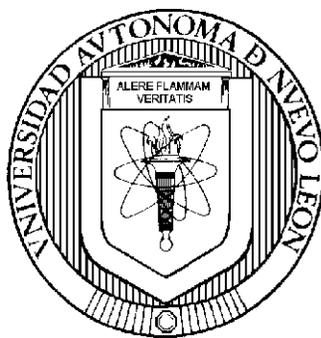


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ENFERMERÍA

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



EPIDEMIOLOGÍA GENÉTICA DE LA OBESIDAD EN FAMILIAS NUCLEARES

DE MAZATLÁN

Por

Lic. IRMA PERAZA GONZÁLEZ

Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

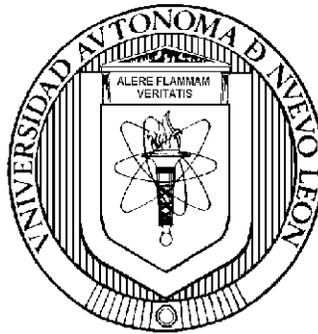
Con Énfasis en Salud Comunitaria

JUNIO, 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ENFERMERÍA

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



EPIDEMIOLOGÍA GENÉTICA DE LA OBESIDAD EN FAMILIAS NUCLEARE

DE MAZATLÁN

Por

Lic. IRMA PERAZA GONZÁLEZ

Director de Tesis

DR. RICARDO M. CERDA FLORES

Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

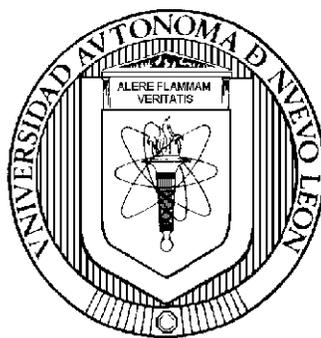
Con Énfasis en Salud Comunitaria

JUNIO, 2010

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ENFERMERÍA

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



EPIDEMIOLOGÍA GENÉTICA DE LA OBESIDAD EN FAMILIAS NUCLEARES

DE MAZATLÁN

Por

Lic. IRMA PERAZA GONZÁLEZ

Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE ENFERMERÍA

Con Énfasis en Salud Comunitaria

JUNIO, 2010

## EPIDEMIOLOGÍA GENÉTICA DE LA OBESIDAD EN FAMILIAS NUCLEARES DE MAZATLÁN

Aprobación de Tesis

---

Dr. Ricardo M. Cerda Flores

Director de Tesis

---

Dr. Ricardo M. Cerda Flores

Presidente

---

Dra. Yolanda Flores Peña

Secretario

---

Raquel A. Benavides Torres, PhD

Vocal

---

Dra. María Magdalena Alonso Castillo

Subdirector de Posgrado e Investigación

## Agradecimientos

A la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León en especial a la Directora de Posgrado. Dra. Magdalena Alonso Castillo y al Director. MSP. Lucio Rodríguez Aguilar, por haberme brindado su apoyo y la oportunidad de culminar la maestría. Dios los bendiga.

A mi director de Tesis Dr. Ricardo M. Cerda Flores por su apoyo, paciencia, entrega y dedicación por su valioso tiempo dedicado y sobre todo el conocimiento compartido durante el desarrollo y culminación de este estudio. Gracias.

A los maestros MCE. Santiago Enriqueta Almanza Esparza, y Dr. Francisco Rafael Guzmán Facundo que siempre me brindaron su apoyo y palabras de aliento para no desistir en la culminación de la Maestría.

A la Dra. Yolanda Flores Peña por su apoyo y paciencia en momentos difíciles.

A las autoridades de la Universidad Autónoma de Sinaloa por las facilidades otorgadas en el desarrollo de esta maestría

## Dedicatoria

A Dios, por permitirme la vida y por no apartarse de mí en ningún momento; brindándome la fortaleza necesaria para no desistir de este gran sueño que hoy veo cumplido.

A mis padres por darme la vida y la mejor herencia, la oportunidad de estudiar, que sin dudarlos siempre me han brindado hasta el día de hoy su apoyo incondicional, su amor, cariño y palabras de aliento. Siempre han sabido guiarme por el camino correcto. Por ser padres ejemplares que me han enseñado a luchar por los sueños en la vida.

A mi hijo, a ese ser pequeño en edad pero grande en espíritu; a él que en muchas ocasiones ha sufrido mi ausencia en momentos especiales de su vida. En mi desarrollo personal y profesional él ha sido la brújula que ha guiado mi camino.

A mis hermanas que me han apoyado en todas las etapas de mi vida y que de alguna manera han llenado el hueco que yo dejo en mi hijo en cada curso que he realizado.

A una gran e incondicional amiga Ana que me ha apoyado en todas y cada una de las actividades que he realizado, a ella que siempre tiene una palabra de aliento y fortaleza.

A mis compañeros de estudios de MCE, a ellos que sin su apoyo no hubiera sido posible realizar este sueño; por ese espíritu incansable de superación.

A mi comadre Lorena de quien he recibido ayuda incondicional en este largo camino.

A mis tíos de quien siempre he recibido un ejemplo de fortaleza y responsabilidad.

A mi tía Manuela quien en estos momentos pasa por una gran prueba en la lucha contra el cáncer, por ese espíritu de lucha.

## Tabla de Contenido

Contenido	Página
Capítulo I	
Introducción	1
Marco Conceptual	3
Estudios Relacionados	5
Definición de Términos	10
Objetivos Específicos	10
Hipótesis	10
Capítulo II	
Metodología	11
Diseño del Estudio	11
Población, Muestreo, Muestra	11
Criterios de Inclusión	13
Criterios de Exclusión	14
Instrumentos de Medición	14
Procedimiento de Recolección de Datos	14

	7
Consideraciones Éticas	16
Análisis de los Datos	17
Capítulo III	
Resultados	19
Estadísticas Descriptivas de las Variables de Estudio	19
Contenido	Página
Capítulo IV	
Discusión	25
Conclusiones	26
Recomendaciones	26
Referencias	28
Apéndices	31
A. Cuestionario de datos personales y antropométricos de los progenitores y descendientes	32

B. Consentimiento Informado	34
C. Consentimiento informado para el padre o tutor del menor	38
D. Asentimiento informado para el menor de edad y adolescente	42
E. Procedimiento de mediciones antropométricas	45
F. Procedimiento para la medición de estatura e IMC	47
G. Procedimiento para la medición del índice de cintura cadera	49
H. Paquete estadístico QUANTO	50
I. Carta de autorización Secretaría de Salud	51

## Lista de Tablas

Tabla	Página
1. Distribución espacial de las zonas con sus respectivos tamaños de muestra	12
2. Clasificación del estado nutricional evaluado por el IMC en adultos	13
3. Descripción del peso, estatura e IMC en progenitores por zonas en Mazatlán	19
4. Distribución porcentual del estado nutricional de los progenitores por zonas	20
5. Distribución porcentual del estado nutricional de los descendientes por zonas	21
6. Distribución y comparación del estado nutricional de los progenitores y descendientes	22
7. Heredabilidad del IMC y frecuencia total de sobrepeso-obesidad en familias nucleares de Monterrey, Mazatlán, Campeche	23
8. Distribución del estado nutricional de los descendientes de las ciudades de Monterrey, Campeche, Mazatlán	24

*RESUMEN*

Lic. Irma Peraza González  
Universidad Autónoma de Nuevo León

Fecha de Graduación: Junio, 2010

Facultad de Enfermería

Título del Estudio: EPIDEMIOLOGÍA GENÉTICA DE LA OBESIDAD EN  
FAMILIAS NUCLEARES DE MAZATLÁN.

Número de Páginas: 51 Candidato para obtener el Grado de Maestría en Ciencias de  
Enfermería con Énfasis en Salud Comunitaria

Área de Estudio: Salud Comunitaria

**Propósito y Método de Estudio:** Los objetivos de este estudio genético epidemiológico con diseño descriptivo transversal comparativo en 125 familias nucleares, fueron:

- 1) Conocer la distribución espacial para el peso, estatura e IMC de las cinco zonas estudiadas,
- 2) Conocer la distribución del estado nutricional de los progenitores, con respecto al estado nutricional de los descendientes,
- 3) Determinar cuáles progenitores tienen una frecuencia mayor de descendientes con obesidad (OB),
- 4) Determinar la heredabilidad del IMC en familias nucleares, y
- 5) Comparar los resultados del estado nutricional y de la heredabilidad de Mazatlán con los resultados de Monterrey y Campeche.

**Resultados y Conclusiones:** Se encontró una homogeneidad en la distribución espacial del IMC de progenitores en las cinco zonas estudiadas. El estado nutricional entre los progenitores y descendientes fue similar ( $p > .05$ ). Con respecto al estado nutricional de los progenitores con sus descendientes, los progenitores de la categoría de OB x OB presentaron un riesgo mayor de tener descendientes con SP y OB ( $p = .0208$ ) con una frecuencia de 69%. La heredabilidad del IMC fue del 17%, lo cual fue similar a lo encontrado en Campeche (12.2%) y diferente a lo encontrado en Monterrey en donde la heredabilidad fue del 39.1%. En conclusión las familias nucleares de Mazatlán tienen un riesgo mayor de presentar OB debido a factores ambientales con un porcentaje del 83%. De lo anterior se concluye que en Mazatlán el profesional de enfermería puede elaborar e implementar programas educativos dirigidos que contemplen conductas de salud como el ejercicio y la alimentación, factores ambientales que contribuyen a la OB.

**FIRMA DEL DIRECTOR DE TESIS** \_\_\_\_\_

## RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Candidato para Obtener el Grado de Maestría en Ciencias de Enfermería

Tesis: EPIDEMIOLOGÍA GENÉTICA DE LA OBESIDAD EN FAMILIAS

NUCLEARES DE MAZATLÁN

Área de Estudio: Salud Comunitaria

Biografía: Nacida en el Municipio de Mazatlán, Sinaloa el 02 de Febrero de 1963, hija del Sr. Feliciano Peraza Ibarra y Sra. Simona González Pérez.

Educación: Enfermera General, período del 1979- 1982 de la Escuela Superior de Enfermería de Mazatlán de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Lic. en Derecho,

Período 1995-2000 de la Escuela de Derecho de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Enfermera Especialista en Cuidados Intensivos, período Febrero – Noviembre del 2003, egresada del Instituto Mexicano del Seguro Social. Lic. en Enfermería y Obstetricia en egresada en Diciembre del 2005, de la Universidad Autónoma de México. Curso Pos-técnico Gestión y Educación período Febrero - Noviembre 2007 egresada del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Experiencia Profesional: Servicio Social en el Hospital General de Mazatlán, Sinaloa período 1982-1983. Auxiliar de Enfermera General; Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social, período 1991-2002, Enfermera General; Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social, período 2002-2004, Enfermera Especialista en

Cuidados Intensivos: Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social, período 2004- 2008, Enfermera Jefe de Piso: Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Período 2008 a la Fecha.

email:precio1963@hotmail.com.mx

## Capítulo I

### Introducción

La obesidad (OB) es un trastorno metabólico que se expresa con una excesiva cantidad de grasa o tejido adiposo. Aunque la OB es una condición clínica individual, esta se ha convertido, en un serio problema de salud pública. En el pasado se consideraba que una persona con sobrepeso (SP) era una persona que gozaba de buena salud; pero hoy en día, una persona con OB tiene mayor riesgo de tener enfermedades cardiovasculares, dermatológicos, gastrointestinales y diabetes (Pastor, Makuk, Reuben & Xia, 2002).

La prevalencia de la OB en México, al igual que en el resto del mundo, se ha incrementado gradualmente en la última década, por lo que se ha considerado un problema de salud pública con categoría de epidemia. (Chiprut, 2001). En el 2005 a nivel mundial había aproximadamente 1600 millones de adultos (mayores de 15 años) con SP y 400 millones de adultos con OB. Se calcula que en el 2015 habrá aproximadamente 2300 millones de adultos con SP y más de 700 millones con OB (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2002).

México ocupa el segundo lugar de OB en el mundo (24.4% prevalencia), y Estados Unidos el primer lugar. De acuerdo a la (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [ENSANUT, 2006]) el SP y la OB son dos de los principales problemas a los que se enfrenta la población mexicana y el sistema de salud. Prueba de esto es que la prevalencia de OB en adultos se incrementó de 34.5% en 1988 a 69.3% en 2006 (Programa Nacional de Salud [PRONASA], 2007-2012).

Mazatlán, Sinaloa se localiza en la región noroeste de México, con una población de 403,888 habitantes; de éstos 100 mil personas se encuentran en la categoría de SP y OB. Esta situación refleja que el 60% de la población Sinaloense tiene problemas de SP, por lo cual se han registrado personas con diabetes a los 25 años de edad, hipertensos de 30 años y en consecuencia el incremento de problemas cardiovasculares (Beraud,

Covantes, Beraud, 2009).

De acuerdo a datos proporcionados por la ENSANUT, (2006). Sinaloa tiene una prevalencia de OB del 71% en adultos mayores de 20 años (68% para hombres y 73.4% para mujeres). La prevalencia respecto al lugar de residencia fue del 72.8% para áreas urbanas y el 66.6% para áreas rurales (ENSANUT, 2006).

La OB ha alcanzado proporciones de una epidemia mundial que, afecta tanto a países desarrollados como a naciones en desarrollo sobre todo en medios urbanos. Dicha epidemia parece ser consecuencia principalmente de la vida moderna y el acceso a grandes cantidades de alimentos ricos al paladar y altos en calorías y a una limitada actividad física. Sin embargo, este ambiente de abundancia afecta de forma diferente a las personas; algunas son capaces de mantener un balance entre la ingesta y el gasto de energía, mientras que otras no. Lo que marca la diferencia entre las personas puede atribuirse a la variación genética entre los individuos (Stunkard & Wadden, 1993).

La evidencia científica actual indica que los factores genéticos están involucrados en el desarrollo de la OB en aproximadamente 30 a 40% de los casos, no sólo en las formas monogénicas sino también en la OB común (López & Rodríguez, 2008).

Entre los factores etiológicos de la OB se encuentran los genéticos (existen más de 430 genes candidatos) y los ambientales (la ingesta calórica, la baja o nula actividad física). Con respecto al componente genético este puede ser evaluado mediante la heredabilidad de cierta medida cuantitativa y con distribución normal se encuentra [por ejemplo el; peso, estatura e Índice de Masa Corporal ( $IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$ )], en familias nucleares. Para el IMC existe un amplio rango de diversidad de la heredabilidad en diferentes poblaciones, lo cual puede ser atribuida a los diversos métodos utilizados en los diseños de investigación o bien a la gran heterogeneidad espacial (subestructuras) entre las diferentes muestras de poblaciones (Nelson, Vogler, Pedersen & Miles 1998).

Dado que en México son mínimos los estudios de epidemiología genética llevados a cabo en familias nucleares y en que la población Mexicana presenta gradientes de heterogeneidad genética (Norte, Centro y Sur) y ambiental (cultura, costumbres, hábitos alimenticios), se planteó el presente estudio de genética epidemiológica con los siguientes objetivos específicos de: 1) conocer y comparar la distribución del peso, estatura e IMC de 250 progenitores distribuidos en cinco zonas de la ciudad de Mazatlán. 2) conocer la distribución del estado nutricional de los progenitores con respecto al estado nutricional de sus descendientes. 3) determinar cuáles progenitores tienen una frecuencia mayor de descendientes con OB. 4) determinar la heredabilidad del IMC en familias nucleares, y 5) comparar la heredabilidad del IMC y el estado nutricional de Mazatlán, con los obtenidos en estudios previos realizados en Monterrey y Campeche.

El cálculo de la heredabilidad del IMC en familias nucleares será de gran importancia dado que si este valor es menor al 10% nos indicaría que el medio ambiente tiene un mayor grado de contribución en la expresión de la OB y de ser así, el personal de enfermería; podrá intervenir en el futuro.

### *Marco Conceptual*

El concepto que guió el presente estudio es el de genética epidemiológica que estudia la variabilidad de los marcadores genéticos del tipo métrico (cuantitativos). Donde para la expresión fenotípica de cualquier marcador genético, ya sea cuantitativo o cualitativo en una población; influye tanto el genotipo como el medio ambiente. Este es el principio general de la genética epidemiológica conocida también como genética de poblaciones, genética biométrica, o genética cuantitativa (Falconer, 1986).

Existen tres tipos básicos de variación cuantitativa: la variación atribuible a diferencias en un único gen, (ejemplo: los niveles de fenilalanina en sangre de los individuos fenilcetonúricos y los normales); caracteres cuya distribución es continua en

la población y generalmente unimodal, (ejemplo: estatura, peso, IMC) y los atributos no mendelianos simples de todo o nada, (ejemplo: anencefalia y paladar hendido) (Falconer, 1986).

La base teórica de este principio la dio Sir Francis Galton en 1869, el cual formula la existencia de correlaciones de marcadores métricos entre progenies (eje Y) y progenitor (eje X) a lo que llamó Ley de Regresión Filial (Fraser & Nora, 1974). “La medida del carácter métrico de los hijos se encontrará en la mitad de la mitad de la media de los padres y la media poblacional”. Esto se explica por el hecho de que no todas las diferencias en los progenitores se transmiten. Una de las ventajas que se tiene al determinar la correlación entre parientes de un marcador métrico, es que se puede obtener su grado de heredabilidad o grado de parecido en una población; con lo cual es posible estimar la contribución genética y la ambiental que tiene un marcador cuantitativo.

La heredabilidad es una medida del grado de parecido entre parientes, y se define como el cociente de la varianza genética aditiva ( $\sigma^2_{GA}$ ), sobre la varianza fenotípica ( $\sigma^2_F$ ) (Falconer, 1986). Cabe señalar que siempre que se obtenga un valor para heredabilidad de un carácter dado, se deben tomar en cuenta las características estructurales particulares de la población en que se desarrolló el estudio; como lugar de origen de los abuelos, localidad, alimentación, ocupación de los individuos, entre otros (Falconer, 1986).

La varianza fenotípica ( $\sigma^2_F$ ), corresponde al grado de variabilidad que puede encontrarse entre los fenotipos de una población y está compuesta por una combinación de factores, tanto genéticos como ambientales, y de sus interacciones. Se puede resumir en la siguiente ecuación,  $\sigma^2_F = \sigma^2_G + \sigma^2_A$ .

Dado que la base de los métodos para el estudio genético de las enfermedades complejas descansa en la genética de rasgos cuantitativos analizados en familias y que como se menciono con anterioridad, los efectos genéticos se cuantifican en términos de

heredabilidad; es importante señalar que su estimación es un paso previo indispensable antes de intentar la localización de genes candidatos. Si el fenotipo (IMC) tiene una heredabilidad  $<10\%$  (umbral o punto de corte), no tiene sentido práctico la búsqueda de genes dentro de la población de estudio y esto indicaría que la contribución ambiental está influyendo más en la expresión de esta característica fenotípica.

Como ya se mencionó, la OB es una enfermedad caracterizada por la acumulación excesiva de grasa en forma de tejido adiposo; que propicia efectos negativos en la salud del individuo. La causa básica es un balance positivo de energía, con la consiguiente ganancia de peso. Sin embargo, los individuos con OB difieren no sólo por el grado en el exceso de grasa almacenada, sino también por la distribución regional de la misma en el cuerpo. La distribución de la grasa influye de manera importante en los riesgos asociados con la OB (Tapia, 2005).

La heredabilidad del IMC se ha estimado en 0.56 mediante estudios en familiares, hijos adoptados y gemelos. Esta heredabilidad indica que los genes involucrados en la ganancia de peso incrementan la susceptibilidad o el riesgo de un individuo al desarrollo de la OB cuando se expone a un ambiente adverso.

### *Estudios Relacionados*

En este apartado se presentan los estudios relacionados con la epidemiología genética de la OB en familias nucleares, estado nutricional de los progenitores y descendientes, así mismo la heredabilidad del IMC.

Dávila, Cortes, Rivera, Gallegos y Cerda (2005), estudiaron 126 núcleos familiares, en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de Monterrey, Nuevo León. Los objetivos fueron: (1) conocer la distribución del estado nutricional de los progenitores con respecto al estado nutricional de sus descendientes y (2) conocer cuáles progenitores tienen una frecuencia mayor de descendientes con Riesgo de Sobrepeso (RS) y SP. Las mediciones del peso y estatura se realizaron independientemente por dos

observadores entrenados para evaluar el IMC de progenitores y descendientes obteniéndose un valor de Kappa de 0.95 y 0.97, respectivamente.

El IMC de la mayoría de los padres se encontró en las categorías de Normal (N) 48.41%, y SP 47.62% mientras que el IMC de las madres fue de 30.95% y 46.62% respectivamente. Sin embargo la proporción de madres con OB fue de 22.20% seis veces mayor que el 3.97% encontrado para padres con OB. De todos los progenitores se conocía el lugar de nacimiento de sus cuatro abuelos. Se encontró una amplia variabilidad en el estado nutricional a partir del IMC de los 126 progenitores (NxN, NxOB, etc.) y sus 300 descendientes Desnutrido (D), Normal (N), Riesgo de Sobrepeso (RS) y Sobrepeso (SP).

Se encontró un menor número de descendientes con RS y SP (7.7%) en los progenitores con un estado nutricional NxN (grupo de referencia) en comparación con los descendientes de progenitores con SPxSP (22%) y SPxOB (35%). El hecho de que estos autores hayan encontrado que los núcleos familiares cuyos progenitores con SPxSP y SPxOB tienen mayor proporción de descendientes con RS y SP les facilitara la búsqueda de genes de susceptibilidad para la OB en familias nucleares con estas características.

Cerda et al. (2004) determinaron, la heredabilidad del peso, estatura e IMC en familias nucleares con adolescentes (>13 años). De los 126 núcleos familiares solo 43 núcleos familiares tuvieron 73 descendientes adolescentes (36 hijos y 37 hijas).

El estrato socioeconómico (SES) de cada familia se clasificó de acuerdo al criterio de Bronfman y cols. Para la comparación del estado nutricional de los progenitores y sus descendientes se utilizó el paquete RxC con 50,000 simulacros y para la heredabilidad el paquete SAGE (FCOR) v4.6. Se encontró que el 88.4% de las familias pertenecía al estrato medio y el 11.6% al bajo. El porcentaje de inmigración fue del 75%. No se encontró una variabilidad significativa en el estado nutricional de los progenitores y sus descendientes ( $p= 0.61$ ).

El estado nutricional de los descendientes fue de 68.49%, 20.55% y 10.96% para N, RS y SP, respectivamente. El estado nutricional de los 86 progenitores fue de 29.07%, 55.81% y 15.12% para N, SP y OB, respectivamente. No hubo diferencias significativas al comparar la información por SES, estado nutricional de hijos-hijas ( $\mu=15 \pm \sigma=2$  años; rango: 13-18) y estado nutricional de padres ( $\mu=43 \pm \sigma=8$  años; rango: 30-64) versus madres ( $\mu=40 \pm \sigma=7$  años; rango: 26-55).

Las heredabilidades estimadas fueron 52.3, 56.2 y 39.1% para el peso, estatura e IMC, respectivamente ( $p<0.009$ ). Se concluyó que la homogeneidad genética de las poblaciones mestizas del Noreste de México y las altas heredabilidades de los rasgos cuantitativos aquí estudiados ( $>10\%$ ) validan la búsqueda de los genes de susceptibilidad para la OB en esta población y su interacción con los diversos factores ambientales.

Bastarrachea, et al. (2007), realizaron un estudio sobre la heredabilidad y correlaciones genéticas de los fenotipos metabólicos relacionados con la enfermedad en México: Informe preliminar del estudio de la familia. Genética de las Enfermedades Metabólicas en México (GEMM). Se entrevistaron a 375 individuos en 21 familias extensas, sin la averiguación de enfermedad, en 9 instituciones médicas a través de México. La recolección de datos preliminares se hizo en ocho regiones de México: Para familias extensas, los valores de heredabilidad para estatura, peso e IMC fueron 77, 45 y 22%, respectivamente.

Guerra, Gallegos y Cerda (2007), realizaron un estudio que exploró la disposición al cambio de patrones alimentarios y de actividad física en descendientes de progenitores con diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), aplicando un diseño descriptivo correlacional. Participaron 30 progenitores con DMT2 y 60 descendientes. El 68% de los descendientes tuvieron OB, 60% con riesgo de enfermedad cardiovascular, 42% con resistencia a la insulina (RI) y 15% intolerantes a la glucosa;

El componente genético para RI fue mínimo ( $h^2 = 1.37\%$ ), mientras que el componente ambiental fue responsable del 98.63%. Estos resultados sugieren un mayor

peso del factor del ambiente que del genético. Analizando la presencia de otros factores de riesgo además de ser descendiente de progenitores con DMT2, un alto número de descendientes fue encontrado con SP y circunferencia de cintura de 84 cm (lo que representa un riesgo elevado de cardiopatía y diabetes mellitus). El alto nivel encontrado en los componentes de resistencia a la insulina (IR) del 98.63%, indica que el hábito alimenticio y la actividad física son los principales factores que contribuyen en los cambios metabólicos y antropométricos de esta población.

Saranga, Beunen, Rocha, Blangero y Maia (2008) realizaron un estudio sobre heredabilidad de los componentes del somatotipo en una población rural de Mozambique. Las estimaciones genéticas de las componentes del somatotipo, demostraron que la heredabilidad del IMC estaba en el rango de 30% a 40%. Estas heredabilidades son más bajas que las encontradas en poblaciones de países desarrollados, esto puede reflejar la variabilidad creciente en las condiciones dietéticas y ambientales encontradas en ésta población.

Blanco (2009), realizó un estudio genético epidemiológico con un diseño descriptivo-transversal-comparativo, en el cual se estudiaron 125 familias nucleares de cinco comunidades de la ciudad de Campeche, esto se hizo con el propósito de conocer si el peso, estatura e IMC de los progenitores se distribuía uniformemente. Se realizaron pruebas de ANOVA y de Levene para comparar las medias y varianzas encontradas en las cinco colonias. No se encontraron diferencias lo que es indicativo de una distribución espacial uniforme para los 250 progenitores.

El IMC de la mayoría de los padres se encuentra en la categoría de SP (40.8%) mientras que en las madres fue en la categoría de OB (3.6%) siendo estas diferencias significativas ( $p= .03$ ), en relación a la distribución del estado nutricional de la mayoría de los descendientes se encuentran en la categoría de SP con un porcentaje de (55.6%) mientras que el de las hijas fue de (48.8%) respectivamente siendo estas diferencias no significativas ( $p=.175$ ).

Las heredabilidades obtenidas para las tres variables cuantitativas estatura, peso e IMC fueron 28.03 %, 15.90% y 12.21% respectivamente en todas ellas se obtuvieron significancias menores a la probabilidad de 0.05 con lo anterior se observa que el factor ambiental (87.8%), tiene un mayor componente en la expresión del estado nutricional en la población mestiza mexicana de la ciudad de Campeche.

Livshits y Kobylansky (1984) en su estudio se utilizaron los datos de 305 familias mexicanas, de las cuales 176 vivían en Texas (población migrante) y 129 en México (población no migrante). Los requisitos para la selección de la familia migrante fue que tanto el padre como la madre hubieran nacido y crecido en México. El total de individuos que participaron en este estudio fue de 2000.

Byard, Poosha y Satyanarayana (1985), realizaron un estudio sobre determinantes genéticos y ambientales de altura y peso de familias en la India. Ellos estudiaron 271 familias nucleares y 100 pares de gemelos, se basaron en las correlaciones entre familias en donde obtuvieron una heredabilidad de 3.6 % y donde la expresión del fenotipo se relaciona principalmente con factores ambientales.

En síntesis, de acuerdo a la literatura aquí presentada existen comunidades que presentan heredabilidades de la OB mayor al 10% (componente genético) y otras menores a este, (componente ambiental) lo que nos indica que existe una amplia diversidad del IMC y del estado nutricional entre progenitores y descendientes en el mundo.

En México esta diversidad está presente dado que Monterrey tiene un mayor componente genético de la OB, no siendo el mismo resultado para Campeche donde el mayor componente fue el ambiental.

De allí que haya surgido el interés de trabajar al incluir una tercera población alejada geográficamente de las dos zonas anteriores y corroborar si existe o no similitud en la  $h^2$  que se obtenga de Mazatlán con respecto a Monterrey y Campeche.

### *Definición de Términos*

La heredabilidad es una medida del grado de parecido entre parientes, y se define como el cociente de la varianza genética aditiva ( $\sigma^2_{GA}$ ), sobre la varianza fenotípica ( $\sigma^2_F$ ) (Falconer, 1986)

La OB en personas adultas se define con un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. (OMS, 2006).

### *Objetivos Específicos*

Los objetivos del presente estudio descriptivo-transversal-comparativo fueron:

- 1.- Conocer y comparar la distribución del peso, estatura e IMC de 250 progenitores distribuidos en cinco zonas de la ciudad de Mazatlán.
- 2.- Conocer la distribución del estado nutricional de los progenitores con respecto al estado nutricional de sus descendientes.
- 3.- Determinar cuáles progenitores tienen una frecuencia mayor de descendientes con OB.
- 4.- Determinar la heredabilidad del IMC en familias nucleares.
- 5.- Comparar la heredabilidad del IMC y el estado nutricional de Mazatlán, con los obtenidos en estudios previos realizados en Monterrey y Campeche.

### *Hipótesis*

La expresión de la OB en familias nucleares de Mazatlán, tiene una heredabilidad mayor del 10% y similar al 39.1% encontrado en Monterrey, Nuevo León.

## Capítulo II

### Metodología

En este capítulo se incluyen el diseño del estudio, la población, muestreo y muestra, los criterios de inclusión, el procedimiento de selección y recolección de la información, así como los instrumentos que se aplicaron, las consideraciones éticas para la aplicación del estudio, y las estrategias de el análisis de los datos.

#### *Diseño del Estudio*

Se realizó un estudio con un diseño descriptivo-transversal-comparativo (Polit & Hungler, 1999). Debido a que se observó y describió el fenómeno de la heredabilidad en progenitores y descendientes, en una situación que ocurre de manera natural sin manipulación del autor del estudio. Fue transversal porque se tomaron medidas de tipo antropométrico en una sola ocasión.

Fue comparativo dado a que los resultados se compararon con estudios previos realizados en Monterey y Campeche con la finalidad de conocer cuáles son los factores que están ocasionando la OB en la población mexicana. Se describieron y compararon las variables: peso, estatura, IMC y estado nutricional en progenitores y descendientes con residencia en cinco zonas de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa. De las variables peso, estatura e IMC se obtuvieron las heredabilidades para progenitores-descendientes.

#### *Población*

La población de interés estuvo constituida por 403,888 habitantes de la zona urbana de Mazatlán, Sinaloa (INEGI, 2007).

Se seleccionaron cinco zonas de diferentes puntos de Mazatlán, Sinaloa como a continuación se narra, (Colonias): 1. Francisco Alarcón Fregoso (Norte), 2. Flores Magón (sur), 3. Benito Juárez (centro), 4. Francisco Villa (este) y 5. Lázaro Cárdenas

(oeste) con la finalidad de tener una muestra representativa de la población; como se observa en la Tabla. 1.

Tabla 1

*Distribución espacial de las zonas con sus respectivos tamaños de muestra*

I	II
Francisco Alarcón Fregoso	Flores Magón
$n = 25$ Familias	$n = 25$ Familias
III	
Benito Juárez	
$n = 25$ Familias	
IV	V
Francisco Villa	Lázaro Cárdenas
$n = 25$ Familia	$n = 25$ Familias

*Muestreo*

El tamaño de muestra del presente estudio se calculó mediante el paquete QUANTO. Los parámetros que se utilizaron fueron los siguientes: Característica continua, diseño de progenitores-descendientes, para una hipótesis ambiental, un potencial estadístico del 95%, un error alfa del 5% , con una prevalencia de OB del 30.4% (valor total obtenido del estado nutricio de los progenitores. Tabla 4), IMC promedio de 28.36 y  $DE = 4.56$  (Tabla 3) y una heredabilidad ( $R^2_E$ ) del 10% (Apéndice H).

*Muestra*

La muestra se conformó por 125 familias de la ciudad de Mazatlán

El estado nutricio puede detectarse a través de la distribución categórica del IMC, el cual es el indicador que tiene la más alta asociación con la grasa corporal. La

clasificación del estado nutricional se observa en la tabla 2. El IMC de Quetelet es el indicador más aceptado para la mayoría de los grupos de población adulta (Eknoyan, 2008) ya que es el menos afectado por la talla y es fácil de calcularlo. Este es una medida que se obtiene al dividir el peso en kilogramos, entre la estatura en metros elevados al cuadrado. (OMS, 2006)

Tabla 2

*Clasificación del estado nutricional evaluado por el IMC en adultos*

Estado Nutricional	IMC (kg /m <sup>2</sup> )
Desnutrido	< 18.5
Normal	18.5 – 24.9
Sobrepeso	25.0 – 29.9
Obesidad	≥ 30.0

*Fuente:* OMS, 2006

La idea que se consideró fue la siguiente: Si en el presente estudio la comparación de la información de los progenitores en cuanto a los 3 caracteres métricos fue similar en cuanto a medias (prueba de ANOVA) de una vía (prueba de Levene).

No se encontraron diferencias entre las cinco zonas, se tuvo una distribución espacial uniforme. Esto nos indica desde un punto de vista biológico lo siguiente: No existió subestructura en la población de Mazatlán con respecto a las características IMC. Lo que puede indicar una homogeneidad ambiental en cuanto a la alimentación de las familias Sinaloenses.

*Criterios de Inclusión*

Participaron solo familias nucleares con ambos progenitores y descendientes (≥ tres años de edad).

### *Criterios de Exclusión*

No se incluyeron a mujeres embarazadas, ni personas que se encontraban en tratamiento médico para bajar de peso, esto se verificó de manera directa con el participante mediante un interrogatorio.

### *Instrumentos de Medición*

Para el presente estudio se utilizó un cuestionario de datos personales y antropométricos de los progenitores y descendientes (Apéndice A), constituido por dos secciones; la primera sección se conformó por datos de los descendientes de la familia encuestada, en los que se incluyeron datos socio demográficos como sexo, edad y datos de tipo antropométrico como (peso, estatura e IMC).

En la segunda sección se refiere a los datos de los progenitores que incluye medidas antropométricas, lugar de nacimiento de los abuelos maternos y paternos respectivamente, si padecen alguna enfermedad y que tipo de enfermedad. Con las medidas antropométricas se calculó el IMC y se obtuvo el estado nutricional de los participantes adultos bajo el criterio de la (OMS, 2006).

### *Procedimiento de Recolección de Datos*

Para la realización de este estudio se contó con la aprobación de los comités de de Ética y de Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Posteriormente se solicitó la autorización de la Jurisdicción Sanitaria número cinco de la secretaria de salud (Apéndice I)

Antes de iniciar la recolección de los datos tres enfermeras fueron capacitadas mediante un taller el cual incluyó: técnica de entrevista, entrenamiento para la aplicación específica de los cuestionarios sobre todo las mediciones antropométricas e importancia de los criterios éticos. Y por último se agradeció a las familias su participación para el estudio.

Para la selección de la muestra se consideró el total de las viviendas por zona, 1- Francisco Alarcón 840 viviendas, 2- Flores Magón 532 viviendas, 3- Benito Juárez 641 viviendas, 4- Francisco Villa 903, 5-Lazaro Cárdenas 819 viviendas para esto se enumeraron las viviendas y se seleccionaron de manera aleatoria las 125 familias por zona. Se verifico que todas las viviendas localizadas se encontrarán habitadas, auxiliados con un mapa de la zona a estudiar posteriormente.

Antes de iniciar la entrevista, se visitó cada una de las familias en las viviendas para solicitar autorización para la participación en el estudio mediante el consentimiento informado para los progenitores (Apéndice B ), el consentimiento informado del tutor para los menores de edad (Apéndice C) y asentamiento informado para el menor (Apéndice D), previo a ello se les explicó, el objetivo del estudio, se mencionó asegurar su anonimato y la colecta de los datos se realizó en horarios matutinos, se aplicó la encuesta que incluyo preguntas de tipo socio demográficos.

A las familias nucleares que aceptaron participar se les solicitó firmar el consentimiento informado, en caso de que algún miembro de la familia no supiera escribir o tuviera una limitación física en la mano se le solicitó la autorización a un familiar. Consecutivamente se solicitaron los datos en el siguiente orden: Cédula de identificación, con nombre de los padres e hijos, edad de los mismos y la cédula de medidas cuantitativas como el peso, estatura e IMC las cuales se realizaron directamente por el investigador y tres enfermeras capacitadas previamente en un taller (Apéndice A), por último se agradeció a las familias su participación en el estudio.

El tiempo que se requirió para el llenado de los cuestionarios y mediciones antropométricas fue de 20 a 30 minutos aproximadamente; al concluir la aplicación del instrumento se colocó en un sobre sellado, el cual solamente el autor del presente estudio tuvo acceso a la información.

### *Consideraciones Éticas*

El presente estudio se apegó a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud (Secretaría de Salud [SS], 1987). En donde se establece que el desarrollo de la investigación debe atender aspectos éticos que garanticen la dignidad y el bienestar de las personas sujetas a investigación.

Para tal fin se consideró lo establecido en su título Segundo: capítulo I, artículo 13, referente a que en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio de respeto a su dignidad y a la protección de sus derechos y bienestar. Los cuestionarios fueron registrados por el autor. Respecto al capítulo I, Artículo 16, se aseguró la protección a la privacidad del participante ya que los resultados del estudio sólo se presentaran de manera grupal.

De acuerdo al Artículo 14, fracción VII, se solicitaron los trámites administrativos correspondientes para contar con la aprobación y autorización de las Comisiones de Investigación y Ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Artículo 14, fracción V, se contó con el consentimiento informado por escrito de los integrantes mayores de edad de las familias, donde se determinó de forma voluntaria su acuerdo en la participación de dicho estudio. Fracción VI, la investigación se realizó por personal profesional de Enfermería. Fracción VII y VIII, se solicitaron las aprobaciones y autorizaciones de las autoridades correspondientes y una vez que se conto con permisos se llevo a cabo la investigación.

Artículo 17, fracción II. Se consideró una investigación con riesgo mínimo debido a que se tomaron medidas antropométricas (peso y estatura e IMC).

Artículos 20 y 21 fracción II, III, IV, VI, VII y VIII, se proporcionó información a los participantes del estudio de manera clara y completa acerca del propósito del estudio y de los procedimientos a realizar, las molestias o riesgos que se pudieran presentar al momento de la recolección de datos, los beneficios, la garantía de recibir

respuesta a cualquier pregunta o aclaración de dudas surgida, la libertad de retirarse en el momento que el participante decida y otros asuntos implicados a la investigación.

Artículo 29, se contó con la aprobación de las autoridades de salud, además de obtener la carta de consentimiento informado de los participantes en el estudio.

Por último en el cumplimiento con el Capítulo III para la aplicación de investigación en menores de edad en lo establecido en los Artículos 36 y 37, con respecto a la importancia de la aplicación del consentimiento informado a los padres o tutores del menor de edad y de igual forma el asentimiento informado del menor de edad.

#### *Análisis de Datos*

Primero, la captura y el procesamiento de los datos de las 125 familias nucleares, se realizó en el paquete estadístico SPSS versión 15.0 para Windows (Statistical Package for the Social Science) para analizar las variables de estudio. Segundo, mediante las pruebas de ANOVA de una vía y de Levene se determinó la uniformidad de medias y varianzas de las características antropométricas peso, estatura e IMC para cada una de las cinco zonas con sus respectivas 25 familias (50 progenitores por zona lo que hace un total de 250). Tercero, mediante tablas de contingencia (prueba RxC con 50,000 simulacros) se compararon los estados nutricios de: a) padres vs madres y b) hijos versus hijas.

Cuarto, mediante una tabla del estado nutricio de los progenitores (combinaciones de padre x madre o madre x padre: DxN, NxN, NxSP, NxOB, SPxSP, SPxOB, OBxOB) y descendientes (hijos-hijas: D, N, SP, OB) se realizaron comparaciones mediante la prueba RxC tomando como referencia a los progenitores NxN y su descendencia con los otros tipos de progenitores para determinar quien de ellas presentaba mayor riesgo de tener OB.

Quinto, mediante la prueba RxC se realizaron comparaciones de los estados

nutricios de los descendientes de lo encontrado en el presente estudio y en estudios previos de Monterrey y Campeche. Sexto, se utilizó el paquete estadístico SAGE (FCOR) v4.6 para poder calcular la heredabilidad del IMC. Sexto, se utilizó para la comparación de las heredabilidades del presente estudio con las de Campeche y Monterrey la prueba de  $X^2$

(<http://www.mirror-service.org/sites/home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherpplets/MultiCorr.htm>).

## Capítulo III

### Resultados

En este capítulo se presenta los resultados del estudio sobre epidemiología genética de la OB de familias nucleares de Mazatlán, Sinaloa, realizado en cinco zonas, los resultados se presentan siguiendo los cinco objetivos específicos mencionados en el capítulo II.

#### *Estadística Descriptiva de las Variables de Estudio*

Para responder al objetivo 1 que fue el conocer y comparar la distribución del peso, estatura e IMC de 250 progenitores distribuidos en cinco zonas de la ciudad Mazatlán. En la Tabla 3 se observa la distribución espacial por zonas en relación al peso, estatura e IMC. Se encontró mediante las pruebas de Levene y ANOVA de una vía una distribución espacial uniforme entre las cinco zonas  $p > 0.05$ .

Para las medias y desviación estándar no hubo diferencia significativa con lo que se demuestra la homogeneidad de la población.

Tabla 3

#### *Descripción del peso, estatura e IMC en progenitores por zonas en Mazatlán.*

Zonas	No. de Progenitores	Peso		Estatura		IMC	
		$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE	$\bar{X}$	DE
I	50	80.640	12.405	1.6764	0.09	28.806	4.827
II	50	78.440	13.721	1.6538	0.08	28.685	4.619
III	50	77.440	11.425	1.6510	0.09	28.527	4.662
IV	50	75.940	15.290	1.6560	0.11	27.818	4.531
V	50	77.670	14.341	1.6634	0.08	27.972	4.234
Total	250	78.026	13.494	1.659	0.90	28.362	4.559

Cont. Tabla 3

Características	Prueba de Levene (probabilidad)	ANOVA (probabilidad)
Peso	0.612 (0.654)	0.809 (0.520)
Estatura	1.935 (0.105)	0.749 (0.559)
IMC	0.114 (0.978)	0.463 (0.763)

*Fuente:* CDPAPD

En la tabla 4 se muestra la distribución porcentual del estado nutricional de los progenitores por zonas de muestreo. Para los 250 progenitores, el estado nutricional de la mayoría de los padres se encuentra en la categoría de SP (55.2%) mientras que en las madres fue del 40.8%. Al compararse el estado nutricional de padres y madres no se encontraron diferencias significativas ( $p= 0.07$ ).

Tabla 4

*Distribución porcentual del estado nutricional de los progenitores por zonas*

Estado nutricional	Padres		Madres		Total	%
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Desnutrido	0	0.0	2	1.6	2	0.8
Normal	24	19.2	28	22.4	52	20.8
Sobrepeso	69	55.2	51	40.8	120	48.0
Obeso	32	25.6	44	35.2	76	30.4

*Fuente:* CDPAPD $n = 250$  $p= 0.07$  (RXC)

Prevalencia de OB = 30.4%

En la tabla 5 se muestra la distribución porcentual del estado nutricional de los descendientes por zonas de muestreo. El estado nutricional de la mayoría de los hijos se encuentra en las categorías de N fue de 53.9% mientras que el de las hijas fue de 54.2%, respectivamente siendo estas diferencias no significativas con un valor de  $p=0.912$ .

Tabla 5

*Distribución porcentual del estado nutricional de los descendientes por zonas*

Estado nutricional	Hijos		Hijas		Total	%
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Desnutrido	5	4.4	9	5.7	14	5.2
Normal	61	53.9	83	54.2	144	53.5
Sobrepeso	26	23.0	32	20.5	58	21.6
Obeso	21	18.5	32	20.5	53	19.7

*Fuente:* CDPAPD

$n = 269$

$p = 0.912$  (RXC)

Para dar respuesta al Objetivo 2 que fue el conocer la distribución del estado nutricional de los progenitores con respecto al estado nutricional de los descendientes y del Objetivo 3. Que fue el determinar cuales progenitores tienen una frecuencia mayor de descendientes con OB. En la tabla 6 se observa la distribución y comparación de las siete categorías de estado nutricional de progenitores-descendientes. En donde la categoría de progenitores NxN fue el punto de referencia en relación a las otras seis categorías (DxN, NxSP, NxOB, SPxSP, SPxOB y OBxOB). También podemos observar la distribución del estado nutricional

De los 250 progenitores la categoría de SPxOB fue la mayor ( $n=37$ ) siguiendo un orden descendente sigue la categoría de SPxSP ( $n=31$ ); y para NxSP (21) respectivamente. En relación al estado nutricional de los progenitores en la categoría de

OBxOB se encontró en los descendientes un porcentaje del 20.7 para la categoría de SP y de 48.3 para OB, lo que demuestra que existe una frecuencia del 69.0 de tener descendientes con SP-OB, (con  $p= 0.0208$  con respecto a los valores de referencia de NxN

*Tabla 6*

*Distribución y comparación del estado nutricional de los progenitores y descendientes*

Progenitores (# parejas)	D		N		S		O		Total de Descendientes	<u>Probabilidad*</u>
	f	%	f	%	f	%	f	%		
DxN(2)	0	0	2	66.7	1	33.3	0	0	3	1.00
NxN(8)	0	0	9	69.2	3	23.1	1	7.7	13	Referencia
NxSP(21)	7	15.6	30	66.7	5	11.1	3	6.7	45	0.3416
NxOB(13)	0	0	15	55.6	5	18.5	7	25.9	27	0.5285
SPxSP(31)	3	4.9	36	59.0	14	23.0	8	13.1	61	1.00
SPxOB(37)	4	4.4	43	47.3	24	26.4	20	22.0	91	0.5028
OBxOB(13)	0	0	9	31.0	6	20.7	14	48.3	29	0.0208*
Total	14	5.2	144	53.5	58	21.6	53	19.7	269	

*Fuente:* CDPAPD

*n = 269*

Para responder al objetivo 4 que fue el determinar la heredabilidad del IMC en familias nucleares y el Objetivo 5 que fue el comparar la heredabilidad del IMC y el estado nutricional de Mazatlán con los obtenidos en estudios previos realizados en Monterrey y Campeche. En la Tabla 7 se encontró que las tres ciudades muestran diferencias en el estado nutricional altamente significativas ( $p= 0.0000001$ ) estas diferencias se dan debido a que el SP y OB para Monterrey fue del 19.33%, para Mazatlán fue 41.3% y para Campeche de 68.10%.

Tabla 7

*Heredabilidad del IMC y frecuencia total de sobrepeso-obesidad en familias nucleares de Monterrey, Mazatlán y Campeche*

Ciudad	Heredabilidad (%)	N	Sobrepeso-Obesidad
Monterrey	39.0	126	19.33
Mazatlán	17.0	125	41.33
Campeche	12.2	125	68.10

*Fuente:* CDPAPD

$n = 796$

$$H_{\text{Campeche}} = H_{\text{Mazatlan}} \neq H_{\text{Monterrey}}$$

$$X^2 = 9.344, P = 0.009$$

Para el objetivo 5 que fue el comparar el estado nutricional de Mazatlán con los de Monterrey y Campeche. En la tabla 8 se establece la heredabilidad del IMC muestra diferencias dado que en Monterrey la heredabilidad fue de (39%) mayor que para Mazatlán (17%) y para Campeche de (12.2%) las cuales fueron similares.

Tabla 8

*Distribución del estado nutricional de los descendientes de las ciudades de Monterrey, Campeche y Mazatlán*

Ciudad	Estado Nutricional de los descendientes				
	Desnutrido	Normal	Sobrepeso	Obeso	Total
Monterrey	28 (9.33)	214 (71.33)	36 (12.00)	22 (7.33)	300
Campeche	0 (0.00)	73 (31.90)	120(53.10)	34 (15.0)	227
Mazatlán	14 (5.2)	144 (53.5)	58 (21.5)	53 (19.7)	269
$p= 0.0000001$					$n= 796$

## Capítulo IV

### Discusión

Distribución geográfica del peso, estatura e IMC. Para Mazatlán la distribución de las tres características en los progenitores localizados en cinco zonas no mostraron diferencias estadísticas al aplicarse las pruebas de Levene y de ANOVA. Esto demuestra una distribución espacial uniforme entre las cinco zonas  $p > 0.05$ . Con relación a Monterrey en un estudio realizado por Dávila, Cortes, Rivera, Gallegos y Cerda (2005), ellos estudiaron tres Estratos Socioeconómicos (SES) y no por zonas. Al aplicarse las pruebas de Levene y de ANOVA no hubo diferencias significativas al comparar la información por SES ( $p > 0.05$ ).

En un estudio realizado en Campeche por Blanco (2009), se realizaron las pruebas de ANOVA y Levene para comparar las medias y varianzas en relación a la distribución de las tres características en los progenitores localizados en cinco zonas, no mostraron diferencias estadísticas lo que es indicativo de una distribución espacial uniforme en la población ( $p > 0.05$ ). Todos estos resultados nos indican que existe similitud a lo encontrado en el presente estudio

Estado nutricio en los Progenitores; para Mazatlán, la mayor frecuencia del estado nutricio en padres 55.2% y madres 40.8% fue el SP lo cual fue diferente a lo encontrado en Campeche por Blanco (2009), ya que el SP en padres fue 40.8% y en madres fue la OB con 36.8% y diferente a lo encontrado en Monterrey por Dávila et al. (2005), ya que el estado nutricio N en padres fue de 48.41% y para madres el SP fue de 46.03%. Estado nutricio de los Descendientes. Para Mazatlán, la mayor frecuencia del estado nutricio en hijos 53.9% para N y para hijas 54.2% lo cual es diferente a lo encontrado en Campeche por Blanco (2009), ya que el SP en hijos fue 55.6% y en hijas SP 48.8% y diferente a lo encontrado en Monterrey por Dávila, et a. (2005), en donde el porcentaje para hijos 73.55% para N y en hijas 68.28% para N.

Estado nutricio de Progenitores-Descendientes. Para Mazatlán, los progenitores

con OBxOB presentaron un mayor riesgo de tener descendientes con SP-OB (69.0) y diferente al de Campeche a lo encontrado por Blanco (2009), donde los progenitores con SPxSP presentaron un mayor riesgo de tener descendientes con SP-OB (71.1%) y diferente a lo encontrado en Monterrey por Dávila, et al. (2005), en donde los progenitores SPxOB el riesgo fue mayor de SPxOB con 35.30%.

Heredabilidad. Para Mazatlán, la heredabilidad del IMC fue del 17% lo cual fue similar al 12.2% encontrado en Campeche por Blanco (2009), lo que establece que la OB en estas ciudades se atribuye a factores ambientales, diferente a lo encontrado en Monterrey por Dávila, et al. (2005), en donde la heredabilidad fue de 39.0% por lo que se justifica la búsqueda de los genes de la OB en esta población.

### *Conclusiones*

En relación a la hipótesis planteada en el presente estudio podemos decir que se cumplió de manera parcial, ya que los resultados demuestran que la expresión de la OB en familias nucleares de Mazatlán, tiene una heredabilidad mayor al 10% que es el umbral establecido para que se justifique la búsqueda de genes de la OB en la población estudiada, pero en relación a que esta heredabilidad fuera similar a Monterrey no se cumple la hipótesis dado que el porcentaje para Mazatlán fue del 17.0 y para Monterrey fue del 39.1%.

De acuerdo a los resultados se encontró que los progenitores de Sinaloa son más propensos a tener descendientes con OB pero no por una influencia genética sino por una mayor herencia cultural en cuanto a transmisión de hábitos alimenticios a través de las generaciones, esto en relación a los resultados en donde la expresión de la OB para la población de Mazatlán, el (83%) se le atribuye a factores ambientales.

### *Recomendaciones*

Los hallazgos de este primer estudio de epidemiología genética de la OB son de

gran importancia debido a que mediante el diseño en familias nos permitió conocer que cada pareja de progenitores tiene la posibilidad de tener descendientes con una alta variabilidad de estados nutricios, dando como resultado que el componente genético es mínimo y que la alta prevalencia de la OB se debe principalmente a factores de estilos de vida y malos hábitos nutricionales.

De allí que el profesional de enfermería deberá de participar (como segunda fase a partir de los resultados de este estudio) en la promoción a la salud de las familias de Mazatlán, Sinaloa.

Por último, es necesario realizar este tipo de estudios en otras poblaciones mexicanas para evaluar así los componentes genéticos y ambientales para determinar cuales lugares son los ideales para la búsqueda de genes candidatos de la OB, o aplicar en caso contrario programas educativos por el personal de enfermería.

## Referencias

- Aranceta, B. J. & Serra, M. L. (2001). *Nutrición Comunitaria* (2a. ed.). Barcelona España. Masson, S.A. 63-67.
- Bastarrachea, R. A., Kent, J. W., Rozada, G., Cole, S. A., López, A. J., A, C., Brito, Z. O., Cerda. F. R., Ibarra, C. E., Gallegos, C. E., Laviada, M. H., Hernández, E. V., Rosas, J., Machado, A., Vadillo, F., Ramos, M., Lazalde, B., Santa, O. J., Maccluer, J. W. & Comuzzie, G. A. (2007). Heritability and genetic correlations of metabolic disease-related phenotypes in Mexico: preliminary report from the GEMM family study. *Human Biology*, 79 (1), 121-129.
- Beraud, L. J., Covantes, J. C & Beraud, M. I. (2009). Vulnerabilidad socio ambiental en Mazatlán. *Cuadernos Geográficos*, 45 (2), 31-62.
- Blanco- Canul. J. M. (2009). *Epidemiología genética de la obesidad en familias nucleares de Campeche*. Tesis de maestría no publicada, Universidad Autónoma de Nuevo, León. Monterrey. México.
- Byard, P. J., Poosha, D. V. & Satyanarayana, M. (1985). Genetic and environmental determinants of height and weight in families from Andhra Pradesh, India. *Human Biology*, 57 (4), 621-633.
- Cerda, F. R., Dávila, R. M & Garza, Ch., R. (2004) Epidemiología Genética de la Obesidad en el Noroeste de México. Estimación de la heredabilidad en adolescentes. *Revista de Investigación clínica*, 56 (6), 794-847.
- Chiprut R., Castellanos U.A., Sánchez H.C., Martínez G.D., Cortés M.E., Chiprut R & Conde, O.P. (2001). La obesidad en el siglo XXI. avances en la etiopatogenia y tratamiento. *Gaceta Médica de México* 137 (4), 323-334.
- Dávila, R., M., Cortes, G. E., Rivera, P. R., Gallegos, C. E. & Cerda-Flores, R. (2005). Epidemiologia genética de la obesidad en el noreste de México. Búsqueda de familias nucleares informativas. *Gaceta Médica México*, 141 (3), 242-246.
- Eknoyan, G. (2008). The average man and indices of obesity. *Nephrology, Dialysis*,

*Transplantation*, 23 (1), 47-51.

- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2006). Resultados por Entidad Federativa, Sinaloa. México: *Instituto Nacional de Salud Pública-Secretaría de Salud*, <http://www.insp.mx/ensanut>. Recuperado el 26 Agosto del 2009.
- Falconer, D. S. (1986). *Introducción a la genética cuantitativa*. Compañía editorial Continental. 12 (3) 98-155.
- Fraser, C. F. & Nora, J. J. (1974). Genética médica. *La Prensa Médica Mexicana*, 216-220
- Guerra, J. R., Gallegos, C. E & Cerda, F. R. (2007). Lifestyle changes in descendants of parents with diabetes type 2. *Rev Latinoamericana Enfermagem*, 15(5), 909-913.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). (2007) Recuperado el 14 Agosto del 2009 de [http://inegi.gob.mx/prod\\_serv/contenidos/español/biblioteca/Degaul.asp?acción=4&UPC=702825544418](http://inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/español/biblioteca/Degaul.asp?acción=4&UPC=702825544418).
- Livshits, G. & Kobylansky, E. (1984). Changes in the heritability components of anthropometric characters due to preselection and environment during migration. *Human Heredity*, 34 (6), 348-357.
- López, A. M. & Rodríguez. C. M. (2008) Epidemiología y genética del sobrepeso y la obesidad. Perspectiva de México en el contexto mundial. *Boletín Médico Hospital Infantil de México*, 65 421-430.
- Nelson, T. L., Vogler, G. P., Pedersen. N. L. & Miles, T. P. (1998). Genetic and environmental influences on waist-to hip ratio and waist circumference in an older swedish twin population. *Int Obes Relat Metad Disor*, 23, 449-455.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2002). Sobrepeso y obesidad. Recuperado el 16 Enero 2010 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). Datos sobre la obesidad y el sobrepeso. Recuperado el 16 de Enero 2010 de

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>

- Pastor, P., Makuk, D.M., Reuben, C. & Xia, H. (2002). Chartbook on trends in the health of americans. Health, United States. Hyattsville, Maryland: *National Center for Health Statistics*. 26 (6). 264-322.
- Polit, F.D. & Hungler. B. P. (1999). Investigación Científica en Ciencias de la Salud. (6<sup>a</sup> ed.) México, D. F. México: McGraw- Hill Interamericana.
- Programa Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: Construyendo alianza para una mejor salud. Recuperado el 26 de Enero del 2010 de <http://alianza.Salud.gob.mx/descargas/pdf>
- Saranga, S. P., Prista, A., Nhantumbo, L., Beunen, G., Rocha, J., Williams, B. S., & Maia, J. (2008). Heritabilities of somatotype components in a population from rural Mozambique. *American Journal of Human Biology*, 20 (6), 642-646.
- Secretaria de Salud, (SS), (1987). Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, México, D.F. Recuperado 14 Agosto 2009: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.htm>
- Stunkard, A. J. & Wadden, T.A. (1993). Obesity: Theory and Therapy (2a.ed). New York, NY, EE.UU.: Lippincott Willians & Wilkins.
- Tapia, C. R. (2005). *El manual de salud pública* (2<sup>a</sup>, ed.) México: Editores Intersistemas 643-666.
- Virad, P. J., Poosha, D. V. R. & Satyanarayana, M. (1985). Genetic and environmental determinants of height and weight in families from Andhra Pradesh. India, *Human Biology* 57 (4), 621-633

## Apéndices

## Apéndice A

*Cuestionario de datos personales y antropométricos de los progenitores y descendiente*

Cada Uno de los Hijos (as)	Hijo # 1	Hijo # 2	Hijo # 3	Hijo # 4	Hijo # 5	Hijo # 6
Sexo						
Edad						
Peso						
Talla						
Cintura/Cadera						

**DATOS DE LA MADRE**

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Lugar de Nacimiento de los abuelos \_\_\_\_\_

Padece alguna enfermedad Si  No  Que tipo de enfermedad \_\_\_\_\_

Número de Hijos \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_

Cintura \_\_\_\_\_ Cadera \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_

**DATOS DEL PADRE**

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Lugar de nacimiento de los abuelos\_\_\_\_\_

Padece alguna enfermedad Si  No  Que tipo enfermedad\_\_\_\_\_

Número de Hijos\_\_\_\_\_ Peso\_\_\_\_\_ Talla\_\_\_\_\_

Cintura\_\_\_\_\_Cadera\_\_\_\_\_ Ocupación\_\_\_\_\_

---

Firma de Autorización

## Apéndice B

### *Consentimiento Informado*

Epidemiología Genética de la Obesidad en Familias Nucleares de Mazatlán.

#### Introducción y Propósito

La Lic. En Enfermería y Obstetricia Irma Peraza González me ha explicado que en el presente estudio conocerá cual es la prevalencia de la OB en familias nucleares de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, para conocer si es de tipo genético o ambiental. Dicho estudio tiene gran importancia desde el punto de vista genético de nuestra población se realizaran comparaciones con otros estudios ya realizados en nuestro país.

De acuerdo a mi decisión, en el caso de que acepte es necesario que conozca los riesgos y beneficios que se pueden presentar, así como la información que se obtendrá será para fines científicos totalmente confidenciales. En este escrito se me dio a conocer la descripción de este estudio y si decido dar mi autorización se me solicitará firmar el consentimiento informado.

Se me explico que se tomarán medidas antropométricas como; peso, estatura e IMC se me ha informado que el presente estudio no me generará ningún gasto y que la información obtenida permitirá que la Lic. Irma Peraza González obtenga su grado de maestría en Ciencias de Enfermería.

#### Procedimiento

La población a estudiar son familias nucleares (padres y descendientes), se tomarán en consideración a descendientes de tres años y más, el número estimado de la muestra será de 125 familias nucleares. Una vez que yo acepte participar en el estudio de investigación se me pedirá que colabore con lo siguiente. Contestar un cuestionario que

contiene los datos de identificación, así como los datos generales de los progenitores y descendientes, de igual manera se me realizarán mediciones del tipo antropométricas como; el peso, estatura e IMC.

#### Beneficio

Los beneficios que se obtendrán es conocer si la OB de los progenitores y descendientes es de origen genético o ambiental. Desde el punto de vista de salud se sabe que la OB es una pandemia y que tiene muchas implicaciones en el estado de salud de la población, ocasionando diversas alteraciones metabólicas en el individuo originando con ello enfermedades tales como Diabetes Mellitus. Esto permitirá al personal de salud emplear estrategias que favorezcan el estado de salud de la población.

#### Riesgos

Se me ha explicado que el presente estudio es de riesgo mínimo para mi persona y los integrantes de mi familia, ya que sólo se tomarán medidas antropométricas.

#### Tratamiento

En caso de detectar que mi OB sea de origen ambiental se me dará a conocer la información, para crear estrategias conjuntamente con la (el) enfermera (o) que me permitan mejorar mis condiciones de vida y evitar factores de riesgo, que pongan en peligro mi salud y la de mi familia, y si es de origen genético para prevenir posibles complicaciones que puedan poner en riesgo mi salud.

#### Participación voluntaria/ Abandono

Se me ha informado que la participación en este estudio es de manera voluntaria y podré retirarme en cualquier momento que lo decida sin tener ningún tipo de sanción.

### Preguntas

En caso de que yo tenga dudas sobre el estudio o quiera conocer más del tema, se que puedo preguntar a Bertha Cecilia Salazar González, PhD., (presidenta del Comité de ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León) al teléfono (01) 8348-1847 Ext. 111.

### Confidencialidad

Una vez explicado detalladamente el consentimiento informado me comprometo con la confidencialidad de los datos obtenidos, por lo que toda la información recopilada será manejada en forma discreta y confidencial por el investigador. En el caso de que los resultados del estudio sean publicados o se presentaran en alguna conferencia, se me pedirá mi autorización y no se proporcionará ninguna información acerca de mi persona.

**CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

Epidemiología Genética de la Obesidad en Familias Nucleares de Mazatlán.

La Lic. Irma Peraza González me ha explicado y dado a conocer en que consiste el estudio incluyendo los posibles riesgos y beneficios de mi participación así como de que puedo optar libremente por dejar de participar en cualquier momento que lo desee.

---

Nombre y Firma del participante

Fecha

---

Nombre y firma del Investigador

Fecha

---

Nombre y firma del Primer Testigo

Fecha

Dirección y relación/parentesco con participante

---

Nombre y firma del Segundo Testigo

Fecha Dirección y relación/parentesco con participante

## Apéndice C

### *Consentimiento Informado para el Padre o Tutor del Menor de edad*

Epidemiología Genética de la Obesidad en Familias Nucleares de Mazatlán,  
Sinaloa.

#### Introducción y Propósito

La Lic. En Enfermería y Obstetricia Irma Peraza González me invita a participar en su estudio de investigación que realiza como requisito para obtener su grado de Máster en Ciencias de Enfermería. Ella desea estudiar cual es la prevalencia de la OB en familias nucleares de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa y determinar si dicha prevalencia es de origen genético o ambiental.

Desde el punto de vista de la salud se sabe que la OB es una pandemia que tiene diversas implicaciones en el estado de salud de la población, ocasionando algunas alteraciones metabólicas en el individuo originando con ello enfermedades tales como Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial. Esto permitirá al personal de salud emplear estrategias que favorezcan el estado de salud de la población. Para ello se tomarán medidas de tipo antropométrico como peso, estatura, e IMC.

#### Procedimiento

Para la realización de este estudio se han seleccionado al azar familias nucleares (progenitores y descendientes), de cinco colonias de la ciudad de Mazatlán, Sinaloa siendo dividida esta previamente en cinco zonas. La Lic. Peraza me ha informado que la recolección de la información y la toma de medidas antropométricas (peso, estatura, IMC) llevarán un tiempo aproximado de 20 a 30 minutos.

## Riesgos

Me ha explicado que el presente estudio es de riesgo mínimo para mi persona y los integrantes de mi familia (descendientes), ya que sólo se tomarán medidas antropométricas.

## Beneficios

Estoy enterado (a) de que mi hijo (a) no obtendrá algún tipo de beneficio o compensación económica por participar. Me ha explicado que los datos que le proporcione servirán en el futuro para ayudar a mejorar la salud de las familias nucleares. En caso de detectar que mi OB es de origen ambiental se me dará a conocer la información, para crear estrategias conjuntamente con la (el) enfermera (o), que me permitan mejorar mis condiciones de vida y evitar factores de riesgo, que pongan en peligro mi salud y la de mi familia. Y si es de origen genético para prevenir posible complicaciones que puedan poner en riesgo mi salud.

## Participación Voluntaria/Abandono

Me ha informado que mi participación y la de mi familia en este estudio es de manera voluntaria y podremos retirarnos en cualquier momento que lo decidamos sin tener ningún tipo de sanción.

## Confidencialidad

Me ha explicado que la información que yo proporcione de mi hijo (a) se mantendrá en el anonimato, el nombre de mi hija (a) será guardado aparte de los datos y los resultados se presentarán en forma grupal y sólo para fines científicos. Además se me ha garantizado que se respetarán los derechos de mi hijo (a) como ser humano y que la información que yo proporcione de mi hijo (a) será totalmente confidencial.

## Preguntas

En caso de que yo tenga dudas sobre el estudio o quiera conocer más del tema, se que puedo preguntar a Bertha Cecilia Salazar González, PhD, (presidenta del Comité de Ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León) al teléfono (01) 8348-1847 Ext. 111.

## CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Epidemiología Genética de la Obesidad en Familias Nucleares de Mazatlán, Sinaloa

La Lic. Irma Peraza González me ha explicado y dado a conocer en que consiste el estudio incluyendo los posibles riesgos y beneficios de mi participación así como de que puedo optar libremente por dejar de participar en cualquier momento que lo desee.

Acepto la participación de mi hijo (a) en el estudio y que se colecte información sobre su persona. Así como la toma de medidas antropométricas (peso, estatura. IMC).

---

Nombre y Firma del padre o tutor

Fecha

---

Nombre y firma del Primer Testigo

Fecha

Dirección y relación/parentesco con participante

---

Nombre y firma del Segundo Testigo

Fecha

Dirección y relación/parentesco con participante

Firma del autor del estudio \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Apéndice D

### *Asentimiento Informado para el Menor de edad y Adolescente*

Epidemiología Genética de la Obesidad en Familias Nucleares de Mazatlán,  
Sinaloa.

Al firmar este documento acepto participar de forma voluntaria en el estudio, el cual lleva por Título: Epidemiología Genética de la Obesidad en Familias Nucleares de Mazatlán, La L.E.O. Irma Peraza González me ha informado que a través de este estudio obtendrá su tesis de Maestría en Ciencias de Enfermería, por lo que requiere de mi participación para el llenado de una cédula de datos personales y toma de medidas antropométricas (peso, Estatura, IMC).

Por lo cual autorizo y acepto participar y colaborar voluntariamente, la L.E.O. Peraza me ha señalado que no existe ningún riesgo, se respetará mi privacidad, se mantendrá el anonimato ya que no aparecerá en ningún cuestionario mi nombre, los datos se presentarán de manera general y no individual, tendré el derecho de retirarme cuando yo así lo decida, se respetará mis derechos como ser humano debido a que este estudio estará apegado al reglamento de ley General de Salud (1987), además me explicó que la información será resguardada por ella en un lugar seguro y no estará al alcance de ninguna otra persona, así mismo me ha explicado aspectos importantes del estudio como:

#### Descripción del Estudio:

Estoy de acuerdo en participar en el estudio y lo haré de la manera más apegada a mi realidad, respecto a datos generales como edad, sexo, toma de medidas antropométricas, en caso de que me sienta incomodo con las preguntas, se me ha dicho que tengo la libertad de expresarlo y suspender la entrevista.

**Beneficios:**

No existen beneficios personales o económicos por mi participación en el estudio.

**Riesgos:**

No existen riesgos directos por contestar, el único riesgo es que puedo sentirme incomodo y si así fuera puedes suspender la entrevista.

**Confidencialidad:**

La única persona que sabrá que participé en el estudio es la autora del estudio. Ninguna información sobre mí será dada a conocer ni se distribuirá a ninguna persona. Los resultados del estudio serán publicados en una tesis o en artículo científico pero de manera general, nunca de forma personal. Recordando que los cuestionarios que contestaré son anónimos y la información es confidencial. Además de que mi participación o retiro de mí asentimiento no afectará mi situación familiar y los resultados que arroje el estudio no serán utilizados en mi perjuicio.

**Derecho de retractar:**

La autorización es voluntaria, tengo la oportunidad de retractarse en cualquier momento sin afectar en nada mis derechos.

Si tienes preguntas sobre los derechos como participante de éste estudio por favor comunícate con la secretaria o presidente de la Comisión de Ética que se encuentra localizada en la en la Subdirección de Posgrado e Investigación de la Facultad de Enfermería dependiente de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en Avenida Gonzalitos 1500, Colonias Mitras Centro, en la ciudad de Monterrey NL. Al teléfono 01-81- 83 48 18 47 extensión 111, donde debes solicitar hablar con la Mtra. Irma Rojas o con la Dra. Bertha Cecilia Salazar González, PhD. Al número antes

indicado.

---

Nombre y Firma del participante

Fecha

---

Nombre y firma del Primer Testigo

Fecha

Dirección y relación/parentesco con participante

---

Nombre y firma del Segundo Testigo

Fecha

Dirección y relación/parentesco con participante

Firma del autor del estudio \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Apéndice E

### *Procedimiento de Mediciones Antropométrica*

La antropometría es un método sencillo, no invasivo, disponible y utilizado a nivel mundial para evaluar el estado nutricional de sujetos de todas las edades y predecir la salud, rendimiento y la supervivencia de los individuos. La técnica antropométrica involucra mediciones sencillas para predecir las formas y dimensiones del cuerpo. Tales mediciones pueden ser utilizadas en forma directa o mediante el cálculo de estimaciones adicionales que permitan describir los comportamientos corporales. Las mediciones incluidas con mayor frecuencia en la evaluación antropométrica son el peso, estatura, así como los índices y estimaciones derivados de estos como el IMC son las mediciones registradas con mayor frecuencia por su relativa facilidad, precisión y exactitud con que pueden ser medidos.

### *Procedimiento para la Medición de Peso*

El peso corporal es una medida global de composición del cuerpo. En este estudio la medida del peso expresado en kilos se realizará por las mañanas de preferencia se les solicitará a los participantes estar en ayuno, ya que se ha demostrado variaciones diurnas en el peso corporal de hasta dos kilogramos. Por lo tanto se decidirá registrar el peso por las mañanas, salvo en aquellos que no se encontrarán en su domicilio en cuyo caso se tomará el peso en las tardes. El horario en que se realizará será de tres a cuatro horas posterior a almuerzo, para ello se les solicitará en una visita previa, considerando que en este tiempo se ha llevado el proceso de la digestión

Los sujetos de estudio se pesarán descalzos, con ropa ligera, sin accesorios que altere el registro, se verificará que la báscula se encuentre calibrada, es decir, se confirmará que el registro este en cero; posteriormente se pedirá a los progenitores y

descendientes de manera individual que se suban a la plataforma de la báscula, y se colocarán en el centro de la misma sin apoyo y con el peso distribuido en forma pareja en ambos pies, con la cabeza elevada y la vista hacia el frente. El investigador se colocará frente a la báscula y realizará la lectura de la medición cuando los dígitos en la pantalla dejen de reportar cambios. La medida se expresará en kilogramos (Aranceta, y Serra, 2001).

Al término de la recolección de datos se calculará el IMC y se obtendrá el estado nutricional de los progenitores y descendientes.

## Apéndice F

### *Procedimiento para la Medición de Estatura e IMC*

Para la medición de la estatura se utilizará un estadímetro (SECA 214), el cual consiste en una barra vertical graduada y en una barra horizontal (cabecera) deslizante en la parte superior, que hará contacto con el máximo punto superior sobre la cabeza y se registrará la estatura en el punto más cercano a 0.1 cm. El sujeto deberá estar descalzo (sin calcetines ni zapatos), vistiendo una mínima cantidad de ropa (con el objeto de poder observar la posición del cuerpo), parado sobre una superficie firme y plana que forme un ángulo recto con la barra vertical del estadímetro, de tal forma que el peso del sujeto esté distribuido sobre ambos pies; la cabeza deberá estar posicionada en el plano Frankfurt horizontal (viendo directamente hacia el frente, con el borde orbitario inferior en el mismo plano horizontal que el conducto auditivo externo; los brazos colgarán libremente a los lados del tronco con las palmas de las manos colocadas hacia la parte lateral externa del muslo.

Los talones deberán de estar juntos tocando ambos la base de la barra vertical del estadímetro con los bordes internos medios de los pies formando un ángulo de 60°, los glúteos y las escápulas deberán estar en contacto con la barra vertical. Finalmente se les pedirá a los sujetos de estudio que inhalen profundamente y mantengan una posición erguida, se procederá a deslizar la cabecera sobre la coronilla de la cabeza, con la suficiente presión para comprimir el cabello.

### *IMC*

El IMC es el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), es una indicación simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el SP y la OB en los adultos, tanto a nivel individual como poblacional se utilizará el criterio de la Organización Mundial de la

salud (OMS). Normal de 18.5 – 24.9, SP 25.0-29.9, OB  $\geq$  30.0 (OMS, 2006).

## Apéndice G

### *Procedimiento para la Medición del Índice Cintura/Cadera*

Este indicador evalúa la distribución del tejido adiposo. Se obtiene al dividir en centímetros la circunferencia de la cintura entre la circunferencia de la cadera.

Material; Cinta métrica flexible marca SECA

#### Procedimiento

Se colocará al individuo de pie en posición erguida con los brazos ligeramente en abducción, el entrevistador deberá colocarse del lado derecho del participante, palpar hasta localizar el borde de las crestas iliacas y el borde costal tomar la medida en este punto, asegurarse que la cinta métrica no apriete y se encuentre paralela al piso la medición se realiza al final de la expiración normal, se registra el dato en centímetros en la cédula de medidas antropométricas. Se considerará OB abdominal cuando la cifra obtenida de esta medición sea  $> 90$  centímetros en hombres y  $>$  de 80 centímetros en mujeres.

## Apéndice H

## Paquete Estadístico QUANTO

Q Quanto - Untitled				
File Parameters Wizards View Help				
Outcome:	Continuous			
Design:	Parent offspring			
Hypothesis:	Environment only			
Desired power:	0.950000			
Significance:	0.050000, 2-sided			
Binary environmental factor				
Prevalence:	0.3040			
Continuous trait settings				
Main	28.3620			
Std. dev.	4.5590			
Marginal $R^2$		Main effect		
$R_E^2$	0.1000	$^*\beta_E$	3.1342	
(*indicates calculated value)				
Parameter	N	Null	Full	Reduced
Environment	123	$\beta_E=0$	$\beta_E$	—

## Apendice I



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE ENFERMERÍA SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



FAEN

Oficio FAEN No. 008/2010

**DR. MIGUEL ÁNGEL CAMACHO ZAMUDIO**  
 Jefe de la Delegación Sanitaria No. 5  
 Presente -

Estimado Dr. Camacho:

Aprovecho la presente para extenderle un cordial saludo y a la vez solicitar su autorización para que la estudiante del Programa de Maestría en Ciencias de Enfermería con énfasis en Salud Comunitaria, **Lic. Irma Peraza González** aplique encuestas a miembros de 125 familias nucleares, dicha encuesta cuenta con 20 reactivos, dentro de los cuales se piden datos socio demográficos, sexo, edad, ocupación, número de hijos, peso y talla de los hijos, lugar de residencia de los abuelos maternos y paternos de los progenitores, si padecen alguna enfermedad; tipo de enfermedad. Para tal efecto se elaboró un consentimiento informado para las personas que accedan a participar en el estudio en cinco colonias de la localidad, de la jurisdicción a su digno cargo. Lo anterior, es con el fin de recolectar la información de su proyecto de investigación "**Epidemiología Genética de la Obesidad en Familias Nucleares**". Mismo que fue aprobado por las comisiones de Investigación y Ética de esta facultad el día 8 de Diciembre del 2009 y registrado con el número: **FAEN-M-698**.

Agradezco de antemano las atenciones que se sirva tener con nuestra alumna, que sin duda redundarán en el éxito de su investigación para la obtención del grado de Maestría, quedo de Usted.

Atentamente,

*"Aere Flammam Veritatis"*

Monterrey, Nuevo León a 13 de Enero de 2010.



SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN

*B. Cecilia Salazar G.*  
**Bertha Cecilia Salazar González, PhD**  
 Secretario de Investigación

ccp. Archivo

Ave. Gonzalitos 1500 Norte Col. Mitras Centro  
 C. P. 64460 Monterrey, Nuevo León, México  
 Tel. 8348 13 47 Fax 8348 63 28