tanto en EE.UU. como en Europa sea muy posiblemente la falta de actividad física y el creciente sedentarismo. También en nuestro país se ha encontrado que el sedentarismo es responsable de ganancia reciente de peso. Múltiples estudios

epidemiológicos observacionales han puesto de manifiesto una asociación directa entre los estilos de vida sedentarios y la incidencia de diabetes mellitus e intolerancia a hidratos de carbono¹⁶.

Los niños que presentan obesidad en la infancia, sobre todo en la segunda década de la vida, tienen mayor probabilidad de continuar con esta condición en la edad adulta, lo que tiene importantes consecuencias sociales, económicas y sanitarias, tanto en países desarrollados como en desarrollo. En España, en el grupo de 6 a 13 años de edad se informa una prevalencia de 31 % de obesidad y sobrepeso. Para 1997, en Gran Bretaña, en el grupo de 4 a 18 años se registró 19.4 % de obesidad y sobrepeso. En escolares y preescolares de Australia y Canadá, alrededor de 25 %. En México, las cifras de obesidad y sobrepeso se han incrementado hasta 46 % en la última década. Los estudios de acuerdo con los puntos de corte del índice de masa corporal muestran prevalencias variables y no siempre comparables, quizá por la estratificación de las poblaciones en estudio (urbana y rural), aunque las tasas más altas se presentan en el norte del país.¹⁸

Actualmente, la DM T2 constituye una patología emergente en niños y adolescentes debido al incremento significativo de la obesidad en edad pediátrica, realidad vigente en nuestro país. Se ha demostrado una alta prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos lo que está estrechamente relacionado con la resistencia insulínica habitualmente presente en obesidad. Por lo tanto, en edades tempranas ya podemos encontrar la presencia de factores de riesgo cardiovascular. La obesidad se asocia con intolerancia a la glucosa en forma asintomática y el tiempo de transición a DM T2 es mucho más breve que en el adulto y está determinado por el aumento rápido del peso, por la magnitud de la

insulino-resistencia y por la reducción en la primera fase de la secreción de insulina. Existe mayor riesgo en aquellos niños obesos con antecedentes familiares de DM T2, historia de diabetes gestacional y presencia de signos clínicos de resistencia a la insulina.^{10, 19}

Por lo que surge la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son los factores de riesgo para pre-diabetes en estudiantes de preparatoria de una comunidad rural?

3. Justificación.

Solo en los Estados Unidos se estima que existen 24.1 millones de personas con Diabetes y se incrementan 3 millones cada 2 años, 25% de las personas con Diabetes en los Estados Unidos no saben que la padecen. Otros 57 millones en los Estados Unidos tienen pre-diabetes determinada por prueba rápida de glucosa o prueba de tolerancia a la misma.⁸

A lo ancho del mundo el número de personas con pre-diabetes se estima en 314 millones y se espera que aumente a 418 millones para el 2025.⁸

En México, el costo anual (indirecto y directo) del diabético es de 330 y 100 millones de dólares anuales respectivamente. Se estima que un niño de siete años de edad que padezca DM devenga un gasto de 52,000 dólares hasta los 40 años; la aparición de complicaciones microvasculares y macrovasculares incrementa el costo del tratamiento en más de 3.5 veces.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) la DM ocupa el segundo lugar de motivo de demanda de consulta en Medicina Familiar y el primer lugar en la de especialidad troncal; constituye la principal causa de ingreso y egreso hospitalario e incide de forma significativa en la tasa de mortalidad; de 32.8 por cada 100 mil derechohabientes en 1986, pasó a 50.9 en 1999. Su mortalidad promedio diario es de 40 pacientes a nivel nacional. La repercusión económica de la DM — incluyendo complicaciones, incapacidades y pensiones— en 1999 superó los 4,200 millones de pesos como gasto promedio anual de la atención.¹²

La pre-diabetes aumenta a corto plazo el riesgo absoluto de Diabetes Tipo 2 de 3 a 10 veces, algunas poblaciones presentan mayor riesgo que otras. Las personas con Diabetes son vulnerables de presentar complicaciones médicas, esas complicaciones incluyen enfermedad cardiovascular y microvascular. Las evidencias epidemiológicas sugieren que las complicaciones de la Diabetes comienzan en forma temprana en la progresión desde la tolerancia normal de la glucosa a la franca Diabetes.⁸

La identificación temprana y el tratamiento de personas con pre-diabetes tiene el potencial de reducir o detener la progresión hacia la Diabetes y el daño microvascular.⁸

Los estudios han demostrado la estrecha relación entre obesidad, DM T2, hipertensión arterial, que a su vez ocasionan mayor gasto en los sistemas de salud, incrementan los días laborales perdidos, reducen la calidad de vida e incrementan la mortalidad en la población.

Estos resultados reportados a nivel mundial crean la necesidad de enfocar la atención en la prevención primaria, proponer estrategias para cambiar los estilos de alimentación e incrementar la actividad física en los niños y adolescentes

En México se han realizado pocos estudios sobre prevalencia de trastornos metabólicos en grupos de adolescentes por lo que el objetivo de nuestro estudio es identificar los factores de riesgo para diabetes mellitus T2 en estudiantes de preparatoria de una comunidad rural.

4. Objetivos.

4.1 Objetivo General:

Identificar los factores de riesgo para pre-diabetes en estudiantes de preparatoria de una comunidad rural.

4.2 Objetivos específicos:

4.2.1 Identificar alumnos con prediabetes.

4.2.2 Identificar el índice de masa corporal.

4.2.3 Identificar las etapas de la adolescencia.

4.2.4 Identificar el grado de actividad física.

Identificar los antecedentes heredo-familiares para Diabetes.

5. Metodología.

5.1 Tipo de estudio.

Transversal comparativo.

5.2 Población, lugar y tiempo del estudio.

Para este estudio se consideró a toda la población adolescente de 15 a 20 años de edad, alumnos de la preparatoria "Unidad Académica Preparatoria No. 37" derechohabientes de la U.M.F No. 21 de Cutzamala de Pinzón, Guerrero.

Durante el periodo comprendido del 1 de agosto al 31 de octubre del año 2008.

5.3 Tipo y Tamaño de la muestra.

No se realizará muestreo, ya que toda la población adolescente de 15 a 20 años será incluida en el estudio

5.4 Criterios de selección.

5.4.1 Criterios de inclusión

- a) Alumnos de 15 a 20 años de edad.
- b) Alumnos en los que ellos y/o sus padres autoricen la realización de la encuesta y toma de muestra mediante el consentimiento informado.

5.4.1 Criterios de exclusión.

- a) Alumnos en los que los padres no estén de acuerdo que se le tomen por segunda vez la muestra. Alumnos que no contesten la encuesta.

5.4.2. Criterios de eliminación

- a) Alumnos que por algún motivo no se pueda tomar la muestra sanguínea.
- b) Alumnos en los que ellos y/o sus padres ya no estén de acuerdo en continuar con el estudio.

6 Definición y operacionalización de variables

- Pre-diabetes

Definición: es un estado que ocurre cuando los niveles de glucosa en sangre de una persona están más altos de lo normal (100 mg/dl), pero sin llegar a ser tan alto para diagnosticar diabetes (200 mg/dl).

Operacionalización: Se tomarán las muestras sanguíneas de los sujetos que estén incluidos en el estudio, considerando positivo a Pre-diabetes a la glucosa plasmática en ayuno igual o superior a 100 mg/dl y menor de 199 mg/dl.

Escala: cualitativa.

Indicador: 1.- positivo 2.- negativo.

- Edad:

Definición: tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha de realización de la encuesta.

Operacionalización: la información recabada en la encuesta en relación a los años cumplidos.

Escala: cuantitativa.

Indicador: años.

- Sexo:

Definición: fenotipo del humano con sus características, físicas, biológicas y sociales, condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.

Operacionalización: el que se consigne en la encuesta.

Escala: cualitativa.

Indicador: a) Masculino b) Femenino.

- Etapas de la Adolescencia:

Definición: adolescencia es la etapa del ser humano en la cual termina lo que caracteriza a las diferentes edades pediátricas que constituye el crecimiento y desarrollo.

Operacionalización: es la información obtenida mediante la encuesta que para su estudio y comprensión se divide en tres etapas: temprana, media y tardía; los límites cronológicos para estas tres etapas son: adolescencia temprana de los 10 a los 14 años, adolescencia media de los 15 a los 17 y adolescencia tardía de los 18 a los 20 años

Escala: cualitativa.

Indicador: a) adolescencia temprana b) adolescencia media c) adolescencia tardía.

- Obesidad:

Definición: enfermedad crónica originada por muchas causas y con numerosas complicaciones, la obesidad se caracteriza por el exceso de grasa en el organismo y se presenta cuando el índice de masa corporal en el adulto es mayor de 30 kg/m² según la Organización Mundial para la Salud.

Operacionalización: la obesidad se obtendrá a través del registro del índice de masa corporal mediante la siguiente ecuación; $IMC = \text{Peso} / \text{Talla}^2$, calificándose según la clasificación de la OMS:

Escala: cualitativa.

Indicador: 1) normal 18.5 a 24.9; 2) sobrepeso 25 a 29.9; 3) Obesidad 1er grado 30 a 34.9; 4) Obesidad 2do grado 35 a 39.9; 5) Obesidad 3er grado 40 o más.

- Actividad física:

Definición: La actividad física se define como los comportamientos que producen “cualquier movimiento que contribuye al gasto energético total del ser humano” (Caspersen, 1985).

Operacionalización: se obtendrá mediante el cuestionario de actividad física global (IPAQ) que consta de 7 preguntas y se clasifica en **1) Bajo** (sin actividad o con actividad insuficiente para clasificarla dentro del número 2 o 3. **2) Moderado** (3 o más días de actividad vigorosa de por lo menos 20 minutos al día ó 5 o más días de actividad de moderada a intensa y/o caminata durante 30 minutos por día ó 5 o más días de una combinación de caminata, actividad de moderada a intensa o actividad vigorosa que den como mínimo 600 MET (Nivel MET = minutos / semana por 30 minutos por día por 5 días). **3) Alto** (alguno de los 2 criterios siguientes: actividad vigorosa intensa por lo menos 3 días y acumulando por lo menos 1500 MET ó 7 o más días de una combinación de caminata, actividad moderada o vigorosa acumulando por lo menos 3000 MET.

1. Bajo (Categoría 1) Este es la más baja categoría de actividad física. Aquellos individuos que no presentan criterios para las categorías 1 y 2 se consideran inactivos.

2. Moderado (Categoría 2) Cualquiera de los siguientes 3 criterios:

- más días de actividad vigorosa por al menos 20 minutos por día o
- 5 o más días de actividad moderada a intensa o caminata por al menos 30 minutos por día o
- 5 o más días de cualquier combinación de caminata, actividad moderada a intensa o actividad de vigorosa intensidad que alcanzan un mínimo de 600 equivalentes metabólicos –minutos / semana.

3. Alto (Categoría 3) Cualquiera de los siguientes 2 criterios:

- Actividad vigorosa e intensa por lo menos 3 días y acumulando por lo menos 1500 equivalentes metabólicos –minutos / semana. ó
- 7 o más días de cualquier combinación de caminata, actividad moderada a intensa o vigorosa que alcanza un mínimo de por lo menos 3000 equivalentes metabólicos –minutos / semana.

Escala: cualitativa.

Indicador: 0) nunca 1) bajo 2) moderado 3) alto.

7. Descripción general del estudio.

Previa autorización del Comité Local de Investigación en Salud de la UMF No. 9 en Acapulco, Gro., se procederá a realizar el reclutamiento de los adolescentes que cumplieron los criterios de inclusión y se procederá a la aplicación de la encuesta, toma de muestras y recolección de datos de los meses de agosto a octubre del 2008.

Se tomarán peso, talla e índice de masa corporal, se clasificarán en que etapa de la adolescencia se encuentran. Se pedirá a los adolescentes en estudio que acudan a la Unidad de Medicina Familiar No. 21 de Cutzamala de Pinzón, Gro, previa firma de consentimiento informado, en ayuno para la toma de muestra, en una sola ocasión, del dedo índice con lanceta, se utilizará glucómetro marca “One Touch”, y se registran las tomas de glucosa capilar en ayuno.

Se medirá el peso con una báscula electrónica marca Health O Meter, sin calzado, en posición erguida, se medirá la talla con el paciente completamente erguido con el estadímetro de la báscula, se procederá a calcular el Índice de Masa Corporal mediante la fórmula $IMC = PESO / TALLA^2$ de cada participante y su registro.

Se aplicará el cuestionario mundial de actividad física (Global Physical Activity Questionnaire / GPAQ) creado por la OMS para la vigilancia de la actividad física, instrumento desarrollado principalmente para uso en los países en desarrollo.

Cada encuesta será registrada en una base de datos donde se tomarán en cuenta sexo, edad, índice de masa corporal, glucosa capilar en ayuno, actividad física y antecedentes heredo-familiares, para posteriormente ser analizados.

8. Organización de datos.

Los datos que se obtengan se capturarán en una hoja de control donde se anotarán además los datos de identificación (ANEXO 2).

9. Consideraciones éticas.

El presente estudio se apegará al profesionalismo y ética médica dentro del marco legal que establece el IMSS así como leyes que rigen el sistema de salud:

a) La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 4º, en el diario oficial de la Federación el 6 de abril de 1990.

b) La Ley General de Salud, publicada en el diario Oficial de la Federación en 1984, en sus artículos; 2º. Fracción VII; 7º, fracción VIII; 68º. Fracción IV; 96, 103; 115; fracción V; 119 fracción I; 141; 160; 164; 168, fracción VI; 174, fracción I; 186; 189, fracción I; 238, 321 y 334.

c) El Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación en el Diario Oficial de la Federación, el 6 de enero de 1987.

d) El acuerdo por el que se dispone el establecimiento de Coordinadores de Proyectos Prioritarios de Salud, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de octubre de 1984.

e) Código Internacional de Ética Médica, fue adoptado 13º Asamblea General de la Asociación Médica Mundial, en Londres, Inglaterra en octubre de 1968 y en 35º Asamblea Mundial en Venecia, Italia en octubre de 1963.

f) La “Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial” 1964 y sus modificaciones de Tokio en 1975, Venecia en 1983 y Hong Kong en 1989, que establece los principios éticos para las investigaciones médicas en los seres

humanos. Pero por tratarse un estudio transversal descriptivo, se solicitará consentimiento informado a los adolescentes y/o a sus padres, se les informará sobre los objetivos del estudio y los beneficios del mismo, aclarando que no existe ningún riesgo del estudio, ya que se les otorgarán confidencialidad con los datos que se obtendrán.

El estudio se realizará bajo las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica.

Los resultados obtenidos serán utilizados exclusivamente para fines de investigación y serán confidenciales.

10. Análisis estadístico.

El análisis de los resultados se realizó con el software SPSS versión 11.0 para Windows, realizándose análisis descriptivo univariado con frecuencias simples y porcentajes, así como análisis bivariado entre las variables de interés.

11. Presupuesto y financiamiento

Recursos humanos: Asesor de tema de tesis, investigador, alumnos de la preparatoria de Cutzamala de Pinzón, Gro.

Recursos materiales: Papel, lapiceros. Lap top, computadora de escritorio, impresora, bascula, estadímetro, glucómetro, tiras reactivas, torundas, lancetas.

Financiamiento correrá a cargo del investigador.

12. Resultados.

Las características sociodemográficas de los 235 adolescentes entrevistados en el presente estudio 132 (56.2%) fueron femeninos, 103 (43.8%) masculinos, con una escolaridad de 1° de preparatoria 107 (45.5%), 2° de preparatoria 66 (28.1%), 3° de preparatoria 62 (26.4%), de los cuales 151 (64.3%) se encuentran en la etapa media de la adolescencia, 59 (25.1%) en etapa tardía y 25 (10.6%) en etapa temprana. ^(Tabla 1)

13. Tablas.

(TABLA 1) Características demográficas de los adolescentes.

VARIABLE	N°	%
SEXO		
MASCULINO	132	56.2
FEMENINO	103	43.8
ESCOLARIDAD		
PRIMERO PREPARATORIA	107	45.5
SEGUNDO PREPARATORIA	66	28.1
TERCERO PREPARATORIA	62	26.4
ETAPAS DE LA ADOLESCENCIA		
TEMPRANA	25	10.6
MEDIA	151	64.3
TARDIA	59	25.1

Fuente: Encuesta estructurada.

En relación a las características clínicas de acuerdo al índice de masa corporal se encontraron un total de 105 (44.7 %) con peso normal, 56 (23.8%) con bajo peso, con sobrepeso 50 (21.3%), con obesidad grado I 17 (7.2%) y con obesidad grado II 7 (3%). En cuanto a pre-diabetes se encontró 199 (84.7%) negativos y 36 (15.3%) positivos.

En relación a la actividad física se encontró que 101(43%) adolescentes nunca realizan actividad física, 74 (31.5%) realizan baja actividad, 56 (23.8%), moderada y 4 (1.7%) tienen actividad intensa.

Acerca de los antecedentes heredo-familiares 137 (58.3%) no tienen antecedentes y 98 adolescentes (41.7%) si los tienen. (Tabla 2)

(TABLA 2) Características clínicas de los adolescentes.

VARIABLE	N°	%
ÍNDICE DE MASA CORPORAL		
BAJO PESO	56	23.8
NORMAL	105	44.7
SOBREPESO	50	21.3
OBESIDAD GRADO I	17	7.2
OBESIDAD GRADO II	7	3.0
PRE-DIABETES		
POSITIVO	36	15.3
NEGATIVO	199	84.7
ACTIVIDAD FÍSICA		
NUNCA	101	43.0
BAJO	74	31.5
MODERADO	56	23.8
INTENSO	4	1.7
ANTECEDENTES HEREDO-FAMILIARES		
SI	98	41.7
NO	137	58.3

Fuente: Encuesta estructurada.

En cuanto a la relación entre pre-diabetes y sexo se encontraron positivos 21 (8.93%) del sexo masculino y 15 (6.38%) femenino y negativos 82 (34.8%) para los masculinos y 117 (49.7%) para los femeninos, lo que es estadísticamente significativo ($p=0.057$).

La distribución de casos positivos de pre-diabetes en las etapas de la adolescencia fue la siguiente; la etapa media 23 (9.78%), la tardía 9 (3.82%) y la temprana 4 (1.70%), y los casos negativos en la etapa media 128 (54.4%), la tardía 50 (21.2%) y la temprana 21 (8.93%), sin significancia estadística ($p=0.98$).

En relación al grado de obesidad por índice de masa corporal y los casos positivos para pre-diabetes 17 (7.23%) con peso normal, 7 (2.97%) sobrepeso, 5 (2.12%) obesidad grado I, 4 (1.70%) obesidad grado II, y 3 (1.27%) peso bajo. Y los negativos a pre-diabetes en relación al grado de obesidad por índice de masa corporal 88 (37.4%) con peso normal, 53 (22.5%) bajo peso, 43 (18.2%) sobrepeso, 12 (5.10%) obesidad grado I, y 3 (1.27%) obesidad grado II, con significancia estadística ($p=0.00$).

La relación entre los alumnos positivos a pre-diabetes y la intensidad de la actividad física fue; 23 (9.78%) nunca realizaban actividad, 9 (3.82%) con actividad baja, 4 (1.70) moderada y ninguno a intensa. En relación a los alumnos negativos a pre-diabetes y su nivel de actividad física; 78 (33.1%) nunca realizaban actividad física, 65 (27.6%) baja actividad, 52 (22.1%) moderada y 4 (1.70%) actividad intensa, significativo estadísticamente ($p=0.03$).

En relación a los antecedentes heredo-familiares y los casos positivos a pre-diabetes; 21 (8.93%) si tenían antecedentes y 15 (6.38%) no los tenían. Y los

negativos 122 (51.9%) si tenían y 77 (32.7%) no, sin significancia estadística (p=0.73). (Tabla 3)

(Tabla 3) Relación de prediabetes con las características de los adolescentes

VARIABLES	PRE DIABETES				RM	IC _{95%}	p
	POSITIVO		NEGATIVO				
SEXO	N°	%	N°	%			
MASCULINO	21	8.93	82	34.8			
FEMENINO	15	6.38	117	49.7	2.00	-0.49 -0.33	0.057
TOTAL	36	15.3	199	84.6			
ETAPAS DE LA ADOLESCENCIA							
TEMPRANA	04	1.70	21	8.93			
MEDIA	23	9.78	128	54.4	1.01	-0.39 -0.21	0.98
TARDIA	09	3.82	50	21.2			
TOTAL	36	15.30	199	84.6			
OBESIDAD (IMC)							
BAJO PESO	3	1.27	53	22.50			
NORMAL	17	7.23	88	37.40			
SOBREPESO	7	2.97	43	18.20	0.10	0.22 0.51	0.00
OBESIDAD GI	5	2.12	12	5.10			
OBESIDAD GII	4	1.70	3	1.27			
TOTAL	36	15.30	199	84.60			
ACTIVIDAD FISICA							
NUNCA	23	9.78	78	33.10			
BAJO	9	3.82	65	27.60			
MODERADO	4	1.70	052	22.10	3.13	-0.11 0.11	0.03
INTENSO	0	0.0	4	1.70			
TOTAL	36	15.30	199	84.60			
ANTECEDENTE HEREDOFAMILIAR							
SI	21	8.93	122	51.90			
NO	15	6.38	77	32.70	0.88	0.19 0.34	0.73
TOTAL	36	15.30	199	84.60			

Fuente: Encuesta estructurada.

14. Discusión.

El International Diabetes Institute (IDI) de Melbourne ha preparado las últimas predicciones sobre diabetes para la Federación Internacional de Diabetes (FID). Se calcula que el número de personas con diabetes en el mundo aumentará desde los 194 millones de 2003 hasta alcanzar los 333 millones en el año 2025. Estos cálculos son conservadores y se prevé que el aumento tenga lugar prácticamente en todas las naciones, esperándose los mayores aumentos en los países en vías de desarrollo. La epidemia tiene una nueva faceta: la preocupante aparición de diabetes tipo 2 en niños y adolescentes. También estamos observando el aumento de la carga de la alteración de la tolerancia a la glucosa (ATG), el síndrome metabólico asociado²⁵.

Una explicación para la emergencia de diabetes tipo 2 en niños y adolescentes es el incremento de la obesidad y la disminución de la actividad física, lo cual es un fenómeno mundial en virtud de los cambios en el estilo de vida de la población con el advenimiento de los avances tecnológicos y la popularidad de la comida rápida²⁶.

N. Marcos y G. Núñez en un estudio realizado en el 2005 en Monterrey, Nuevo León, con 240 adolescentes con factores de riesgo para trastornos metabólicos predominó el sexo femenino en una relación de 2:1 con respecto al masculino², semejante al estudio realizado por A. Silva, M. Hissa en el 2007 donde la mayoría de los adolescentes positivos para trastornos metabólicos fueron del sexo femenino³³. Difiriendo con nuestro estudio, con un pequeño margen, donde predominó el sexo masculino.

S. Cook y M. Weitzman en un estudio realizado entre población sin seguridad social en los Estados Unidos en el 2003 encontraron que la mayoría de los adolescentes masculinos presentaban riesgo para trastorno metabólico²⁹, de manera análoga se presentó en nuestro estudio.

A. Silva, M. Hissa en un estudio realizado en escuelas públicas de Fortaleza-Ceará, Brasil encontraron que la etapa de la adolescencia que prevalecía era la etapa media³⁷, N. Marcos y G. Núñez en el IMSS de Monterrey, observaron que la etapa de la adolescencia predominante en el grupo estudiado fue la etapa media.² De manera análoga se presentó en nuestro estudio.

R. Borrows y L. Leiva en un estudio con 489 adolescentes en Chile en el 2007 encontraron que la mayoría presentaba obesidad de 1er. grado, N. Marcos y G. Núñez en Monterrey obtuvieron el mismo resultado.³¹ J. Pajuelo y R. Pando en el 2006 en Lima, Perú reportan, de un total de 100 adolescentes estudiados, más de un 50% de obesos²⁷, mientras que en nuestro estudio la mayoría presentaban peso normal.

W. Pedrozo y M. Castillo en su estudio realizado en escuelas públicas y semipúblicas en el 2005 en Argentina con 532 adolescentes encontraron que la mayoría presentaban peso normal²⁶. En nuestro estudio se encuentra similitud en cuanto al peso.

Salinas y M. Santos en el primer nivel de atención del IMSS de Nuevo León en el 2005 reportaron la presencia de pre-diabetes positiva en adolescentes en un 26.6%.² En nuestro estudio el porcentaje fue menor.

M. Lozada y S. Machado en 2008 en Caracas Venezuela encontraron que más de la mitad de los sujetos en estudio eran sedentarios²⁸. Por igual en el estudio de A. Silva, M. Hissa en estudiantes de Fortaleza-Ceará, Brasil la mayoría eran sedentarios³³. W. Pedrozo y M. Castillo en Argentina encontraron que la totalidad de los sujetos en estudio eran sedentarios²⁶. De manera semejante se observó en nuestro estudio.

A. Salinas y M. Santos en el primer nivel de atención del IMSS de Nuevo León en el 2005 reportan que de 240 adolescentes estudiados la mayoría realizaban actividad física moderada.², en nuestra población estudiada predominó el sedentarismo.

A. Silva, M. Hissa en su estudio realizado en 720 adolescentes en Brasil encontraron que el 100% de los adolescentes con trastornos metabólicos tenían antecedentes heredo-familiares³³, de igual manera N. Marcos y G. Núñez reportaron que de un total de 240 adolescentes el 71% presentaron antecedentes heredo-familiares para trastornos metabólicos.², por su parte M. Lozada y S. Machado encontraron que de los 88 adolescentes estudiados en Venezuela el 33 % tenían antecedentes para diabetes²⁸. En nuestro estudio el porcentaje fue menor.

W. Pedrozo y M. Castillo entre 500 adolescentes estudiados en Argentina en el 2005 encontraron que los factores de riesgo para trastornos metabólicos fue

significativamente mayor en el sexo masculino que en el femenino²⁶, M. Lozada y S Machado en Venezuela en 2008 entre 88 adolescentes encontraron que más del 50% de los alumnos con resistencia a la insulina eran masculinos²⁸. En nuestro estudio el resultado fue similar.

W. Pedrozo y M. Castillo en varias escuelas de Argentina en 2005 en 500 adolescentes estudiados encontraron que las etapas de la adolescencia con mayores trastornos metabólicos fue la media y la tardía²⁶. En el presente estudio predominaron en la etapa media.

M. Lozada y S. Machado en 2008 en Venezuela reportan que los adolescentes con obesidad tuvieron más factores de riesgo para trastornos metabólicos²⁸, R. Borrows y L. Leiva en Chile en 489 adolescentes en 2007 obtuvieron resultados similares.³³ A diferencia que en el nuestro que tenían peso normal.

G. Bonneau y M. Ibáñez en 500 adolescentes en Argentina reportaron que los alumnos sedentarios presentaban más trastornos metabólicos²⁶. De manera similar lo observamos en el presente estudio.

15. Conclusiones.

En el presente estudio, realizado en los alumnos de la preparatoria de la localidad de Cutzamala de Pinzón, Gro; que se encuentra situada en la región norte de nuestro estado, se encontró que la pre-diabetes predominó en el género masculino, en la etapa media de la adolescencia.

La pre-diabetes fue mayor en los alumnos con un índice de masa corporal normal, seguido de los alumnos con sobrepeso.

Se presenta con mayor frecuencia entre los alumnos que no realizan ningún tipo de actividad física.

La mayoría de los alumnos positivos para pre-diabetes tenían antecedentes heredo-familiares de Diabetes Mellitus T2.

De acuerdo a todo lo anterior llegamos a la conclusión que los resultados obtenidos concuerdan con los factores de riesgo descritos por la OMS y la ADA para pre-diabetes y Diabetes Mellitus T2.

Consideramos conveniente llevar a cabo el seguimiento, a través de otros protocolos de estudio, de los adolescentes que resultaron con cifras positivas para pre-diabetes y a todos aquellos que presentaron factores de riesgo para Diabetes Mellitus T2.

Además consideramos necesario proporcionar la información necesaria y suficiente para que la población en estudio tenga las herramientas básicas para evitar la aparición de estas patologías cuya prevalencia va en aumento en nuestro estado debido a los cambios en los estilos de vida, la modernidad y la globalización.

16. Propuestas.

Otorgar a todos los médicos de primer nivel de atención cursos de actualización sobre la detección, manejo y prevención de la pre-diabetes, así como la búsqueda intencionada en niños y adolescentes ya que en la actualidad su incidencia va en aumento.

Dar seguimiento a los pacientes que sean detectados con pre-diabetes para evitar su progresión a Diabetes Mellitus T2 y otras enfermedades crónico-degenerativas.

Promover la modificación de los estilos de vida en los niños y adolescentes detectados o con factores de riesgo para pre-diabetes.

Fortalecer las redes de apoyo en los pacientes detectados.

Proporcionar la información suficiente a los adolescentes y sus familiares sobre la pre-diabetes y las medidas necesarias para evitar su aparición.

17. REFERENCIAS.

1. Espinoza A, Anzures B. Adolescentes. Rev Med del Hosp Gral Mex 1999; 62 (3):210-215.
2. Marcos N, Núñez G, Salinas A, Santos M, Decanini H. Obesidad como Factor de Riesgo para Trastornos Metabólicos en Adolescentes Mexicanos. Rev salud publica 2005; 9 (2):180-193.
3. Saldaña C, Samperio B. Síndrome de resistencia a la insulina: una perspectiva desde la medicina familiar. Rev Arch Med Fam 2004; 6 (3):64-65.
4. Vázquez C, Salinas S, Moreno K, Gómez R, Rosso M, Jiménez M, y cols. Incidencia y factores de riesgo para desarrollo de intolerancia a la glucosa y diabetes mellitus tipo 2 en población mexicana previamente normoglucémica. Rev Endocrinol Nut 2003; 1 (11):28-33.
5. Alvarado C, Milian F, Valles V. Prevalencia de diabetes mellitus e hiperlipidemias en indígenas otomíes. Rev Salud Pub de Mex 2001; 5 (43):459-463.
6. Mancillas L, Gómez F, Rull J. Diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus, conceptos actuales. Rev Endocrinol Nut 2002; 2 (10):63-68.

7. Diario Oficial de La Federación NOM-015-SSA2-1994, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes. 07 de abril del 2000. Sec 1.
8. Hirschler V, Preiti M, Caamaño A, Jadzinski M. Diabetes tipo 2 en la infancia y adolescencia. Arch. argent. pediatr. 2000; 98(6):382-387.
9. Klee M, Tavares P, Horta B, Gelatti C, Santana P. Prevalencia y factores asociados a sedentarismo en adolescentes del área urbana. Rev Salud Pub de Mex 2004; 38 (2): 157-163
10. López J, Reyes S, Castillo L. Reproducibilidad y sensibilidad de un cuestionario de actividad física em población mexicana. Salud Pub de Mex 2001; 43(4):306-312.
11. STEPS. Geneva, World Health Organization
http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9789244593838_spa.pdf.step1.
Consultado 20 Abril 2008.
12. Villalpando S, Carrión C, Barquera S, Olaiz G, Robledo R. Body mass index associated with hyperglycemia and alterations of components of metabolic syndrome in Mexican adolescents. Rev Salud Pub de Mex 2007; 49 (3):324-330.

13. CONICYT: Repositorio Institucional: Ficha de Iniciativa de CIT (Ciencia, Tecnología e Innovación). Prevalencia de Síndrome Metabólico, pre-diabetes y diabetes Mellitus Tipo 2 en Adolescentes Obesos. II Concurso Nacional de Proyectos I+D en Salud - F - 2005 -SA05I20020.
14. Corona-Hernández, C, Bautista-Samperio, L. Perfil del paciente diabético en una Unidad de Medicina Familiar de la Ciudad de México. Arch Med Fam 2004; 6 (2) :40-43.
15. De los Ríos J, Sánchez J, Barrios P, Guerrero V. Calidad de Vida en Pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Rev Med IMSS 2004; 42 (2):109-116.
16. J. Varo, A. Martinez, M. Martinez. Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. Med Clin Barc 2003; 121(17):665-672.
17. Licea M, Bustamante M, Lemane M. Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes: aspectos clínico-epidemiológicos, patogénicos y terapéuticos. Rev Cubana Endocrinol 2008; 19 (1):1-22.
18. Montemayor D, Montes J. Diabetes mellitus tipo 2 en niños y adolescentes: un problema emergente. Rev Med Univ 2004; 24 (6):204-211.

19. Carmena R. Complejidad de la diabetes mellitus tipo 2. Rev Ochoa y la medicina clinica 2003;6:79-88.
20. Luna M, Rangel D, Guizar J, Amador N. Modificación de factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en escolares obesos. Rev Med IMSS 2007; 45 (1):53-62.
21. Romero E, Campollo O, Celis A, Vásquez E, Castro J, Cruz R. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. Rev Salud Pub de Mex 2007; 2 (49):103-108.
22. Mulvaney S, Schlundt D, Mudasiru E, Fleming M, Vander A, Russell W, Elasy T, y cols. Parent Perceptions of Caring for Adolescents With Type 2 Diabetes. Rev Diabetes Care 2006; 5 (29):993-997.
23. Velázquez O, Lara A, Martínez M, Márquez F. La detección integrada como un instrumento para vincular la prevención primaria, el tratamiento temprano, y la vigilancia epidemiológica en diabetes e hipertensión arterial. Rev Endocrinol Nut 2000; 4 (8):129-135.
24. Alvarez C. Recomendaciones para la evaluación de la actividad física en población infantil. Rev MH Salud 2004; 1 (1):1-10.

25. Oeltmann J, Liese A, Heinze H, Addy C, Mayer E. Prevalence of Diagnosed Diabetes Among African-American and Non-Hispanic White Youth, 1999, *Diabetes Care* 2003; 26 (9):2531-2535.
26. Salcedo A, García J, Frayre M, López B. Género y control de diabetes mellitus 2 en pacientes del primer nivel de atención. *Rev Med IMSS* 2008; 46 (1):73-81.
27. Violante R. Obesidad y diabetes tipo 2 en el niño. Una nueva epidemia. *Rev Endocrinol Nut* 2001; 9 (2):103-106.
28. Zimmet P, Shaw J. La epidemia de diabetes en crecimiento: predecir el futuro. *Diabetes voice prevencion* 2003; 43: 12-16.
29. Villalobos J, Hernández W, Maulino N. Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes. Experiencia de La Unidad de Diabetes del Hospital de Niños "J. M De Los Ríos". *Rev Venez Endocrinol Metab* 2004; 2(1):18-23.
30. Pedrozo W, Castillo M, Bonito G. Síndrome metabólico y factores de riesgo asociados con el estilo de vida de adolescentes en una ciudad de Argentina, 2005. *Rev Panam Salud Pub/ Pan Am J Public Health* 2008; 24 (3):149-160.

31. Aradillas C, Cruz E, Torres B. El impacto de la televisión sobre la prevalencia del síndrome metabólico en población infantil de San Luis Potosí. *Rev Bioquímica Universidad Autónoma de San Luis Potosí* 2008; 33 (1):10-18.
32. Pajuelo J, Pando R, Leyva M. Resistencia a la insulina en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Na Fac Med Lima* 2006; 67 (1):23-29.
33. Lozada M, Machado S, Manrique M. Factores de riesgo asociados al síndrome metabólico en adolescentes. *Gac Med Caracas* 2008; 116 (4):323-329.
34. Cook S, Weitzman M, Auinger P. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157:821-827.
35. Burrows R, Leiva L, Weistaub G. Síndrome metabólico en niños y adolescentes: asociación con sensibilidad insulínica y con magnitud y distribución de la obesidad. *Rev Med Chile* 2007; 135: 174-181.
36. Pajuelo J, Bernui I, Nolberto V. Síndrome metabólico en adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Na Fac Med Lima* 2007; 68 (2):143-149.

37.A. Silva, M. Hissa. Prevalencia de factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes de Fortaleza- Brasil. Enfermeria integral 2007; 11-14.

18. Anexos.
Anexo 1

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION GUERRERO

Carta de Consentimiento Informado

A quien corresponda:

Usted está siendo invitado a formar parte de un estudio de investigación y debe decidir si desea participar en él. El estudio lleva por nombre “Factores de riesgo para pre-diabetes en estudiantes de preparatoria de una comunidad rural.”, se realizará en la Unidad de Medicina Familiar No. 21 de Cutzamala de Pinzón del Instituto Mexicano del Seguro Social, el objetivo del estudio es conocer cuáles son los factores de riesgo para presentar diabetes en adolescentes de entre 15 a 20 años de edad.

El presente estudio no conlleva ningún riesgo para su salud, por el contrario le ofrece a usted lo siguiente: tener una mayor información acerca de la diabetes, conocer los factores de riesgo que pueden ser modificables para una mejor calidad de vida, además de la importancia que tiene el apego a una dieta adecuada y la práctica de una actividad física, para tener un control adecuado de su glucosa.

Su participación en este estudio es voluntaria, si usted decide no participar en el estudio, la atención médica que usted recibe actualmente no se verá afectada. He leído y entendido este formato de consentimiento informado, y lo firmo por mi libre voluntad, si haber estado sujeto a ningún tipo de presión o coerción para hacerlo.

Nombre y firma

Nombre y firma del Padre o Tutor

Investigador Principal

Victoria Cueva Arana

Anexo 4

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 21
CUTZAMALA DE PINZON, GRO.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CURSO DE MEDICINA FAMILIAR PARA MEDICOS GENERALES DEL IMSS**

**ENCUESTA DE LA TESIS “FACTORES DE RIESGO PARA PRE-DIABETES
EN ESTUDIANTES DE PREPARATORIA DE UNA COMUNIDAD RURAL.”**

”

ENCUESTA

FECHA: _____

a. Edad: _____ AÑOS.

b. Sexo: _____

c. Actividad Física si () no ()

d. Tipo de actividad física que realiza: _____

e. Frecuencia con que la realiza: _____

f. Antecedentes Heredo-Familiares de Diabetes Mellitus: _____

g. Peso: _____ gramos.

h. Talla: _____ centímetros.

i. Índice de Masa Corporal: _____

j. Glucosa capilar en ayuno: _____ mg/dl.

k. Etapas de la adolescencia: _____

Anexo 5

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA IPAQ

Estamos interesados en averiguar acerca de los tipos de actividad física que hace la gente en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los **últimos 7 días**. Por favor responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Por favor, piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

Piense en todas las actividades **intensas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades físicas **intensas** se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense *solo* en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

1. Durante los **últimos 7 días**, ¿en cuantos realizó actividades físicas **intensas** tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física intensa *Vaya a la pregunta 3*

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física **intensa** en uno de esos días?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe / No está seguro

Piense en todas las actividades **moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**.

Las actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense *solo* en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

3. Durante los **últimos 7 días**, ¿en cuántos días hizo actividades físicas **moderadas** como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? **No** incluya caminar.

_____ **días por semana**

Ninguna actividad física moderada *Vaya a la pregunta 5*

4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física **moderada** en uno de esos días?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe / No está seguro

Piense en el tiempo que usted dedicó a **caminar** en los **últimos 7 días**. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante los **últimos 7 días**, ¿En cuántos **caminó** por lo menos **10 minutos** seguidos?

_____ **días por semana**

Ninguna caminata *Vaya a la pregunta 7*

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe / No está seguro

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted **sentado** durante los días hábiles de los **últimos 7 días**. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión.

7. Durante los **últimos 7 días** ¿cuánto tiempo pasó **sentado** durante un **día hábil**?

_____ **horas por día**

_____ **minutos por día**

No sabe / No está seguro