



El Colegio de Chihuahua

Prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles en
Ciudad Juárez. Un estudio geo-referenciado.

Tesis presentada por

Francisco Antonio Salcido

para obtener el grado de

MAESTRO EN INVESTIGACIÓN

Ciudad Juárez, Chihuahua, noviembre de 2019.



El Colegio de Chihuahua

Prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles en
Ciudad Juárez. Un estudio geo-referenciado.

Tesis presentada por

Francisco Antonio Salcido

para cumplir con los requisitos parciales para obtener el grado
de

MAESTRO EN INVESTIGACIÓN

Director de Tesis

Dr. Rodolfo Rincones Delgado

Comité de Tesis

Dra. Sandra Bustillos Durán
Dr. Luis Álvaro Moreno Espinoza

Ciudad Juárez, Chihuahua, noviembre de 2019.

Agradecimientos.

A El Colegio de Chihuahua, joven y sólida Institución cuya filosofía fomenta y estimula el espíritu de investigación. Al Dr. Rodolfo Rincones Delgado, connotado investigador y pilar fundamental de la educación superior en ambos lados de esta frontera, formador, mentor y guía de exitosos profesionales. A la Doctora Sandra Bustillos, prolífica escritora, líder de opinión e incansable luchadora por los derechos de la mujer. Al Doctor Luis Álvaro Moreno, práctico y resolutivo, inigualable crítico y profundo analítico, que con singular estilo cataliza y simplifica lo intrincado de las complejidades estadísticas. Al Doctor Luis Ernesto Cervera, inquieto investigador cuya impresionante sincronía con los procesos digitales simboliza la precisión y exactitud de los datos geográficos. Al Maestro Adrián Botello, joven investigador y virtuoso profesional con inquietudes y potenciales de gran nivel.

A mi amada esposa Gaby por su amorosa paciencia y definida convicción, cuya presencia e incondicional apoyo me hace mejor persona y estimula mi fortaleza para continuar. A mis adorables hijos Brianda Gabriela, Gabriel Antonio y Frida Janet, sensibilizadores e impulsores de mi lado más humano, pues cuando se tiene un hijo se tiene el mundo adentro y el corazón afuera. A mi ejemplar madre por su admirable fortaleza e inquebrantable decisión que, como madre soltera, demostró la entereza y sabiduría que solo la mujer puede tener en tiempos adversos y que, orgullosa, antes de irse, alcanzó a ver la realización profesional de su único hijo. A mis tíos Chefina y Robert, ejemplo insuperable de cordura y rectitud. A las pacientes, que, paradójicamente, me han enseñado que mientras más sabes más ignorante eres.

Es imprescindible demostrar el sentimiento de gratitud oportunamente, pues no hacerlo equivale a envolver un regalo y no entregarlo....

Gracias a todos...

Tabla de Contenido

Resumen	VI
Introducción.....	1
Capítulo 1. Obesidad. Antecedentes, evolución e implicaciones.	7
1.1 Antecedentes históricos.	7
1.2 Infertilidad y sobrepeso en mujeres.....	12
1.3. La obesidad como epidemia.....	17
1.3.1. Panorama mundial	17
1.3.2 Región de las Américas	29
1.3.3.Panorama Nacional.	35
1.3.4. Panorama Estatal	38
1.3.5. Obesidad infantil.....	41
1.4. Etiología de la obesidad	46
1.4.1. Estilo de vida	46
1.4.2. Morbilidad asociada.....	55
1.4.3. Programación fetal.....	58
1.5 Infertilidad y obesidad.....	60
1.5.1. Impacto cardiovascular.....	60
1.5.2. Impacto endócrino-metabólico.....	62
1.5.4. Impacto neurológico	65
1.5.5. Repercusiones en Ginecología y Obstetricia	65
1.5.6.- Implicaciones laborales	76
1.5.7. Aspectos económicos	77
1.6 Geo referenciación en temas de salud.....	78
Capítulo 2. Metodología y diseño de la investigación.	83
2.1 Planteamiento del Problema.....	83
2.1.1 Preguntas de Investigación.....	83

2.2. Objetivos generales y específicos	84
2.2.1 Objetivo General.....	84
2.2.2 Objetivos Específicos.	85
2.3 Hipótesis.....	85
2.4 Diseño de la investigación.	86
2.5. Población y muestra	87
2.6 Instrumentos de captación y medición.....	88
2.7 Instrumentos de captación y medición.....	88
2.8 Procedimiento de recolección y análisis de datos	89
Capítulo 3. Resultados.....	90
3.1 Características de la población estudiada.....	90
3.1.1 Prevalencia de sobrepeso y obesidad en Mujeres Infértiles de Ciudad Juárez. .	91
3.1.2 Sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez por edad.....	92
3.1.3. Prevalencia de enfermedades intercurrentes en Mujeres Infértiles de Ciudad Juárez.....	93
3.2 Resultados derivados de la contrastación de hipótesis.....	94
3.2.1 Comparativo de sobrepeso y obesidad con ENSANUT 2012.....	94
3.2.2 Resultado de la asociación del sobrepeso y obesidad con el Síndrome de ovario poliquístico en Mujeres Infértiles de Ciudad Juárez.	97
3.3 Análisis Geo referenciado del sobrepeso y obesidad de Mujeres Infértiles en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2015.	98
Capítulo 4. Discusión y análisis de resultados	102
4.1. De los resultados encontrados en el estudio.....	102
4.1.1 Características de la población estudiada.....	102
4.1.2. Nivel académico	103
Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones	107
5.1 Conclusiones	107
5.2. Recomendaciones	108
5.3. Limitaciones.....	110
5.4. Líneas futuras de investigación.....	110
Referencias.....	111

Gráficas, Tablas y Mapas

Gráficas

Gráfica 1. IMC global > 25 kgs/m ² en adultos de ambos sexos (2015)	18
Gráfica 2. IMC > 30 kgs/m ² en adultos mayores de 18 años por regiones de la OMS	19
Gráfica 3. Cambios 1990-2010 en sub-peso y sobrepeso en regiones de ingresos medios y bajos	25
Gráfica 4. Población rural y urbana por región (%).	27
Gráfica 5. Prevalencia de obesidad en mayores de 18 años. Global y por regiones de la OMS.....	28
Gráfica 6. Subpeso y sobrepeso en mujeres latinoamericanas entre 19 y 49 años (1990-2010).	32
Gráfica 7. IMC hombres y mujeres en México, 2012 (%).	38
Gráfica 8. Chihuahua. Peso en mujeres mayores de 20 años 2006-2012.	40
Gráfica 9. Porcentaje de niños menores de 5 años con sub-peso 1990-2014	41
Gráfica 10. Prevalencia de sub-peso y sobrepeso en niños menores de 5 años (2007-14)...	43
Gráfica 11. Progreso del modelo SaludABLEOmaha de preparación comunitaria	51
Gráfica 12. Políticas de nutrición en niños menores de 5 años en regiones de la OMS (2010).....	52
Gráfica 13. Tipo de partos en México (2012).....	75
Gráfica 14. Sobrepeso y obesidad 2015 según clasificación de la OMS en mujeres infértiles en Ciudad Juárez (n=644).....	94

Tablas

Tabla 1. Clasificación del peso corporal de acuerdo al IMC	11
Tabla 2. ÍMC para los países asiáticos de acuerdo con la OMS	20
Tabla 3. Porcentaje de obesidad en hombres y mujeres (2009).....	21
Tabla 4. Trabajadores del sector salud por cada 10,000 habitantes (2007-2013).....	28
Tabla 5. Densidad de trabajadores de la salud en forma global y por regiones de la (OMS).	29
Tabla 6. Porcentaje de obesidad en adultos, Región de las Américas (2014).	33
Tabla 7. Porcentaje de población rural y urbana (2013).....	34
Tabla 8. Densidad de trabajadores de la salud por 10,000 habitantes (2007-2013).	35
Tabla 9. Indicadores de pobreza para el estado de Chihuahua (2018)	39
Tabla 10. Descripción de los estadios del modelo de preparación de la comunidad.....	50
Tabla 11. Costos directos de la Diabetes 2006	63
Tabla 12. Uso de herramientas de georreferenciación en salud	79
Tabla 13. Cálculo para el tamaño de la muestra	87

Tabla 14. Variables	89
Tabla 15. Composición de la Muestra por grupo Etario.....	90
Tabla 16. Nivel Académico de Mujeres Infértiles en Ciudad Juárez (n=644)	91
Tabla 17. Ocupación de Mujeres infértiles en Ciudad Juárez (n=644)	91
Tabla 18. Sobrepeso y Obesidad en Mujeres infértiles en Ciudad Juárez (n=644).....	92
Tabla 19. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles por grupo etario	92
Tabla 20. Prevalencia de sobrepeso y obesidad por Nivel Académico	93
Tabla 21. Prevalencia Enfermedades Intercurrentes.....	93
Tabla 22. Sobrepeso y Obesidad Nivel Estatal.....	95
Tabla 23. Sobrepeso y Obesidad Nivel Nacional	96
Tabla 24. Asociación de Sobrepeso y Obesidad con Síndrome de Ovario Poliquístico	97

Mapas

Mapa 1. Prevalencia de sobrepeso en mujeres mayores de 18 años.....	12
Mapa 2. Prevalencia de insuficiente ejercicio en mujeres adolescentes.....	14
Mapa 3. Prevalencia de insuficiente ejercicio en mujeres adultas.....	15
Mapa 4. Prevalencia de obesidad en mujeres adultas.....	22
Mapa 5. Media de IMC en mujeres adultas mayores de 18 años (2014).....	23
Mapa 6. IMC por colonia y distrito electoral de Ciudad Juarez.....	98
Mapa 7. Obesidad. Distribución por colonia en Ciudad Juarez (2018).....	99
Mapa 8. Ocupación de las pacientes por colonia en Ciudad Juarez, Chihuahua.....	100
Mapa 9. Síndrome de Ovario Poliquístico. Ciudad Juárez, Chihuahua.....	101

Resumen

El constante incremento en la prevalencia de obesidad en todos los grupos etarios amenaza con colapsar los sistemas de salud. Las pacientes infértiles y con obesidad se enfrentan a problemas de salud fisiopatológicamente complejos y terapéuticamente desafiantes. Objetivos: Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en pacientes infértiles de Ciudad Juárez, Chihuahua, comparando los hallazgos obtenidos por ENSANUT 2012 a nivel estatal y Nacional; identificar la prevalencia y grado de asociación del síndrome de ovario poliquístico con la obesidad y sobrepeso y determinar su ubicación geográfica. Material y Métodos: Análisis retrospectivo de 644 expedientes clínicos. Variables: edad, nivel académico, dirección, ocupación, Índice de masa corporal (IMC) y diagnóstico de síndrome de ovario poliquístico. Criterios de inclusión: pacientes infértiles. Criterios de exclusión: mayores de 45 años, cáncer activo o antecedentes de cáncer de mama, ovario y/o endometrial, enfermedad sistémica mal controlada, 2 o más familiares con cáncer de mama u ovario y maternidad subrogada. Localización geoespacial con sistema ArcGys y análisis estadístico con SPSS v22. Resultados: 59.2% de las pacientes infértiles tuvieron sobrepeso y obesidad, comparadas con 73% a nivel nacional y 69.3% a nivel estatal, con diferencias significativamente estadísticas, 16% tuvo síndrome de ovario poliquístico, con una asociación significativa (Φ : 0.216 Sig:0000). Conclusiones: La prevalencia de obesidad en pacientes infértiles de Ciudad Juárez es significativamente diferente de la estimada a nivel estatal y nacional en pacientes de la población general. Existe asociación significativa entre obesidad y sobrepeso con el síndrome de ovario poliquístico.

Palabras clave: Prevalencia, Obesidad, Síndrome Ovario Poliquístico

Abstract

The constant increase in the prevalence of obesity in all age groups threatens to collapse health systems. Infertile and obese patients face pathophysiologically complex and therapeutically challenging health problems. Objectives: To identify the prevalence of overweight and obesity in infertile patients in Ciudad Juárez, Chihuahua, comparing the findings obtained by ENSANUT 2012 at the state and national level; identify the prevalence and degree of association of polycystic ovarian syndrome with obesity and overweight and determine its geographic location. Material and Methods: Retrospective analysis of 644 clinical records. Variables: age, academic level, address, occupation, Body Mass Index (BMI) and diagnosis of polycystic ovary syndrome. Inclusion criteria: infertile patients. Exclusion criteria: over 45 years of age, active cancer or a history of breast, ovarian and / or endometrial cancer, poorly controlled systemic disease, 2 or more relatives with breast or ovarian cancer and surrogacy. Geo-spatial location with ArcGys system and statistical analysis with SPSS v22. Results: 59.2% of infertile patients were overweight and obese, compared with 73% at the national level and 69.3% at the state level, with significantly statistical differences, 16% had polycystic ovarian syndrome, with a significant association (Φ : .216 Sig:0000). Conclusions: The prevalence of obesity in infertile patients in Ciudad Juárez is significantly different from that estimated at the state and national level in patients of the general population. There is a significant association between obesity and overweight with polycystic ovary syndrome.

Keywords: Prevalence, Obesity, Polycystic Ovary.

Introducción

La infertilidad es un problema de salud pública, con implicaciones en múltiples esferas de la vida diaria, incluyendo, la conyugal, social, laboral, económica y psicológica, entre otras. Por su carácter multifactorial, la infertilidad también tiene múltiples aristas, entre las cuales se mencionan las causas endocrinas, infecciosas, anatómicas, genéticas, inmunológicas y ambientales.

Se ha estimado a nivel global una prevalencia de infertilidad de aproximadamente 10% a 15%, sin embargo, en México y, particularmente en Ciudad Juárez, esta prevalencia no está precisada, aunque también se asume un porcentaje similar al descrito en la literatura internacional.

Un primer problema, -que de tan simplista parece absurdo-, emerge en relación con la utilización del “termino infertilidad”, pues diferentes autores la definen de manera distinta, a pesar de que hace 6 años la Organización Mundial de la Salud “oficializo” el termino, y, en consecuencia, aparecen reportes en la literatura con estimaciones diversas con relación a su prevalencia.

Por otro lado, la obesidad es un problema creciente a nivel mundial, alcanzando proporciones verdaderamente alarmantes, no sólo entre la población adulta sino también entre la población pediátrica y cuyas repercusiones en la salud en general y en la fertilidad en particular han sido claramente demostradas.

Las causas de esta pandemia son multifactoriales y tradicionalmente se han atribuido al consumo excesivo, -en cantidad y contenido-, de grasas, azúcares y bebidas carbonatadas con alto contenido calórico, aunado a un estilo de vida sedentario explicado por la transición urbana.

Esta enfermedad no tiene límites geográficos, socioeconómicos, culturales ni educativos; las causas subyacentes continúan expandiéndose de manera que su abordaje terapéutico se complica, por lo cual, no se visualiza, a corto plazo, una solución que revierta esta enorme y potencialmente deletérea patología.

La obesidad y la infertilidad son dos problemas de salud pública que se distinguen, el primero de ellos, por su destacada dimensión e importancia médica, así como, por su peculiar comportamiento epidemiológico en relación con los inusuales alcances hacia un grupo etario, - hasta hace unos años-, ajeno a este inquietante y avasallador fenómeno. El segundo destaca, entre otras cosas, por su actualidad, complejidad fisiopatológica, áreas de controversia y multiplicidad de recursos diagnóstico-terapéuticos destinados para su estudio, evaluación y manejo, ya que es una de las subespecialidades de la medicina de más rápido crecimiento.

El síndrome de ovario poliquístico, por su parte, es la endocrinopatía más común en las pacientes en edad reproductiva como causa de infertilidad y, entre su gama de manifestaciones clínicas, la obesidad es una condición *cuasi sine cuanon* de esta patología y confluye, naturalmente, con nuestra investigación.

Estos problemas (Obesidad, Infertilidad y Síndrome de ovario poliquístico), pueden ser ubicados mediante un recurso preciso –y todavía subutilizado en endocrinología reproductiva-, como la georreferenciación, cuyas bondades y utilidad indudablemente serán apreciadas, en todo lo que vale, en los próximos años. En ese sentido, el presente trabajo se enfoca en determinar la prevalencia del sobrepeso y obesidad en las mujeres infértiles de Ciudad Juárez, determinar la situación actual con respecto a la prevalencia nacional y estatal y determinar la prevalencia del síndrome

de ovario poliquístico entre las pacientes infértiles de Ciudad Juárez y el grado de asociación entre el sobrepeso y obesidad con el síndrome de ovario poliquístico.

El objetivo general del proyecto de investigación está focalizado en identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez, Chihuahua, ubicando su localización espacial a través de herramientas de geo-referenciación. Comparar la prevalencia obtenida mediante este trabajo con la determinada por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 para la República Mexicana y el Estado de Chihuahua. Analizar la relación sobrepeso y obesidad con otras enfermedades intercurrentes y la distribución geográfica de la prevalencia del sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez a través de la geo-referenciación.

La alarmante proporción de sobrepeso y obesidad que ha experimentado la población mundial en las últimas décadas se reflejará, más adelante, en un incremento de enfermedades cardio-metabólicas, neoplásicas y con repercusión en la fertilidad, por mencionar solo algunas.

Las cifras de sobrepeso y obesidad en los estados Unidos sobrepasan el 60% de la población, incluyendo el sector pediátrico, que se ha visto particularmente afectado y en quienes ya se ha reportado Diabetes Mellitus tipo II, -entidad patológica limitada solo a los adultos hasta hace poco tiempo- comprometiendo su pronóstico futuro en términos de salud y expectativas de vida.

En Ciudad Juárez carecemos de reportes en la literatura médica formal, publicadas en revistas indexadas, acerca de la obesidad y sobrepeso, ni tampoco se ha reportado un estudio regional que involucre, como asociación, a la infertilidad y el

índice de masa corporal. prevalencia de la infertilidad ha sido recurrentemente citada en la literatura internacional como un problema que afecta a la población mundial en aproximadamente 10 a 15%.

Estas cifras derivan de estudios realizados fundamentalmente en países desarrollados, pero en México, a nivel nacional, no existe un estudio que establezca fehacientemente el porcentaje de infertilidad, a diferencia, por ejemplo, de los Estados Unidos o de algunos países de la Unión Europea, o Nigeria, países que tienen tasas nacionales determinadas de infertilidad. Se sabe, sin embargo, que la infertilidad se diagnostica y se maneja de forma diferente entre los países desarrollados comparados con aquellos en desarrollo, pero aún más, dentro de los países en desarrollo también existen diferencias, las cuales se hacen manifiestas si comparamos poblaciones rurales con poblaciones urbanas.

En Ciudad Juárez, a pesar de ser una de las 10 ciudades más densamente pobladas de nuestro país, tampoco existe información publicada en revistas médicas acerca de la infertilidad. Los diferentes porcentajes de infertilidad manejados en las diversas publicaciones también pueden ser explicados por la utilización de una definición diferente del término “infertilidad” y más aún, muchos reportes solo se refieren al aspecto femenino y excluyen al varón o lo evalúan solo con un análisis seminal.

Para complicar todavía más la situación, recientemente los parámetros seminales fueron modificados, reduciendo los parámetros en la concentración, motilidad y formas normales de los espermatozoides, de manera que los varones que fueron considerados como infértiles, o por lo menos con “valores seminales alterados”

evaluados con los criterios anteriores de 1999, ahora, con los nuevos criterios del 2010 de la Organización Mundial de la Salud “quedaron dentro de los parámetros de normalidad”, y peor aún, no todos los laboratorios de andrología trabajan sus reportes con los criterios actuales de valoración espermática, todo lo cual ha generado confusión e incertidumbre.

La infertilidad, por lo tanto, es un viejo problema con nuevas y actuales facetas, que, mediante la participación de la Organización Mundial de la Salud, que hizo oficial la definición del viejo termino y finalmente la categorizo como enfermedad, abre la posibilidad por derecho, del tratamiento de la infertilidad pueda ser, al menos parcialmente, cubierto por las compañías aseguradoras.

Estas dos condiciones -infertilidad e Índice de masa corporal- hacen pertinente la oportunidad para recurrir al uso de una herramienta novedosa y precisa como la georreferenciación, la cual consiste analizar bases de datos a través de softwares especializados en un sistema de computadoras que capturan, almacenan y despliegan datos relacionados a las posiciones en los mapas, favoreciendo una más rápida localización de un punto o área de interés determinado.

En agosto 2014 apareció en la prestigiada revista *Fertility and Sterility* el primer artículo de georreferenciación nacional sobre infertilidad masculina entre 1999 y 2010 en los Estados Unidos. Ningún otro país ha reportado en esa forma tan descriptiva los aspectos reproductivos de las parejas con infertilidad. Sobradas justificaciones existen para investigar, a nivel local o regional, -por las zonas conurbadas a Ciudad Juárez-, la geografía de la infertilidad y su asociación con el sobrepeso y con la obesidad, ya

que existen solidas evidencias de las implicaciones del tejido adiposo con el eje endocrino y, consecuentemente, con la fertilidad.

El presente trabajo, mediante el abordaje de la infertilidad y obesidad en Ciudad Juárez a través de la georreferenciación sería el primero en nuestro país. La tesis está estructurada en cinco apartados. En el primero se plantea el marco teórico y conceptual que ha guiado la presente investigación de tesis, en relación a la etiología de la obesidad (los estilos de vida: dieta, sedentarios, disruptores endocrinos), la morbilidad asociada a la relación entre infertilidad y obesidad. Se llevó a cabo adicionalmente, una revisión histórica y geografía de la incidencia de estos fenómenos, tal como ha sido reportada por organismos internacionales. Y finalmente se presenta una discusión sobre la relevancia de la georreferenciación en este tipo de trabajos.

En el segundo apartado se presenta la metodología y el diseño de la investigación a la que se ha recurrido en el trabajo, a partir de los objetivos generales y específicos planteados, así como, las hipótesis de trabajo que han servido de guía para la elaboración del diseño general de investigación, la selección de la población y la muestra, así como las técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

En el tercero y cuarto apartado se presenta el análisis y discusión de los resultados a los que condujo el proceso de investigación; retoma la caracterización de la población bajo estudio, la prevalencia de sobrepeso y obesidad, de enfermedades intercurrentes en mujeres infértiles de Ciudad Juárez así como el proceso de georreferenciación; y en el quinto apartado se presentan conclusiones y recomendaciones, se exponen las limitaciones enfrentadas y se sugieren líneas futuras de investigación.

Capítulo 1. Obesidad. Antecedentes, evolución e implicaciones.

1.1 Antecedentes históricos.

Los seres humanos de la prehistoria se caracterizaron por sus actividades de cacería como un medio de alimentación, pero debido a los periodos de carencia de alimentos, cuando lograban su objetivo de cazar se sobrealimentaban y el excedente de alimento se almacenaba en la grasa corporal, favoreciendo el sobrepeso, de manera tal que ese almacén de grasa corporal le permitía sobrevivir en tiempos de escasez de comida.

Existe evidencia de esto a través de estatuas prehistóricas de aproximadamente unos 25 mil años de antigüedad, como la Venus de Willendorf, representando una figura femenina con mamas y abdomen voluminosos que se encuentra expuesta en el museo de historia natural de Viena (Bray, 1990).

También la figura femenina olmeca sentada que data de unos 400 años antes de Cristo; o la famosa fotografía que Benjamín Marshall tomó al célebre Daniel Lambert, nacido en Leicester Inglaterra el 13 de marzo de 1770 y quien murió a los 39 años el 21 de junio de 1809. Su fama se debía a sus proporciones corporales inusuales en esa época. Al momento de morir tenía una estatura de 1.80 metros, un peso de 335 kilogramos y su cintura medía 284 centímetros. Aunque su fama por ser el hombre más gordo de Inglaterra despertó curiosidad, el sentimiento general era positivo, a tal grado que los políticos utilizaron su imagen para demostrar la grandeza de ese país (Power & Schulkin, 2009).

De manera pues que, la obesidad data de mucho tiempo atrás, no es una enfermedad reciente, pero sus consecuencias fisiopatológicas y sobre la mortalidad,

se conocen a través de las compañías aseguradoras desde hace aproximadamente 100 años (Eknoyan, 2008).

Proceso evolutivo de la obesidad y sus implicaciones.

Cuando se toman alimentos, particularmente ricos en grasa, se promueve la actividad de varias enzimas, como la lipasa pancreática, para favorecer la fragmentación de moléculas grandes y que éstas puedan ser absorbidas adecuadamente por el intestino delgado.

Estas partículas de grasa viajan a través de la circulación linfática y son removidas por el hígado a través de la Lipólisis, mediante una proteína liberada por los adipocitos llamada lipoproteína lipasa, liberando ácidos grasos, los cuales finalmente entran al adipocito en forma de triglicéridos (Fritz & Speroff, 2011).

Con los conocimientos actuales, se sabe que la aparente ventaja de almacenar energía en la grasa corporal en realidad constituye un problema mayúsculo, dado que la mayoría de la grasa se almacena eficientemente en el tejido adiposo, particularmente en forma de triglicéridos.

El tejido adiposo es un órgano endocrino muy activo que condiciona marcados efectos deletéreos sistémicos a nivel cerebral, pancreático, musculo-esquelético y un desequilibrio de la homeostasis metabólica a través de una inflamación crónica de bajo grado llamada meta- inflamación (Lumeng & Saltiel, 2011). Si comparamos, por ejemplo, la cantidad en calorías que almacena un gramo de triglicéridos con un gramo de glucógeno, la proporción de calorías es de ocho a uno en favor de los triglicéridos (Spiegelman & Flier, 2001).

Nuestro balance de energía es equivalente a nuestro balance de grasa, y este almacén de energía nos permite realizar actividades independientemente de si hemos tomado alimentos o no. Spiegelman y Flier (2001) mencionan que un hombre obeso de 250 libras puede sobrevivir en ayuno aproximadamente 150 días solo con su almacén de grasa corporal.

Ciertamente, -a nivel global- nuestra moderna sociedad industrial -en términos generales- consume comidas densamente calóricas, pero pobremente nutritivas, pues un tercio de nuestras comidas son excesivamente altas en calorías (Slining & Popkin, 2010). Estas comidas, asociadas a la ingesta de bebidas azucaradas e inactividad física, han contribuido a un incremento de la obesidad a niveles epidémicos en todo el mundo.

Tan solo en los Estados Unidos más de dos tercios de la población adulta están en sobrepeso u obesos (Flegal, Carroll, Kit, & Ogden, 2012), lo cual representa uno de los mayores desafíos de salud pública en ese país (Flegal, Graubard, Williamson, & Gail, 2005).

Algunos científicos han expresado su preocupación acerca de una posible reversión del incremento en las expectativas de vida (Olshansky et al., 2005). Otros más (Barry M. Popkin, 2011), han considerado esta epidemia como un aspecto de seguridad nacional, no solo desde el punto de vista puramente bélico o militar, sino desde la perspectiva económica. De continuar así, habrán de destinarse mayores recursos gubernamentales a la prevención y sobre todo a los cuidados terapéuticos de las pacientes obesas.

La obesidad tiene morbilidades asociadas, tales como diabetes mellitus, hipertensión y problemas cardio-metabólicos, por mencionar solo algunos, todo lo cual

incrementa la tasa de mortalidad (NHLBI Obesity Education Initiative Expert Panel, 1998).

México, durante las últimas décadas, ha mostrado uno de los mayores índices en el incremento de sobrepeso, obesidad y Diabetes Mellitus tipo 2 a nivel mundial (Rivera, Barquera, González-Cossío, Olaiz, & Sepúlveda, 2004).

Esta epidemia se ha visto incrementada y mejor reflejada durante las últimas tres décadas, porque no fue sino a partir de 1980 que se estableció el uso rutinario del Índice de Masa Corporal (IMC). Este índice fue descrito en 1832 por Adolph Quetelet, y lo llamó Índice de Quetelet. Posteriormente, en 1972, Ancel Keys lo cambió por el término Índice de Masa Corporal (Eknoyan, 2008).

Con ello se ha logrado tener una manera universal para hacer cálculos y reportes estadísticos medibles más confiables. El Índice de Masa Corporal (IMC) se calcula como el peso corporal expresado en kilos dividido entre la estatura al cuadrado expresada en metros (Kg/m^2).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (World Health Organization, 2000) estableció los parámetros en los cuales se basa esta clasificación y es el método preferido para su utilización por su facilidad de medición. (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación del peso corporal de acuerdo al IMC

Clasificación	Umbral del IMC (Kg/m ²)
Peso sub-óptimo	<18.5
Normal	18.5-24.9
Sobrepeso	25-29.9
Obesidad I	30-34.9
Obesidad II	35-39.9
Obesidad III	>40

Fuente: World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva.

La adiposidad es un importante factor de riesgo para desarrollar alteraciones metabólicas o cardiovasculares (Müller et al., 2012), sin embargo, se debe reconocer que el IMC no tiene la particularidad de medir exclusivamente la adiposidad ni determina su distribución.

Existen otros métodos, simples y complejos, para valorar la obesidad, como la medición del índice cintura-cadera, la tomografía computarizada o la resonancia magnética nuclear (Heymsfield, 2008). No obstante, lo anterior, la Organización Mundial de la Salud aplica, de manera universal, por su facilidad, el Índice de Masa Corporal (IMC).

Los países orientales que se han occidentalizado; por ejemplo, China, ha cambiado su patrón alimenticio hacia un consumo cada vez mayor de grasas y proteínas, con incremento en bebidas azucaradas y comidas fuera de casa (Zhai et al., 2014).

Por lo anterior, China es uno de los países con mayor población de sobrepeso en el mundo, con 241 millones de personas seguido por los Estados Unidos con 158 millones, Brasil y México (Pérez Rodrigo, 2013).

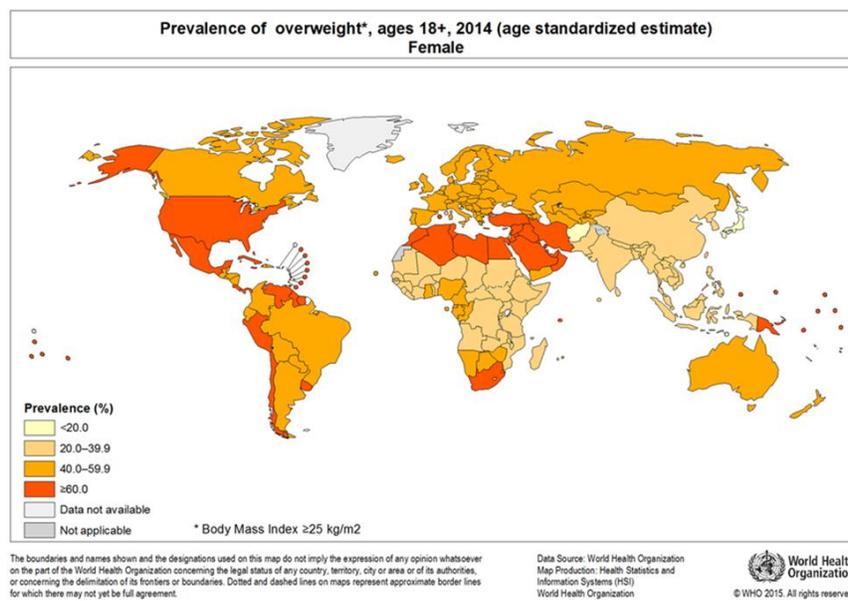
1.2 Infertilidad y sobrepeso en mujeres

Otra preocupación es el notorio incremento de sobrepeso y obesidad entre la población de mujeres en edad fértil con casi 50%, incluyendo también a niños y adolescentes (Flegal et al., 2012); (Vahratian, 2009).

Las mujeres en edad fértil, al embarazarse siendo obesas o con sobrepeso, presentan mayor riesgo de que sus hijos sean obesos, lo cual representa un problema intergeneracional, perpetuando el problema en sus descendientes (Boney, Verma, Tucker, & Vohr, 2005);(M. Desai, Beall, & Ross, 2013; Reynolds et al., 2013).

La Organización Mundial de la Salud (World Health Organization, 2015a) presenta claramente la distribución global del sobrepeso entre las mujeres de 18 años en adelante en 2014 (Ver Mapa 1) de acuerdo con sus seis regiones.

Mapa 1. Prevalencia de sobrepeso en mujeres mayores de 18 años.



Fuente: Global Health Observatory Data Repository. Recuperado en https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/

Otro antecedente importante se encuentra en un estudio chileno sobre prevalencia de obesidad en mujeres en edad fértil el cual demostró un incremento de 12% entre la encuesta nacional de salud de 2003 comparada a la encuesta nacional de salud de 2009-2010 (Araya B., Padilla, Garmendia, Atalah, & Uauy, 2014).

El grave problema de la obesidad, declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una epidemia en 1997 (Caballero, 2007) es definida como el exceso de peso corporal con un índice de masa corporal (IMC) mayor de 30 kg/m².

Esto sucede por un desbalance entre el consumo y el gasto de energía, es compleja y multifactorial, donde intervienen aspectos metabólicos, culturales, ambientales, genéticos y de índole socio-económico (Delamater, Pulgaron, & Daigre, 2013).

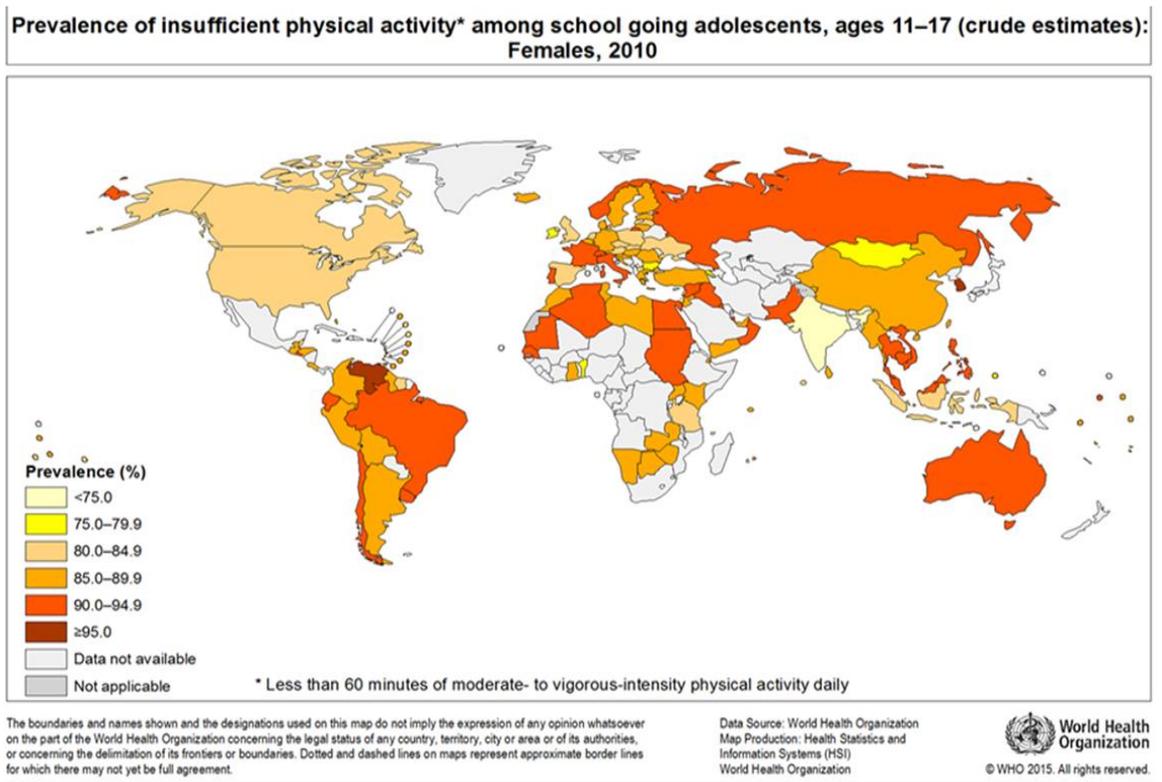
También se ha hecho evidente que existen diferencias en las tasas de prevalencia de sobrepeso y obesidad entre hombres y mujeres, no solo del mismo país, sino de países diferentes. Este problema es más acentuado en mujeres de países en desarrollo comparados con los hombres del mismo país, pero en los países desarrollados los hombres son de mayor peso que las mujeres (Kanter & Caballero, 2012).

Esto se explica parcialmente por cambios en el estilo de vida de la sociedad moderna, pues hay relación directa entre un mayor desarrollo industrial y una mayor tasa de sedentarismo y consumo de alimentos hipercalóricos (Wardle et al., 2004). En los países de mayores ingresos es donde se consume la mayor cantidad de kilocalorías per cápita (Gerbens-Leenes, Nonhebel, & Krol, 2010).

Esta transición económica y nutricional también se refleja en los países en desarrollo, con cambios paulatinos del estilo de vida alimentario por comidas más

abundantes, conforme la globalización industrial avanza y el sedentarismo se incrementa (Barry M. Popkin, 2006). Se ha estimado que menos del 5% de los americanos adultos hacen por lo menos 30 minutos de ejercicio al día (Troiano et al., 2008). Lo anterior se refleja claramente en los mapas de la OMS (Organization, 2015) que incluyen población de adolescentes y adultos como sigue (Mapa 2):

Mapa 2. Prevalencia de insuficiente ejercicio en mujeres adolescentes.

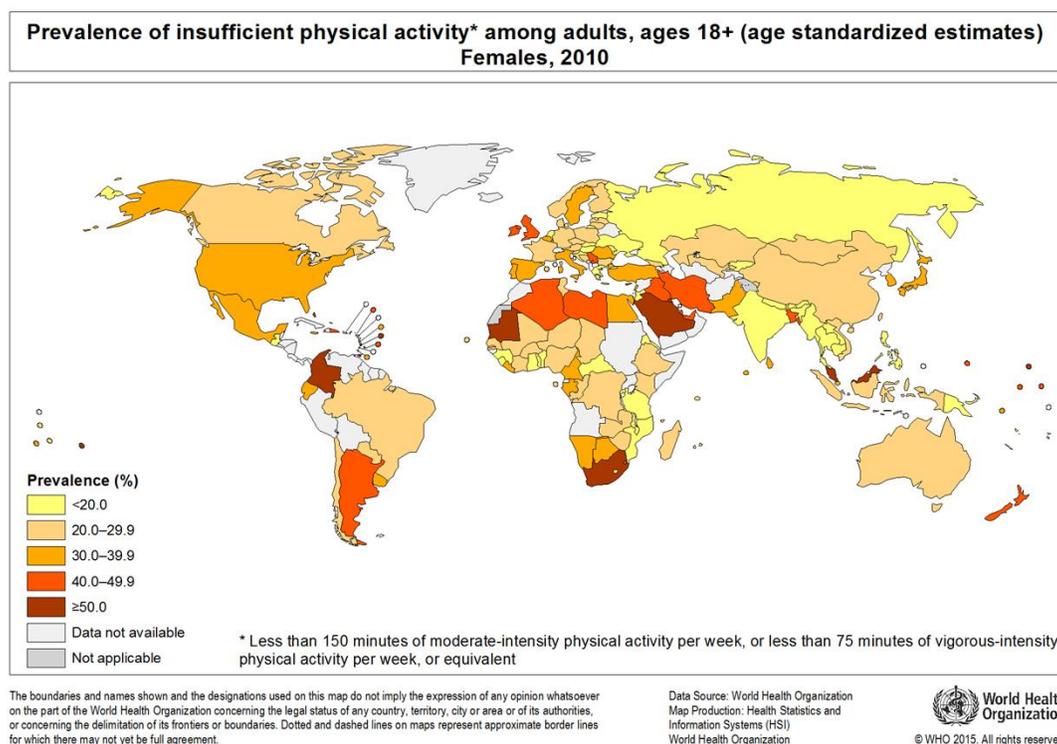


Fuente: Global Health Observatory Data Repository. Recuperado en https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/

He aquí una paradoja evidente de nuestra vida moderna. En los Estados Unidos, menos de la mitad de los médicos primarios ofrecen consejería acerca del sobrepeso u obesidad a los pacientes que ellos tratan (Galuska, Will, Serdula, & Ford, 1999). Por tal motivo, en 2003 los servicios preventivos de USA implementaron un programa de detección de obesidad entre los adultos (Force, 2003).

La restricción calórica entre 500 a 1000 kilocalorías/día asociada a 180 minutos de caminata semanal y menores porciones de comida alta en grasa y azúcar son las principales modificaciones del estilo de vida contra la obesidad. Esto es fácil de decir, pero difícil de lograr porque las comidas no saludables representan casi el 20% de la dieta diaria de países como México, Brasil o los Estados Unidos (Zhai et al., 2014).

Mapa 3. Prevalencia de insuficiente ejercicio en mujeres adultas.



Fuente: Global Health Observatory Data Repository. Recuperado en <http://apps.who.int/gho/data/view.main.2487ADO>

A menudo se recurre a fármacos que disminuyan el apetito o bloqueen la absorción de grasas para poder obtener una mayor adherencia a estas recomendaciones (Wadden et al., 2013). Estas mismas estrategias han sido implementadas en Alemania, donde se estima que 15% de todos los niños y adolescentes están en sobrepeso, incluyendo 6.3% obesos.

En ese país se propone terapia farmacológica o cirugía bariátrica en casos de obesidad extrema refractaria a actividad física, dieta y cambios del comportamiento alimentario (Mühlig, Wabitsch, Moss, & Hebebrand, 2014).

Las implicaciones derivadas de estos cambios del estilo de vida, incluyendo dietas hiper- calóricas en mayores cantidades y un incremento del sedentarismo, claramente impactan sobre el estado de salud de la población adulta, adolescente y pediátrica. Por ejemplo, en los Estados Unidos, aproximadamente el 59% de los adultos realizan cero actividades físicas vigorosas (NIH National Institute of Diabetes & Kidney Diseases, 2015).

Existe una relación estrecha entre el sobrepeso y la obesidad con la hipertensión arterial, síndrome metabólico, apnea obstructiva del sueño, diabetes mellitus tipo 2, cardiopatías, cáncer de mama, endometrial y colorrectal (Calle, Rodriguez, Walker-Thurmond, & Thun, 2003) (Renehan, Tyson, Egger, Heller, & Zwahlen, 2008).

Además, los efectos deletéreos de la morbilidad cardiovascular secundaria a obesidad y sobrepeso durante la adolescencia son mayores que aquellos que se hacen obesos en su etapa adulta (Must, Jacques, Dallal, Bajema, & Dietz, 1992). Todas las personas con sobrepeso incrementan su riesgo de mortalidad (Adams et al., 2006).

Una mujer adulta no fumadora, pero con sobrepeso, pierde 3.3 años de esperanza de vida (Peeters et al., 2003), esto se eleva a 7.1 años menos si es obesa y 13.3 años menos de vida si es fumadora (Stewart, Cutler, & Rosen, 2009).

Cualquier tipo de actividad física favorece la pérdida de calorías, a diferente proporción, por supuesto, porque hasta el simple hecho de dormir hace que perdamos aproximadamente 90 calorías por hora.

La ingestión de una hamburguesa, requiere unos 18 minutos de correr o dos horas de caminata para poder compensar esa ingesta de calorías (Konishi, 1965).

Todas las personas, si se sometieran a un patrón de ejercicio físico regular, reducirían el riesgo de infarto al miocardio (Paffenbarger RS, 1978), estos cambios en el estilo de vida también son aplicables a los individuos obesos (Jensen et al., 2008).

El ejercicio intenso o prolongado inhibe el apetito, pero una hora diaria de ejercicio moderado, en combinación con una dieta apropiada resultara más exitosa en términos de pérdida y mantenimiento de peso.

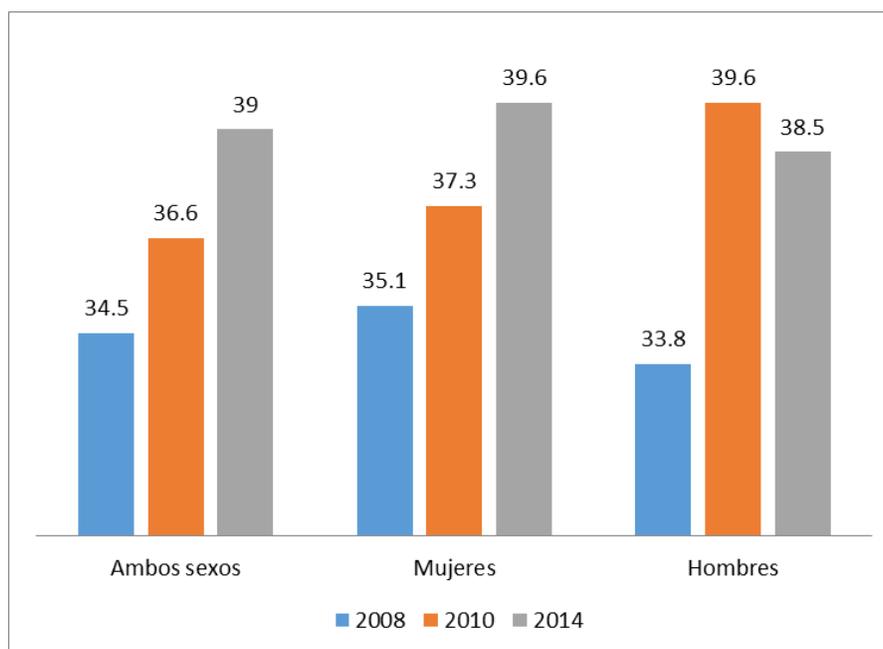
Lamentablemente, solo 26% de los americanos adultos realizan ejercicio físico regular y adecuado (NIH National Institute of Diabetes & Kidney Diseases, 2015). No obstante, la pérdida de peso puede ser mantenida, aunque para ello se invierta un gran costo personal (Perri, 2014).

1.3. La obesidad como epidemia.

1.3.1. Panorama mundial.

La OMS estimó en 2008 una prevalencia global de sobrepeso/obesidad de 34.5% entre los mayores de 20 años, con un porcentaje ligeramente mayor para las mujeres (35.1%) que para los hombres (33.8%), pero con marcadas diferencias entre sus 6 regiones (Yatsuya et al., 2014). Estas proporciones se mantienen cercanamente semejantes para el 2014 (World Health Organization, 2015c), donde a nivel global, se estima una prevalencia de un IMC mayor de 25 en 39%, con una ligera diferencia entre las mujeres (39.6%) en relación a los hombres (38.5%). Es clara entonces, la tendencia global cada vez mayor de la prevalencia en sobrepeso y obesidad a través de los periodos 2008, 2010 y 2014 (World Health Organization, 2000) como se muestra en la gráfica 1.

Gráfica 1. ÍMC global > 25 kgs/m² en adultos de ambos sexos (2015)



Fuente: Elaboración propia con datos de World Health Statistics 2015, recuperados en <http://apps.who.int/gho/data/view.main.BMIMEANAREGV?lang=en>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) designó 6 regiones, a saber: África,

Américas, Sudeste de Asia, Europa, Mediterráneo Oriental y Pacífico Occidental. Al analizar la prevalencia de sobrepeso y obesidad por regiones, resaltan grandes diferencias entre la región de las Américas en comparación con la región Sudeste de Asia (World Health Organization), tal como se aprecia en la gráfica 2.

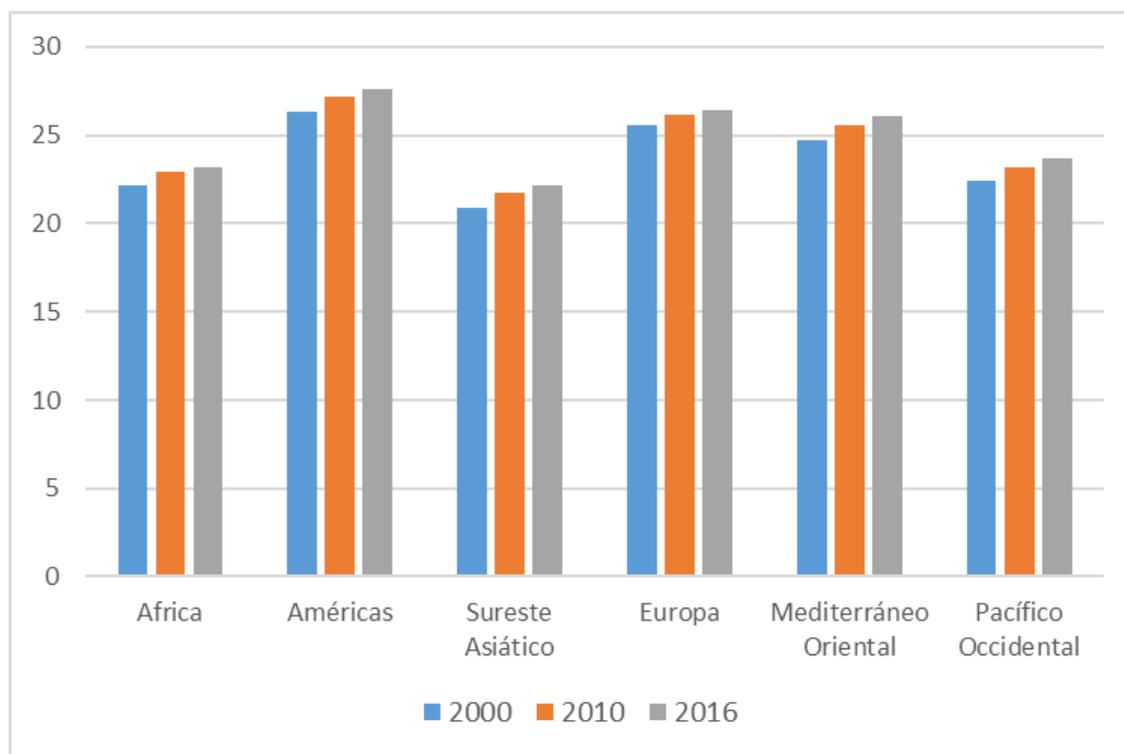
En muchos países de la Unión Europea la obesidad de los adultos se ha duplicado en las últimas dos décadas (Stevens et al., 2012). Dependiendo del país y del género, se aprecian diferentes prevalencias de sobrepeso.

Entre los hombres de Francia existe un 39.3% de sobrepeso y un 64.9% entre los hombres ingleses; en las mujeres italianas un 21.9% con sobrepeso y un 51.4% entre las mujeres de Inglaterra.

Por otro lado, en relación con la prevalencia de obesidad, también se observan diferencias entre los hombres franceses con un 6% a 21.6% entre los ingleses, y 5% de obesidad entre las mujeres italianas a 23.3% entre las mujeres inglesas (Compernelle et al., 2014).

Esta enfermedad es la forma más común de una mala nutrición entre los países industrializados, pero rápidamente se ha ido diseminando hacia los países en desarrollo y es causa de más muertes a nivel global que la desnutrición (World Health Organization, 2009).

Gráfica 2. IMC > 30 kg/m² en adultos mayores a 18 años por regiones de la OMS



Fuente: Elaboración propia con datos de WHO Global Health Observatory Data Repository (2015), Recuperado en <http://apps.who.int/gho/data/view.main.BMIMEANAREGv?lang=en>

Esto ocurre por una compleja interacción, donde intervienen varios factores, tales como predisposición genética, aspectos ambientales obeso-génicos y comportamiento humano, pero también los factores étnicos.

Por tal razón, la Organización Mundial de la Salud (OMS) determinó diferentes puntos de corte para los asiáticos en términos de Índice de Masa Corporal (IMC) (World Health Organization, 2004), tal como se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2. ÍMC para los países asiáticos de acuerdo con la OMS

Clasificación	Población general	Población asiática
Peso sub-óptimo	<18.5	<18.5
Normal	18.5 - 24.9	18.5 - 22.9
Pre obeso	25.0 - 29.9	23.0 - 27.4
Obesidad I	30.0 - 34.9	27.5 - 32.4
Obesidad II	35.0 - 39.9	32.5 - 37.4
Obesidad III	≥ 40	≥ 37.5

Fuente: Public Health (2004). Recuperado en [https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(03\)15268-3.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(03)15268-3.pdf)

Prácticamente casi todos los países han tenido incremento en la prevalencia de obesidad, solo Dinamarca y Arabia Saudita mostraron un decremento en obesidad entre los hombres. Por su parte, Dinamarca, Irlanda, Arabia Saudita, Finlandia y España también mostraron un decremento en la obesidad entre sus mujeres (World Health Organization, 2000).

Kuwait ocupa el séptimo lugar a nivel mundial en obesidad (World Health Organization, 2015b) y el tercer lugar en prevalencia de diabetes mellitus (International Diabetes Federation, 2013), con una prevalencia total de IMC > 30

kg/m² de 24% a 48%. Entre sus adultos mayores de 50 años este porcentaje se elevó a 52% (Karageorgi, Alsmadi, & Behbehani, 2013).

En la Tabla 3 se muestra la prevalencia de obesidad en adultos en algunos países, basado en datos de 2009 (Pérez Rodrigo, 2013).

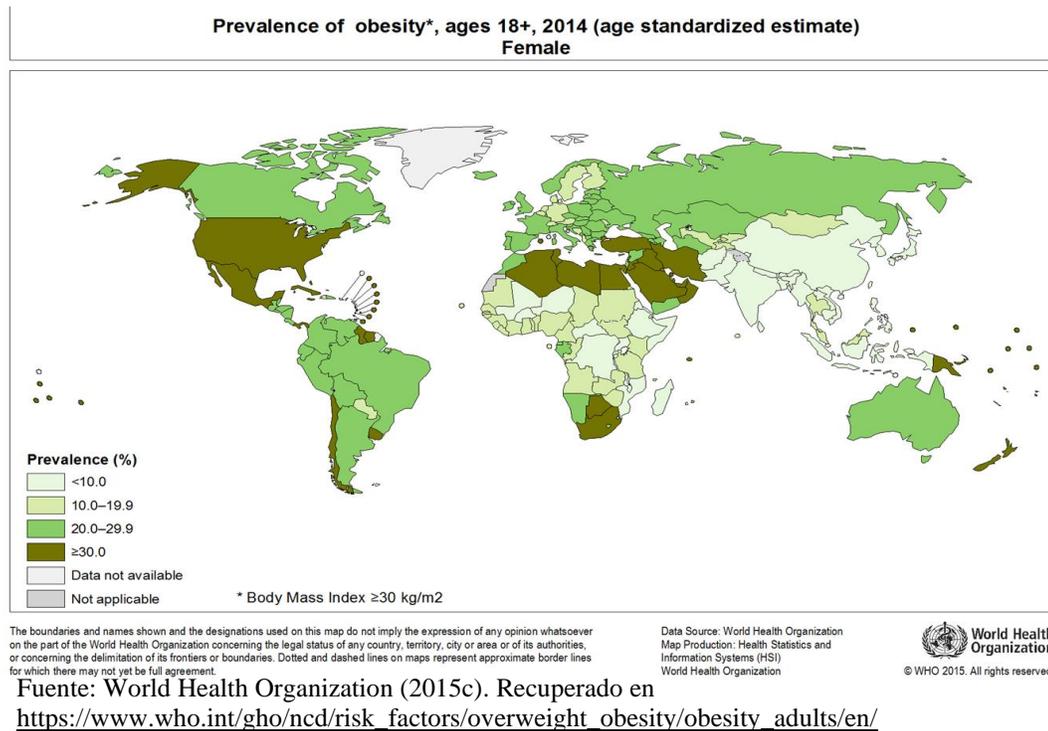
Tabla 3. Porcentaje de obesidad en hombres y mujeres (2009).

País	Año	Total	Mujeres	Hombres
Korea	ND	3.8	4.1	3.6
Japón	ND	3.9	3.5	4.3
OECD	ND		17.2	16.6
Eslovaquia	2008	16.9	16.7	17.1
República Checa	2005	17	17	18
Finlandia	2007	20.2	21.1	19.3
Luxemburgo	ND	22.1	19	24.5
España	2008-2010	22.9	21.4	24.4
Irlanda	2007	23	24	22
Inglaterra	ND	23	23.9	22.1
Canadá	2008	24.2	23.2	25.2
Australia	2007	24.6	23.6	25.5
Chile	ND	25.1	30.7	19.2
Nueva Zelanda	2007	26.5	27	26
México	2006	30	34.5	24.2
USA	2008	33.8	35.5	32.2

Fuente: Rodrigo (2013)

Destaca notoriamente cómo las mujeres de la región de las Américas de la OMS, particularmente Chile, México y los Estados Unidos tienen la mayor prevalencia de obesidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) (World Health Organization, 2015c), da una idea precisa de la magnitud del problema de la obesidad en el mundo entero entre mujeres adultas mayores de 18 años durante el 2014 (Ver Mapa 4).

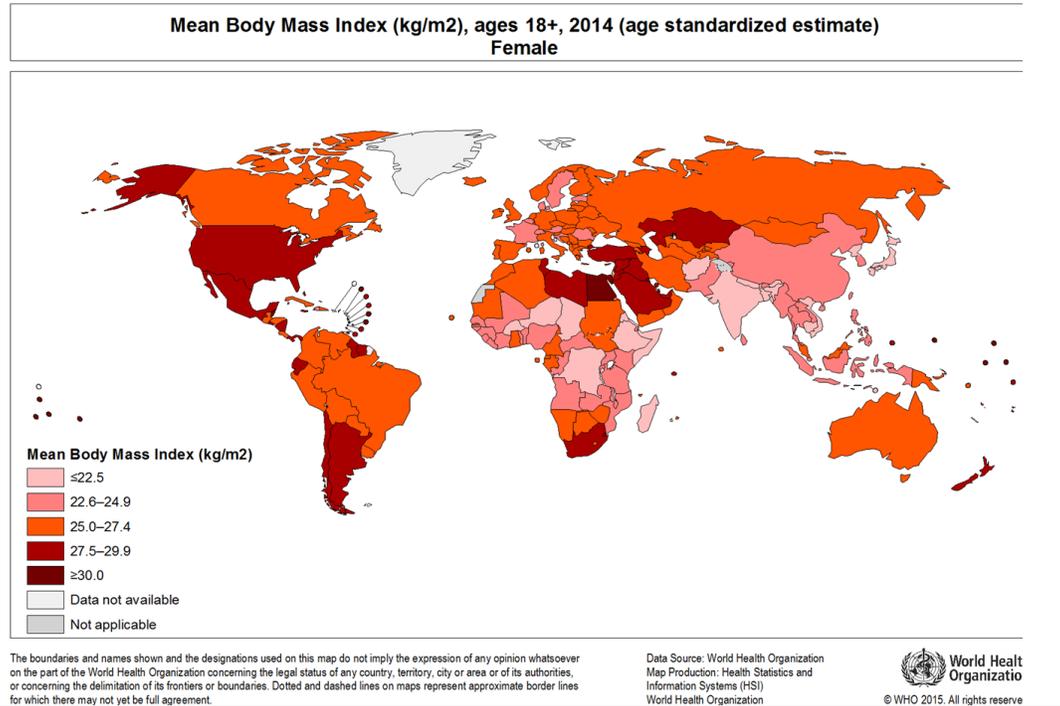
Mapa 4. Prevalencia de obesidad en mujeres adultas mayorea a 18 años (2014).



En España sucede algo parecido a los Estados Unidos en términos de población inmigrante, y, hasta el año 2007 se estimaban más de 2 millones de hogares con uno o más miembros que habían nacido fuera de ese país. Esto generó un especial interés en conocer el estado de salud de esa población inmigrante, pues debido a la transición cultural y económica es posible que no reflejen las conductas de ninguno de los dos países, -el de origen y el de la actual residencia. Una de las variables medidas fue la de la obesidad, la cual resultó ser mayor entre los inmigrantes que entre los de origen español (Fernandes Custodio, Ortiz-Barreda, & Rodríguez-Artalejo, 2014).

Asimismo, la OMS (World Health Organization, 2015c) resalta la media del Índice de Masa Corporal (IMC) a nivel global entre las mujeres mayores de 18 años de edad durante el año 2014 (Ver mapa 5).

Mapa 5. Media de IMC en mujeres adultas mayores a 18 años.



Fuente: WHO Global health observatory data repository (2015). Recuperado en https://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight_obesity/bmi_trends_adults/en/

En un estudio realizado por Popkin y Slining (2013), que incluyó 815 mil 609 mujeres con edades entre 19 y 49 años entre los países de bajo y mediano ingreso, que representaron las 6 regiones de la OMS, se demostró un incremento importante en el IMC. Este incremento fue de 5 a 10 kilos y 2 a 4 centímetros en la circunferencia abdominal de la población estudiada, -a pesar de la crisis económica e incremento en precios de alimentos-, lo cual representa un riesgo potencial creciente de problemas metabólicos y cardiovasculares.

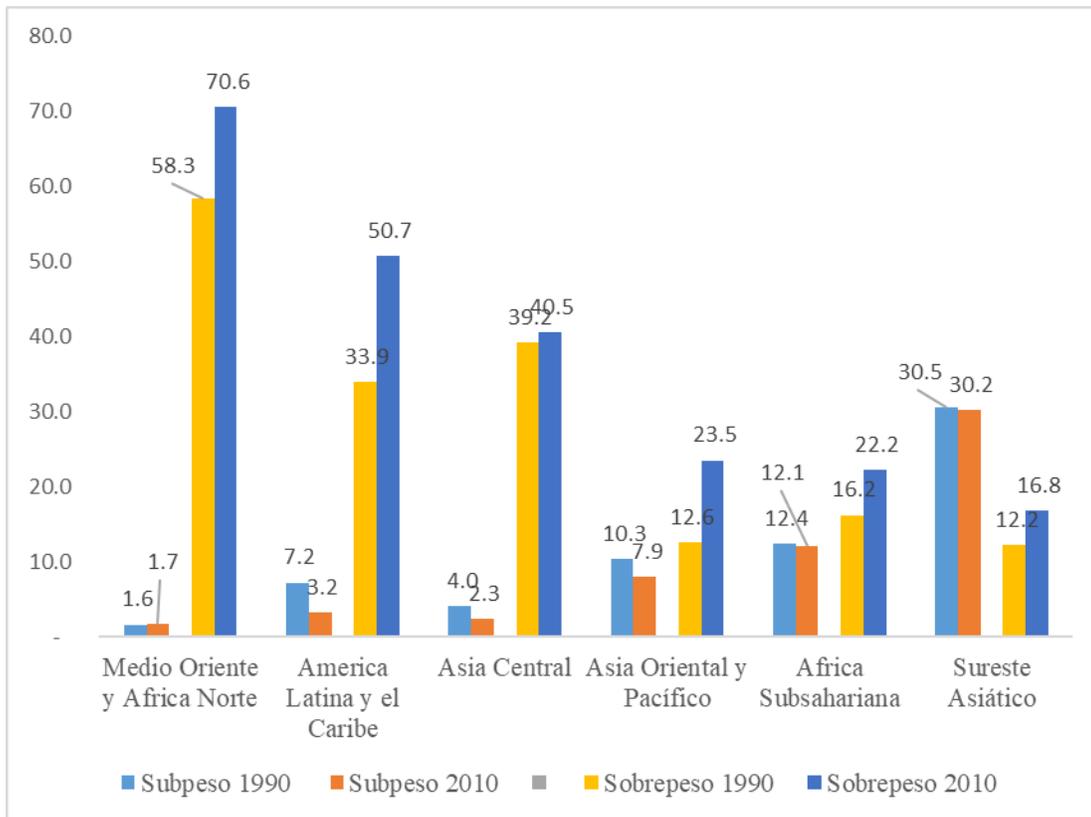
La Región 1 de la OMS incluye los siguientes países: Camboya, Timor-Este, China, Indonesia y Vietnam; la Región 2 quedó constituida por los siguientes países: Albania, Armenia, Azerbaiyán, Kazakstán, Republica de Kyrgyz, Moldova, Turquía y

Uzbekistán; la Región 3 -que representa a las Américas, pero en este caso solo a Latinoamérica-, se conformó con los siguientes países: Bolivia, Colombia, República Dominicana, Guatemala, Guyana, Honduras, Haití, Nicaragua, Perú, Brasil y México; la Región 4 la constituyeron los siguientes países: Egipto, República Árabe, Jordania y Moroco; la Región 5 la formaron los siguientes países: Bangladesh, India, Maldivas y Nepal y la Región 6 la conformaron los siguientes países: Burkina Faso, Benín, Burundi, República democrática del Congo, Republica de África central, Republica Brazzaville del Congo, Conté d'Ivoire, Camerún, Etiopia, Gabón, Gana, Guinea, Kenia, Comoros, Liberia, Lesoto, Madagascar, Mali, Mauritania, Malawi, Mozambique, Nigeria, Níger, Namibia, Ruanda, Sierra Leone, Senegal, Sao Tomé y Príncipe, Swaziland, Chad, Togo, Tanzania, Uganda, Zambia y Zimbabue.

Este mismo estudio menciona que la prevalencia de sobrepeso es marcadamente más notoria prácticamente en todas las áreas rurales en comparación con las urbanas, excepto en la región sub - sahariana de África. Por cada unidad adicional en el índice de masa corporal (IMC) en una mujer de estatura promedio de 1.60 metros se incrementarán cerca de 3 kilogramos de peso (B. M. Popkin & Slining, 2013).

Estos resultados se resumen en la siguiente gráfica:

Gráfica 3. Cambios 1990-2010 en sub - peso y sobrepeso en regiones de ingresos medios y bajos



Fuente: Elaboración propia con datos de B. M. Popkin and Slining (2013)

La India, un país densamente poblado y que ha sido clasificado por la Organización Mundial de la Salud como un país de bajo-mediano ingreso (World Health Organization, 2015c), enfrenta ahora una paradoja del desarrollo. Este país es una de las mejores y más florecientes economías del mundo, -con un crecimiento anual de más de 8% durante la última década- (Bhatt, 2011). Ahí predomina la desnutrición, -como es común entre los países en desarrollo- y se está observando un incremento en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, particularmente entre los grupos urbanos socioeconómicamente más privilegiados y con mejor preparación académica.

En la India sucede lo contrario a los países desarrollados, donde la obesidad y el sobrepeso es predominante entre la clase socio-económica más limitada (Varadharajan, Thomas, & Kurpad, 2013).

Tailandia es un país que ha sido citado por su reputación en la implementación de programas nacionales exitosos en el rubro de la nutrición, establecidos en las décadas de los 80's y 90's. Ese país finalmente ha obtenido marcadas reducciones en la desnutrición materna e infantil en las décadas recién mencionadas (Winichagoon, 2013) y, al igual que la India, ha mostrado un impresionante crecimiento económico, con tasas anuales récord de 9% durante 1985-1995.

Tailandia está experimentando un doble gasto de la mala nutrición, que implica tanto la desnutrición como la sobre - nutrición, pues se estima, -entre la población adulta-, una prevalencia global de obesidad de 40.7% entre las mujeres y un 28.4% entre los hombres (Winichagoon, 2013).

En un interesante estudio presentado por Toselli et al. (2014), se muestra como el comportamiento de los residentes del norte de África es diferente a los inmigrantes de esa región hacia los países europeos.

Este fenómeno de aculturación es más acentuado a partir de la segunda generación de los descendientes de los inmigrantes del Norte de África, ya que los de la segunda generación adoptan más rápidamente las costumbres del nuevo país huésped que los inmigrantes iniciales.

La obesidad y otros problemas relacionados, como la hipertensión arterial, hipercolesterolemia y riesgo de mayor morbilidad por eventos cardiovasculares son más acentuados entre la población inmigrante.

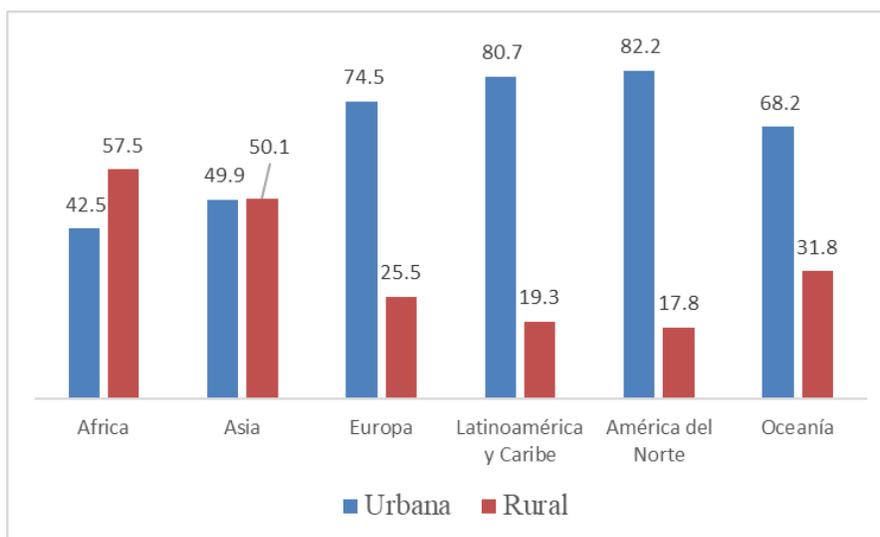
Este problema de salud eleva el riesgo de muerte secundaria a este tipo de eventos situados entre las primeras 8 causas de muerte entre los pacientes con un elevado índice de masa corporal (World Health Organization, 2009).

También en este artículo se muestra una diferencia de género en términos de prevalencia de obesidad, donde las mujeres están en mayor riesgo que los hombres, debido a una menor actividad física.

De manera general, el índice de masa corporal entre las mujeres entre 1980 y 2008 ha estado incrementándose a una proporción de 0.5 kilos/metro² por década. Lo más notorio fue en Oceanía, con 1.8 kg/m², Latinoamérica con 1.3 a 1.4 kg/m² y los Estados Unidos, Australia y Nueva Zelanda con 1.2 kg/m² en ese mismo periodo de tiempo.

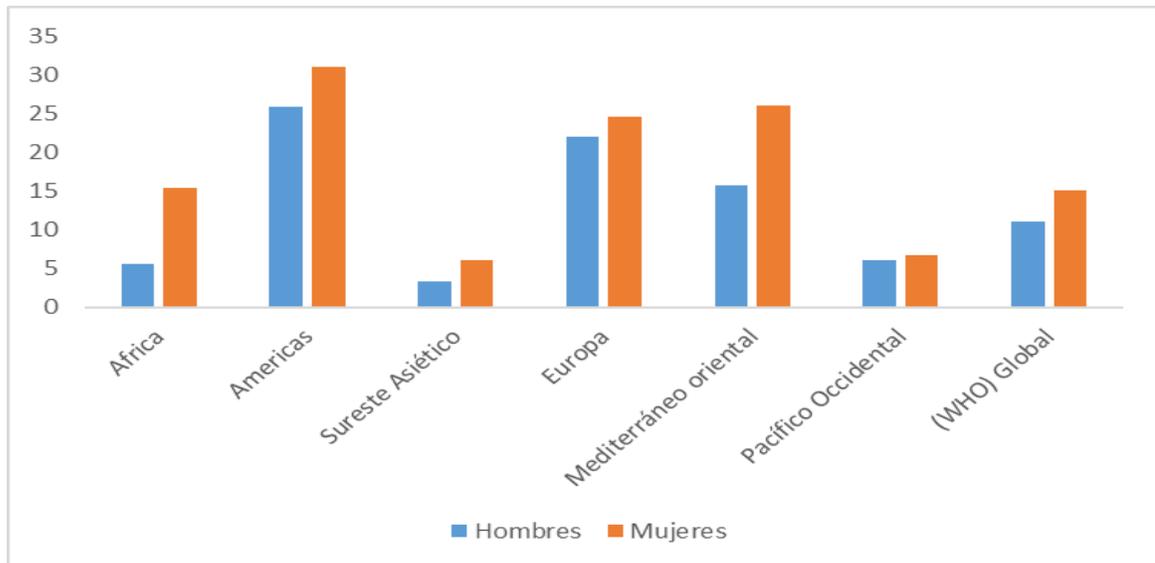
En Europa occidental y sudeste de Asia fue < 0.4 kg/m², en Europa del este y Asia central menos de 0.2 kg/m², y, finalmente en Italia y Singapur hubo un decremento de 0.1 a 0.2 kg/m² en las décadas mencionadas (Pérez Rodrigo, 2013).

Gráfica 4. Población rural y urbana por región (%).



Fuente: Fuente: United Nations Population Division (2018) Recuperado en <https://population.un.org/wup/Download/>

Gráfica 5. Prevalencia de obesidad en mayores de 18 años. Global y por regiones de la OMS.



Fuente: Global Health Observatory Data Repository. Recuperado en <http://apps.who.int/gho/data/view.main.REGION2480A?lang=en>

Tabla 4. Trabajadores del sector salud por cada 10,000 habitantes (2007-2013).

País	Médicos	Enfermeras y parteras
México	21	25.3
Francia	31.9	93
Alemania	38.9	114.9
Italia	37.6	SD
Holanda	SD	83.8
España	49.5	56.7
Suecia	39.3	110.5
Suiza	40.5	173.6
Inglaterra	28.1	88
Estados Unidos	24.5	SD
Bélgica	29.9	167.6
República Checa	36.2	84.3
Dinamarca	34.9	167.9
Finlandia	29.1	108.6

Fuente: Global Health Observatory Data Repository. Recuperado en <http://apps.who.int/gho/data/view.main.IHRSPARCTRY07v?lang=en>

Tabla 5. Densidad de trabajadores de la salud en forma global y por regiones de la (OMS).

Región	Recursos Humanos
Africa	49
Americas	67
Sureste Asiático	58
Europa	69
Mediterráneo oriental	71
Pacífico occidental	63
(WHO) Global	63

Fuente: WHO Global health observatory data repository (2015). Recuperado en <http://apps.who.int/gho/data/view.main.REGION2480A?lang=en>

1.3.2. Región de las Américas.

La región de las Américas incluye a los países saber: Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, San Kitts y Nevis, Santa Lucía, Granadinas, Surinam, Trinidad y Tobago, los Estados Unidos, Uruguay y Venezuela.

Recientemente, los días 27 y 28 de agosto de 2015 se reunió una comisión de representantes de 24 países de esta región de las Américas, en la Ciudad de México, debido, precisamente a que esta región es la de mayor prevalencia de obesidad en niños y adultos de todas las regiones de la OMS. Por tal motivo, el Dr. Pablo Kuri compartió información del observatorio nacional de enfermedades no comunicables con la totalidad de los representantes que asistieron.

Esta información incluyó múltiples datos sobre varios indicadores obtenidos del sector público, privado y de organizaciones no gubernamentales cuyo objetivo

fundamental fue el de planear e implementar un programa preventivo de obesidad en niños y adultos (World Health Organization, 2015c).

Este plan de acción consiste en la implementación de políticas fiscales, mejoría de la nutrición escolar, promoción de actividad física y desayunos y comidas saludables, cuyos resultados serán evaluados a un seguimiento de 5 años (Panamerican Health Organization, 2015).

En otros países se han implementado impuestos a las bebidas azucaradas, estímulos en la actividad física y alimentación saludable en ambientes escolares, pero estas medidas han sido difíciles de monitorear y evaluar (World Health Organization, 2015c).

La primera reunión de comisionados representantes de las 6 regiones de la OMS para detener la obesidad infantil se llevó a cabo el 14 de julio 2014 en Auckland, Nueva Zelanda, (mapa 6). En esta reunión, cada país constituyente de su respectiva región resaltó aspectos específicos particularmente relevantes de su región, pero también temas de interés común, como la falta de datos y seguimiento de la obesidad en niños menores de 5 años.

Por este motivo, se colectaron datos de todas las regiones, los cuales se revisaron en la reunión del 30 de noviembre y 1 de diciembre 2015 y serán presentados por el director general de la OMS en la reunión ejecutiva de 2016 en Génova (World Health Organization, 2015c).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha clasificado a los países, -de las 6 regiones que la constituyen-, de acuerdo con su nivel de ingreso (World Health Organization, 2015c).

En el caso de las Américas, la clasificación es la siguiente:

- Ingreso bajo: Haití.
- Ingreso medio-bajo: Bolivia, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua Paraguay.
- Ingreso medio-alto: Argentina, Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, República Dominicana, Ecuador, Granada, Jamaica, México, Panamá, Perú, Santa Lucía, Granadinas, Surinam y Venezuela.
- Ingreso alto: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Canadá, Chile, San Kitts y Nevis, Trinidad y Tobago, los Estados Unidos y Uruguay.

La prevalencia de obesidad en las Américas es la más alta de todas las regiones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), es decir, es la más alta de todo el mundo, con una estimación de 23.5% en los hombres y un 29.7% para las mujeres.

Existen notorias diferencias entre los diferentes grupos étnicos, por ejemplo, los Afroamericanos tienen 49.5%, los México-americanos cuentan con 40.4%, los hispanos con 39.1% y finalmente, los blancos no hispanos con 34.4% (Bray, 1990), (López-Velázquez et al., 2014), (World Health Organization, 2015c).

En los Estados Unidos la prevalencia de obesidad se incrementó a casi 32% en los hombres y 34% en las mujeres entre 2003 y 2004 (Ogden, Carroll, Kit, & Flegal, 2013).

En Latinoamérica también se ha observado un incremento en el IMC, como lo demostró B. M. Popkin and Slining (2013), quienes recolectaron los datos nacionales

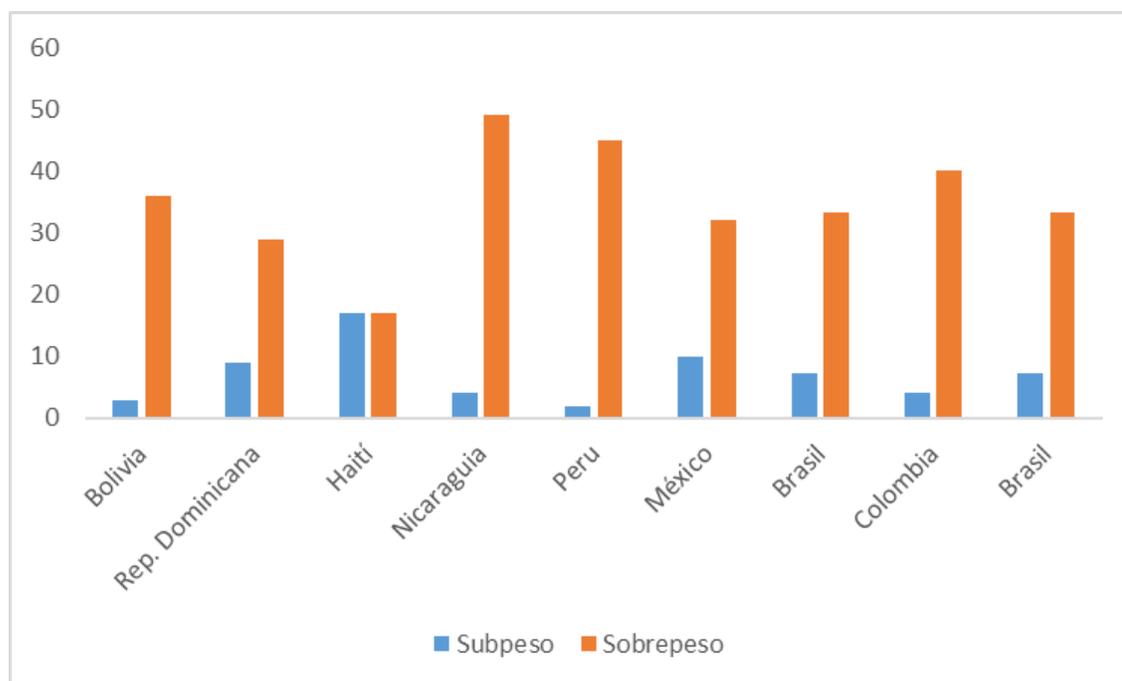
de las 6 regiones de la OMS solo de los países de bajo y mediano ingreso en años cercanos a 1990 y 2010.

En este estudio destaca un franco incremento en 9 de los 11 países que aportaron sus datos a las oficinas centrales de la región de las Américas ubicadas en Washington, DC, en los Estados Unidos.

En relación con las tasas de sub-peso y sobrepeso/obesidad en periodos cercanos a 1990 y 2010, solo Guyana y Honduras mostraron datos de 2009 y 2005 respectivamente. La muestra de Guyana de 2009 fue de 3,218 pacientes y la de Honduras de 2005 fue de 12,152 mujeres entre 19 y 49 años.

En la siguiente grafica se muestran los datos respectivos a cada país latinoamericano perteneciente a la región 3 de la Organización Mundial de la Salud (B. M. Popkin & Slining, 2013).

Gráfica 6. Sub - peso y sobrepeso en mujeres latinoamericanas entre 19 y 49 años (1990-2010).



Fuente: Elaboración propia con datos de B. M. Popkin and Slining (2013)

Tabla 6. Porcentaje de obesidad en adultos, Región de las Américas (2014).

País	Mujeres	Hombres
Antigua y Barbuda	38.7	22.8
Argentina	28.9	23.6
Bahamas	42.5	29.7
Barbados	38.2	24.4
Belice	28.8	16.1
Bolivia	22.2	12.1
Brasil	22.7	17.3
Canadá	29.1	26.8
Chile	32.2	23.3
Colombia	25.7	16.1
Costa Rica	29.5	19.2
Cuba	31.5	19
Dominica	33	18.5
Rep. Dominicana	29.5	18.2
Ecuador	22.9	14.4
El Salvador	27	15.9
Granada	34.3	18.1
Guatemala	23.9	13
Guyana	31.6	14.4
Haití	16.6	7.2
Honduras	24.1	12.4
Jamaica	35.7	18.4
México	33.1	22.8
Nicaragua	23.2	10.8
Panamá	33.1	20.6
Paraguay	19.5	13.1
Perú	26.5	15.8
San kitts y Nevis	35.3	21.2
Santa Lucia	33.9	19.7
Granadinas	30.9	17.9
Surinam	32.9	19.4
Trinidad y Tobago	38	24.1
Estados Unidos	34.7	32.6
Uruguay	30.6	22.5
Venezuela	29.4	20.3

Fuente: World Health Statistics 2015

Tabla 7. Porcentaje de población rural y urbana (2013).

País	Rural	Urbana
Antigua y Barbuda	75	25
Argentina	8	92
Bahamas	17	83
Barbados	68	32
Belice	56	44
Bolivia	32	68
Brasil	15	85
Canadá	18	82
Chile	11	89
Colombia	24	76
Costa Rica	25	75
Cuba	23	77
Dominica	31	69
Rep. Dominicana	23	77
Ecuador	37	63
El Salvador	34	66
Granada	64	36
Guatemala	49	51
Guyana	72	28
Haití	44	56
Honduras	46	54
Jamaica	46	54
México	21	79
Nicaragua	42	58
Panamá	34	66
Paraguay	41	59
Perú	22	78
San kitts y Nevis	68	32
Santa Lucía	81	19
Granadinas	50	50
Surinam	34	66
Trinidad y Tobago	91	9
Estados Unidos	19	81
Uruguay	5	95
Venezuela	11	89

Fuente: World Health Statistics 2015

Tabla 8. Densidad de trabajadores de la salud por 10,000 habitantes (2007-2013).

País	Médicos	Enfermeras y parteras
Santa Lucía Guyana	1.1	Sin datos
Guyana	2.1	5.3
Jamaica	4.1	10.9
Bolivia	4.7	10.1
Belice	8.3	19.6
Nicaragua	9	13.6
Guatemala	9.3	9
Chile	10.2	1.4
Costa Rica	11.1	7.7
Perú	11.3	15.1
Trinidad y Tobago	11.8	35.6
Paraguay	12.3	10
Colombia	14.7	6.2
Rep. Dominicana	14.9	13.3
El Salvador	16	4.1
Panamá	16.4	14
Ecuador	17.2	21.6
Brasil	18.9	76
Canadá	20.7	92.9
México	21	25.3
Estados Unidos	24.5	Sin datos
Bahamas	28.2	41.1
Uruguay	37.4	55.5
Argentina	38.6	Sin datos
Cuba	67.2	90.5

Fuente: World Health Statistics 2015

1.3.3. Panorama Nacional.

En nuestro país existen datos empíricos nacionales y subnacionales con puntos de corte para Índice de Masa Corporal (IMC) recomendados internacionalmente, pero los datos presentados a la OMS no son directamente comparables debido a variaciones en recolección de los datos, rangos de edad, años y procedimientos de muestreo. Sin

embargo, los datos más recientes que aparecen en la página oficial de la OMS son de encuestas nacionales realizadas en el año 2000 y otra en el 2006, ambas incluyen población urbana y rural, ambos géneros, con un rango de edad de 20 a 100 años.

La encuesta del 2000 es una muestra de 29,350 mujeres con 28.1% de obesidad y 13,374 hombres, con 18.6% de obesidad; la encuesta de 2006 son 20,300 mujeres con 34.5% de obesidad y 13,304 hombres, con 24.2% de obesidad (G. Olaiz-Fernandez, 2000), (G. Olaiz-Fernandez, J., & T., 2006), (World Health Organization, 2015c).

La última encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) del 2012 cumple con los estándares internacionales para su análisis estadístico adecuado, con una muestra final de 37,580 sujetos de ambos sexos mayores de 20 años, representativos de 68,170,283 adultos mexicanos (Barquera, Campos-Nonato, Hernández-Barrera, Pedroza, & Rivera-Dommarco, 2013).

Para que fuera representativo de todo nuestro país, y que pudiera facilitar comparaciones entre sus diferentes latitudes, se dividió por regiones de características geográficas y socioeconómicas semejantes, por lo cual quedaron finalmente 4 regiones:

1. Región norte, que incluye los estados de Baja California norte y sur, Coahuila, Durango, Nuevo León, Sonora, Sinaloa, Tamaulipas y Zacatecas, -y probablemente por una involuntaria omisión- pero no aparece Chihuahua.
2. Región Centro: que está constituido por los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Querétaro, San Luis Potosí y Tlaxcala.
3. La región 3 está constituida solamente por la Ciudad de México.

4. Y, finalmente la Región sur, que está conformada por los siguientes estados: Campeche, Chiapas, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Esta encuesta obtuvo como resultado un 71.3% de sobrepeso y obesidad representando 48.6 millones de mexicanos, de ellos un 32.4% fueron obesos y 38.8% con sobrepeso. La prevalencia de obesidad fue mayor entre las mujeres, con un 37.5% en relación con los hombres, con un 26.9%, sin embargo, en el sobrepeso la mayor proporción fue para los hombres, con un 42.6% mientras que las mujeres tuvieron 35.5%.

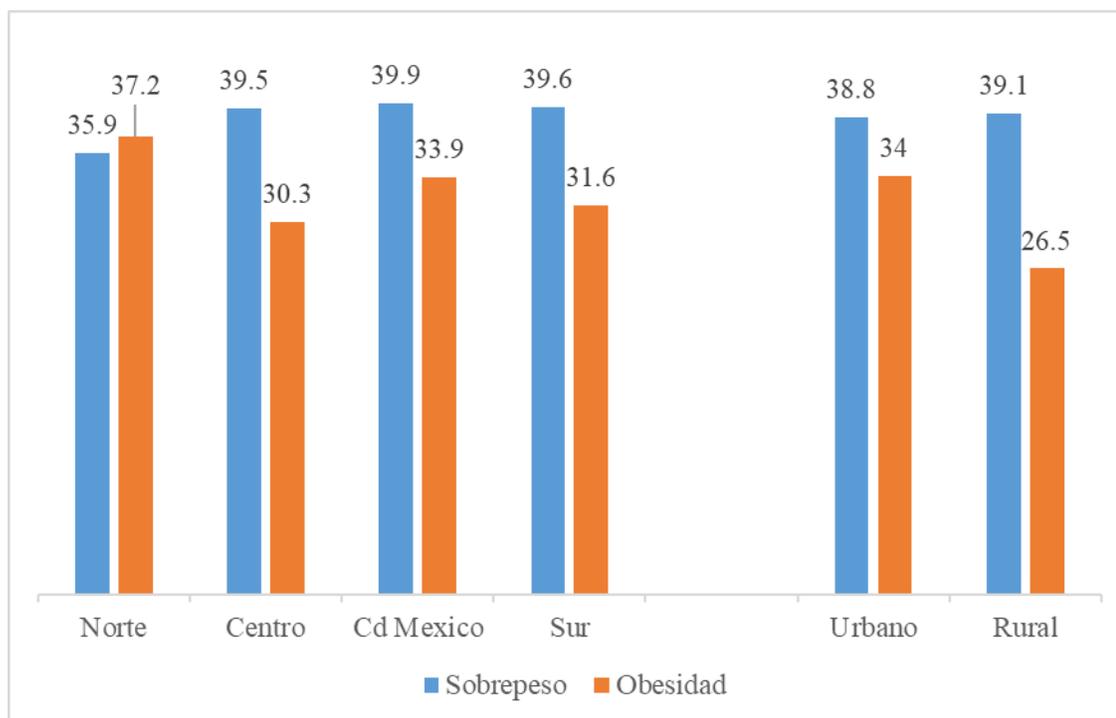
También resalta que el grupo etario con mayor prevalencia de obesidad fue el de los 40 a 49 años, con 40.5%, pero la obesidad grado II y III fue mayor entre los adultos de 50 a 59 años, con 14.3%. También cabe mencionar que el grupo de 20 a 29 años tuvo el IMC normal en un 43%.

Con relación a las mujeres, en esta encuesta nacional del 2012 destaca lo siguiente:

1. La zona norte tuvo la mayor prevalencia de la media del índice de masa corporal, con un 29.4%.
2. La localidad urbana estuvo más afectada por el sobrepeso y obesidad en relación con la zona rural, con 29.0%.
3. Una media del IMC de 29% fue para el nivel socioeconómico medio, con mayor
1. afectación que el bajo y alto.
4. La escolaridad primaria o secundaria tuvo una media de IMC más elevado, con un 29.4%.

Con relación al nivel de escolaridad, menos de primaria y más de secundaria, como se describe en la siguiente gráfica.

Gráfica 7. IMC hombres y mujeres en México, 2012 (%).



Fuente: Elaboración propia, con datos de ENSANUT 2012

Un análisis comparativo de los datos estadísticos derivados de las encuestas nacionales de salud realizadas en los años 2000, 2006 y 2012, (Simón Barquera et al., 2013) señalan una tendencia acelerada en la prevalencia de sobrepeso y obesidad tanto entre hombres como en mujeres.

1.3.4. Panorama Estatal.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) realizada en 2012 publicó un documento con la información relacionada a cada entidad federativa de nuestro país (Simón Barquera et al., 2013). Para el estado de Chihuahua se consideraron 970 casos

que representaron a 2,080,400 habitantes de la población mayor de 20 años. La tabla 8 presenta algunos indicadores de pobreza para el estado de Chihuahua en 2018:

Tabla 9. Indicadores de pobreza para el estado de Chihuahua (2018).

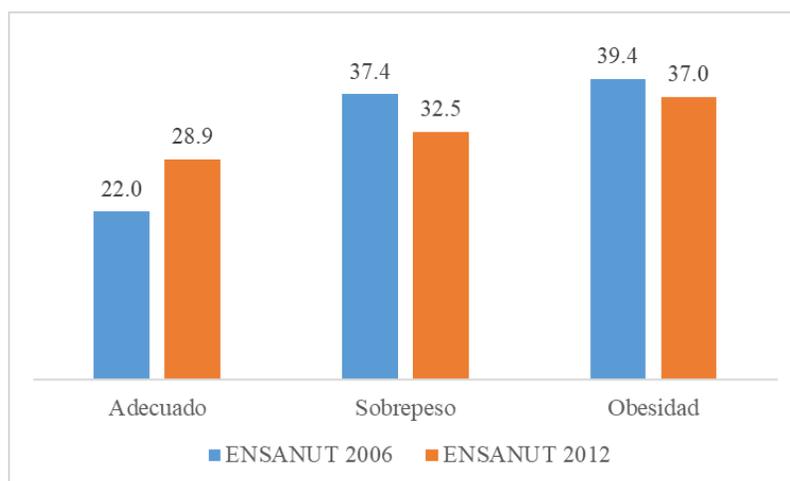
Pobreza	
Población en situación de pobreza	26.3
Población en situación de pobreza moderada	23.7
Población en situación de pobreza extrema	2.6
Población vulnerable por carencias sociales	32.1
Población vulnerable por ingresos	10.2
Población no pobre y no vulnerable	31.4
Privación social	
Población con al menos una carencia social	58.4
Población con al menos tres carencias sociales	9.1
Indicadores de carencia social	
Rezago educativo	15.1
Carencia por acceso a los servicios de salud	11.3
Carencia por acceso a la seguridad social	42.1
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	7.0
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	5.0
Carencia por acceso a la alimentación	17.7
Bienestar	
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos	9.7
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos	36.5

Fuente: Elaboración propia con datos de CONEVAL (2018)

Las evaluaciones de 710 personas de la zona urbana representaron a 1,794,976 habitantes y 260 casos de la zona rural representaron a 286,424 habitantes. Se utilizó el índice de masa corporal de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud y se excluyeron a las pacientes embarazadas y a los casos fuera de rango de estatura de 1.3 a 2 metros y de IMC de 10 a 58 kg/m².

Los datos obtenidos mediante esta encuesta fueron comparados con los datos de la encuesta de 2006, con la finalidad de observar la tendencia del sobrepeso y obesidad.

Gráfica 8. Chihuahua. Peso en mujeres mayores de 20 años 2006-2012.



Fuente: Elaboración propia con datos de ENSANUT 2006 y 2012

Señala la ENSANUT (2012): “La evaluación del estado nutricional de la población mayor de 20 años se realizó mediante el IMC. Se consideraron como datos válidos todos aquellos valores de talla entre 1.3 a 2.0 m, y los valores de IMC entre 10 y 58 kg/m².

Los datos fuera de estos intervalos de talla, IMC, así como los casos de mujeres embarazadas, fueron excluidos del análisis. La clasificación utilizada para categorizar el IMC fue la de la OMS, que utiliza cuatro categorías: desnutrición (<18.5 kg/m²), normal (18.5 a 24.9 kg/m²), sobrepeso (25.0 a 29.9 kg/m²) y obesidad (≥30.0 kg/m²).

Para hacer comparaciones en las prevalencias a lo largo del tiempo, se analizó la información de antropometría de la ENSANUT 2006 y 2012. Asimismo, la prevalencia de las categorías de índice de masa corporal (IMC) de acuerdo con los puntos de corte de la OMS, estratificado por sexo o por localidad.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad (IMC ≥25 kg/m²) en mujeres fue de 69.3% y en hombres de 68.1%. La prevalencia de obesidad (IMC ≥30 kg/m²) fue 30.2%,

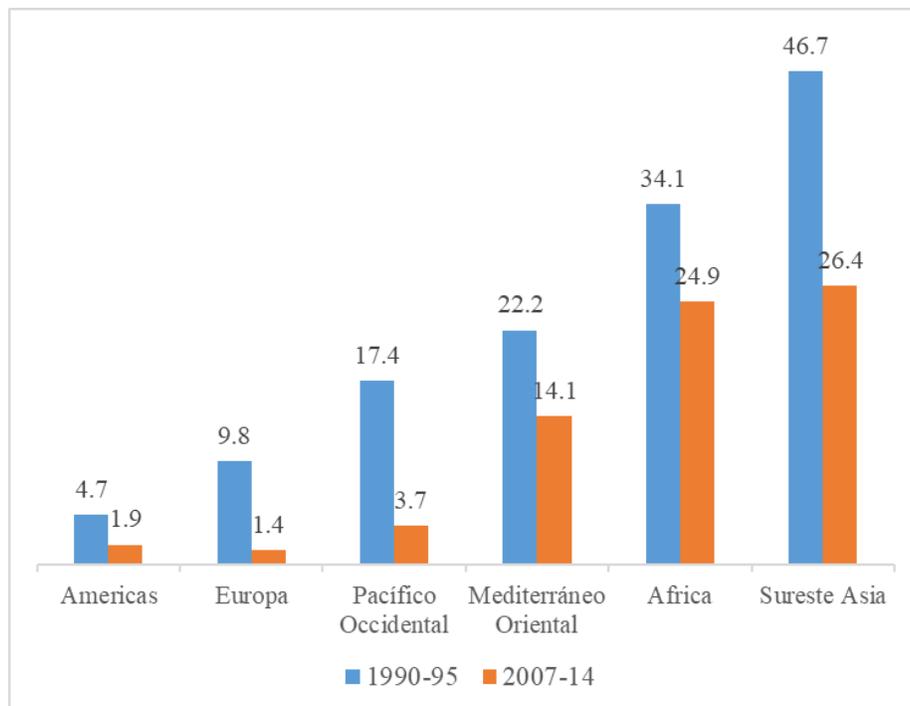
más alta en mujeres (37.0%) que en hombres (28.4%), mientras que la prevalencia de sobrepeso fue mayor en hombres (39.7%) que en mujeres (32.3%).

1.3.5. Obesidad infantil.

La desnutrición es causa del 45% de la mortalidad entre los niños menores de 5 años, y, aunque hubo grandes avances en este tópico, logrando disminuir a nivel global del 25% al 15% y de 28% a 17% entre los países en desarrollo, no se alcanzó el objetivo del milenio establecido desde 1990 a culminar en 2015.

Solamente la región de las Américas, la Región Europea y la Región Pacífico Occidental lograron hacerlo adecuadamente, sobre todo estas últimas dos regiones con mayor notoriedad y contundencia (World Health Organization, 2015c).

Gráfica 9. Porcentaje de niños menores de 5 años con sub-peso 1990-2014



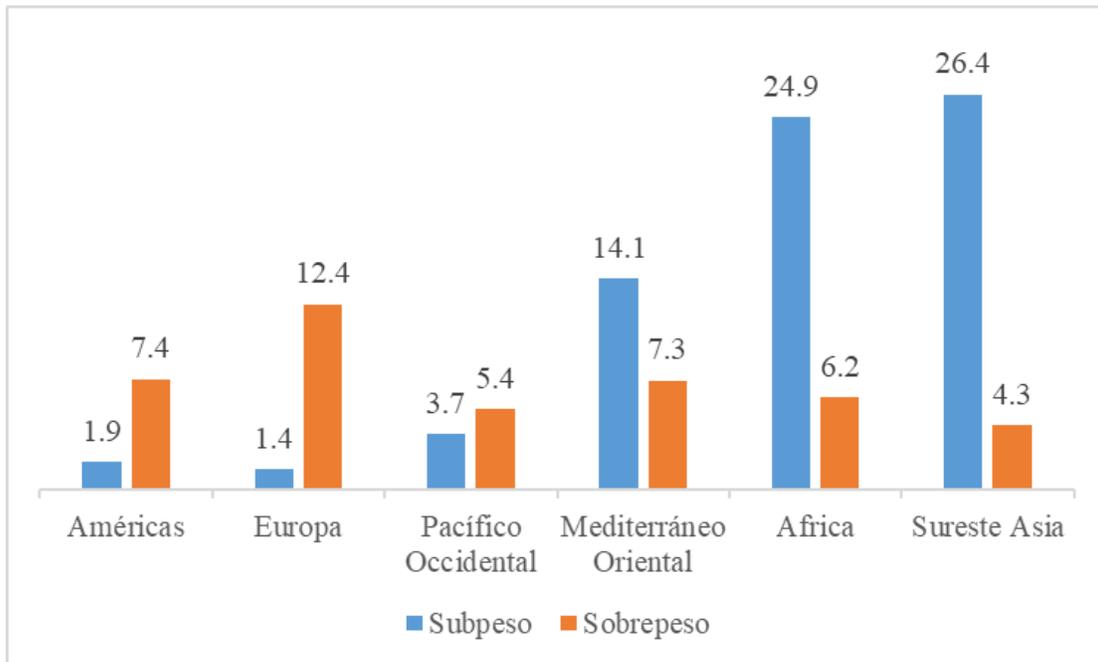
Fuente: Elaboración propia con datos de World Health Statistics 2015. Recuperado en línea en https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/170250/9789240694439_eng.pdf?jsessionid=D85C53F9F4ABA8C1328C6D494B95DA25?sequence=1

En India, donde vive más de un tercio de la población pobre del mundo y más de un tercio de los niños menores de 5 años con desnutrición crónica, se ha ido abatiendo la pobreza extrema, -considerada como aquella donde la gente vive con menos de 1.25 dólares al día-, de más de 50% en 1994 a 32.7% en 2010. Este país probablemente llegue a 22.5% para el 2015, alcanzando con ello el objetivo del milenio de abatir la pobreza extrema (Varadharajan et al., 2013).

En la India se localiza el 40% de los niños con bajo peso al nacer de todos los países en desarrollo (Dharmalingam, Navaneetham, & Krishnakumar, 2010) y se estima, adicionalmente, un 28% de retraso del crecimiento intrauterino (Varadharajan et al., 2013). El problema de la desnutrición infantil es mayúsculo, sin duda, pero en las últimas décadas, se ha estado observando un incremento importante en los problemas de sobrepeso y obesidad, sin dejar de reconocer que, a nivel global, sigue persistiendo -como líder- la desnutrición. Las regiones de África, sudeste de Asia y Mediterráneo oriental están particularmente afectadas por este problema.

Esta gráfica (10) representa, en forma global y por regiones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el porcentaje de niños menores de 5 años con peso sub-óptimo y con sobrepeso (World Health Organization, 2015c).

Gráfica 10. Prevalencia de sub-peso y sobrepeso en niños menores de 5 años (2007-14).



Fuente: Elaboración propia con datos de World Health Statistics 2015. Recuperado en línea en https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/170250/9789240694439_eng.pdf;jsessionid=D85C53F9F4ABA8C1328C6D494B95DA25?sequence=1

Existen datos nacionales de diferentes países que demuestran que la prevalencia de obesidad entre los niños son distintos, por ejemplo, en los Estados Unidos es de 25%, en Rusia es de 16% y en China es de 7% (Y. Wang, 2001). Se ha puesto particular atención en este grupo etario porque están presentando morbilidades asociadas con la obesidad tales como pubertad precoz, síndrome de ovario poliquístico, apnea del sueño, complicaciones ortopédicas y alteraciones psicosociales (Han, Lawlor, & Kimm, 2010).

También otras complicaciones mórbidas típicas de los adultos hasta hace unas pocas décadas, tales como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, resistencia a la insulina, síndrome metabólico, eventos cardiovasculares, cáncer y muerte prematura (Weiss et al., 2004).

En un reporte más reciente se estima una prevalencia de 31.7 de sobrepeso y obesidad entre la población estadounidense de 2 a 19 años de edad (Lundahl, Kidwell, & Nelson, 2014). En este estudio -con una n=15,791- el 50.7% de los padres subestiman el sobrepeso y obesidad de sus hijos, y, por lo tanto, las medidas preventivas establecidas por sus pediatras tendrán más dificultad en implementarse si los padres de estos niños no reconocen el problema.

Es importante puntualizar que la niñez y adolescencia son épocas de rápido crecimiento, y la grasa tiende a acumularse en diferente proporción entre los niños y las niñas, y también es diferente entre los grupos étnicos (Staiano & Katzmarzyk, 2012).

Se calcula que existen 43 millones de preescolares con sobrepeso u obesos y 92 millones en riesgo a nivel mundial (de Onis, Blössner, & Borghi, 2010), adicionalmente, estos niños, a su vez, tienen elevado riesgo de padecer síndrome metabólico, hipertensión arterial, elevación en los niveles de colesterol y diabetes mellitus tipo 2 (Sinha et al., 2002), (Weiss et al., 2004). Todos estos problemas asociados a la obesidad fueron comorbilidades exclusivas de los adultos, hasta hace unas pocas décadas. Ahora, con el incremento mundial de la obesidad entre la población infantil y de los adolescentes, estas enfermedades asociadas al sobrepeso y obesidad están afectando claramente la calidad y las expectativas de vida de estos grupos etarios.

La diabetes mellitus tipo 2 se ha incrementado desde hace unas dos décadas de 1 a 2%, a 24 a 45% (Kaufman & Shaw, 2007) de manera que ahora, los jóvenes están debutando con diabetes mellitus tipo 2 a los 13 años (Rosenbloom et al., 2008).

Los niños en los Estados Unidos están 5 kg más pesados que los niños de los años 70's, explicado por un incremento de 200 kilocalorías en la dieta diaria actual (Lobstein et al., 2015). Esto se debe al consumo de bebidas azucaradas y comidas rápidas y altamente procesadas publicitadas abiertamente en televisión en los Estados Unidos, Australia y Europa, en horarios de las 14:00 a las 21:00, cuando los niños tienden a ver la televisión (Kelly et al., 2010), (Lobstein & Dobb, 2005).

De acuerdo a los datos obtenidos a través de la vigilancia del examen de salud y nutrición de los Estados Unidos (NHNES), se demostró un 2% de incremento en la obesidad por cada hora de ver la televisión (Dietz & Gortmaker, 1985).

La incidencia de sobrepeso se está incrementando en todo el mundo, incluyendo países desarrollados y en desarrollo. En Japón se ha visto este mismo comportamiento al comparar la prevalencia de sobrepeso en niños de 6 a 14 años entre 1977 y 2005. También se observan notables diferencias entre dos escuelas primarias, una pública, - la más afectada en términos de mayor prevalencia de obesidad- y la otra privada.

Por tal motivo, la Sociedad Japonesa para el estudio de la Obesidad la declaró en 2002 como un estado mórbido que requiere tratamiento médico (Kubo, 2014). Los niños de padres con sobrepeso u obesos son más frecuentemente afectados por sobrepeso u obesidad comparados con los hijos de padres con peso normal (Kubo, 2014). Las complicaciones cardio-metabólicas durante la etapa de adulto se presentarán en forma más temprana y con mayor severidad si se es obeso o con sobrepeso durante la niñez.

1.4. Etiología de la obesidad.

Han sido descritos varios factores relacionados, y cuyas interacciones impactan directamente sobre la incidencia y prevalencia del sobrepeso y la obesidad. Entre ellos se mencionan aspectos genéticos, alteraciones endocrinas, las cuales, -per se- producen un incremento en el peso corporal, o bien, a través de medicamentos utilizados para manejar determinada endocrinopatía y cuyos efectos secundarios se relacionan con ese incremento. Sin embargo, lo más comúnmente citado, son los aspectos de la actividad física, gasto de energía, apetito, ingesta de nutrientes y factores ambientales (Kubo, 2014).

1.4.1. Estilo de vida.

1.4.1.1. Dieta.

El estilo de vida occidental esta dominando el ambiente cultural de la alimentación a nivel mundial. Conforme los países avanzan en su desarrollo industrial, adoptan comportamientos alimentarios y sociales diferentes a los tradicionalmente realizados, y esto es particularmente notorio entre los grupos de inmigrantes que sufren un fenómeno de aculturación (Toselli et al., 2014).

Este estilo de vida occidental incluye trabajos más sedentarios, predominantemente en zonas urbanas. También se usan más frecuente los medios de transporte en vehículos motorizados que no representan actividad física mayor.

Finalmente, una dieta consistente en mayores cantidades de alimentos industrializados, abundantes en grasas y carbohidratos, asociados a un mayor consumo de bebidas azucaradas completa el círculo (Varadharajan et al., 2013).

La mayor parte de los países asiáticos incrementaron la ingesta de alimentos procesados, con el influjo masivo de comidas occidentales, por lo cual, están encarando doble gasto de la nutrición, debido a la persistencia de la desnutrición y al incremento del sobrepeso y la obesidad (Song S, 2014).

Existe un ambiente saturado por minisúper y famosas cadenas comerciales de comidas rápidas (Johnson & Wardle, 2014), donde la comida esta fácilmente disponible, con mayores porciones, a precios más accesibles, con amplia variedad de alimentos densamente ricos en grasas y pobremente nutritivos (Finkelstein, Strombotne, Zhen, & Epstein, 2014).

Es tentador, -a priori,- establecer una posible influencia de este tipo de mercados de alimentos cuidadosamente elaborados con saborizantes agradables al paladar y posiblemente adictivos (Gearhardt, Davis, Kushner, & Brownell, 2011) en el incremento de la incidencia de sobrepeso y obesidad (Johnson & Wardle, 2014).

Los gobiernos, no obstante que desarrollan políticas encaminadas a la promoción de la producción de alimentos tradicionales, son bastante complacientes y no hacen mucho por limitar la amenaza que representan este tipo de mercados (Lobstein et al., 2015).

Evidentemente, existen variaciones entre los individuos acerca de la vulnerabilidad hacia este tipo de alimentos, pero lo cierto es que, el sabor y el olor de los alimentos ejercen una poderosa influencia al momento de elegirlos (Johnson & Wardle, 2014). Al momento de consumirlos, una complicada interacción entre el olor, el sabor y el sistema nervioso incrementan el apetito y el hambre, alterando la respuesta

cerebral de la saciedad y favoreciendo la tendencia al sobreconsumo de este tipo de alimentos (Johnson & Wardle, 2014).

Un estudio que incluyó 196,211 participantes, predominantemente mujeres mayores de 35 años, con sobrepeso u obesas, utilizó la escala de Yale para valorar la adicción a la comida, pero las conclusiones estuvieron limitadas porque la muestra no incluyó niños ni personas mayores de 65 años (Pursey, Stanwell, Gearhardt, Collins, & Burrows, 2014).

Otro aspecto que considerar en la dieta es la ingesta de bebidas azucaradas, - como las bebidas carbonatadas, los jugos de frutas y las bebidas con saborizante artificial-, las cuales son de uso cotidiano entre adultos, niños y adolescentes. Estos productos son consumidos predominantemente entre los países en desarrollo, en donde se aprecia un incremento anual constante entre 6 y 7% en su venta (Lobstein et al., 2015).

En un artículo publicado en 2011 se informó que 52.3% de las ventas de las bebidas azucaradas estaba solo en 10 compañías, de las cuales la Coca-Cola® tenía el 25.9% y la Pepsi Cola® 11.5% (Alexander, Yach, & Mensah, 2011). Estas bebidas azucaradas favorecen el sobrepeso entre los niños y los adultos (Malik, Pan, Willett, & Hu, 2013).

En otro estudio aleatorizado realizado en menores de 16 años para valorar el efecto de las bebidas azucaradas, con una intervención de más de 52 semanas, se invitaba a los alumnos a tomar más agua y dejaban de consumir bebidas azucaradas.

Este estudio demostró consistentemente una asociación entre el consumo de estas bebidas azucaradas y un incremento en el índice de masa corporal (Jiménez-Cruz, Gómez-Miranda, & Bacardí-Gascón, 2013).

Sin embargo, aunque se nota un patrón de incremento en el riesgo de sobrepeso y obesidad con el uso de bebidas azucaradas, existen opiniones más cautelosas. Estas opiniones no pueden estimar la fuerza de asociación e independencia por otros factores que generan confusión, porque el contenido de los azúcares es variable y por el número limitado de estudios controlados que abordan el tema (Pereira, 2014).

Entre 2000 y 2010 se incrementó la población latina en Omaha Nebraska, y, para el 2013 el 12% del total de la población de esa localidad estuvo constituida por latinos, 50% con bajo nivel de escolaridad y viviendo en pobreza marginal federal (Frerichs, 2015). La obesidad parece haberse estabilizado en la población de 2 a 19 años en los Estados Unidos, pero continúa incrementándose entre los latinos (Singh, Siahpush, & Kogan, 2010).

Por tal motivo, se aplicó, en 2011, un modelo de preparación de la comunidad que incluye 9 estadios, como se muestra en la siguiente tabla (Ver tabla 10):

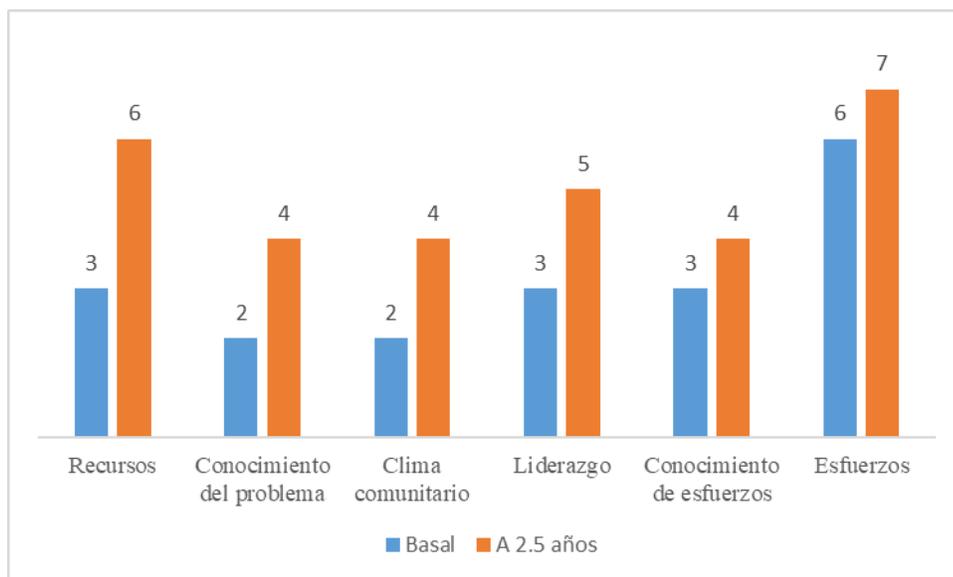
Tabla 10. Descripción de los estadios del modelo de preparación de la comunidad.

Estadios	Definición
1: Sin conocimiento	Ni la comunidad ni sus líderes reconocen el problema.
2: Negción o resistencia	Alguien sabe que es interesante, pero no reconoce que pueda estar sucediendo.
3: Conocimiento vago	La mayoría lo siente como un interés local, pero no hay motivación para hacer algo.
4: Pre-planeación	Se reconoce claramente que se debe hacer algo, pero no se enfocan los detalles.
5: Preparación	los líderes empiezan a planear y la comunidad ofrece modesto apoyo.
6: Iniciación	Existe suficiente información para justificar los esfuerzos y se inician actividades a favor.
7: Estabilización	Los líderes y administradores apoyan las actividades con un equipo entrenado y experimentado.
8: Confirmación o expansión	Los esfuerzos están bien enfocados, la comunidad usa confortablemente los servicios y con datos documentados apoyan su expansión.
9: Alto nivel de apropiación de la comunidad	Existe conocimiento detallado acerca de la prevalencia, causas y consecuencias, se toma decisiones basadas en evaluación efectiva y se aplica a otros problemas.

Fuente: Frerichs (2015)

Después de 2.5 años de seguimiento, la comunidad progresó, de un nivel 3 a un nivel 5 como se muestra en la siguiente gráfica, donde se analiza la proporción de progreso de las variables (Ver Gráfica 11).

Gráfica 11. Progreso del modelo SaludABLEOmaha de preparación comunitaria



Fuente: Elaboración propio con datos de Frerichs (2015)

1.4.1.2.- Sedentarismo.

Los países en desarrollo tradicionalmente han padecido múltiples desventajas, -por su limitada economía-, tales como la desnutrición, desventajas sociodemográficas y económicas y enfermedades infecciosas, pero, conforme avanza la tecnología, se promueve la migración y esta transición demográfica favorece el sedentarismo.

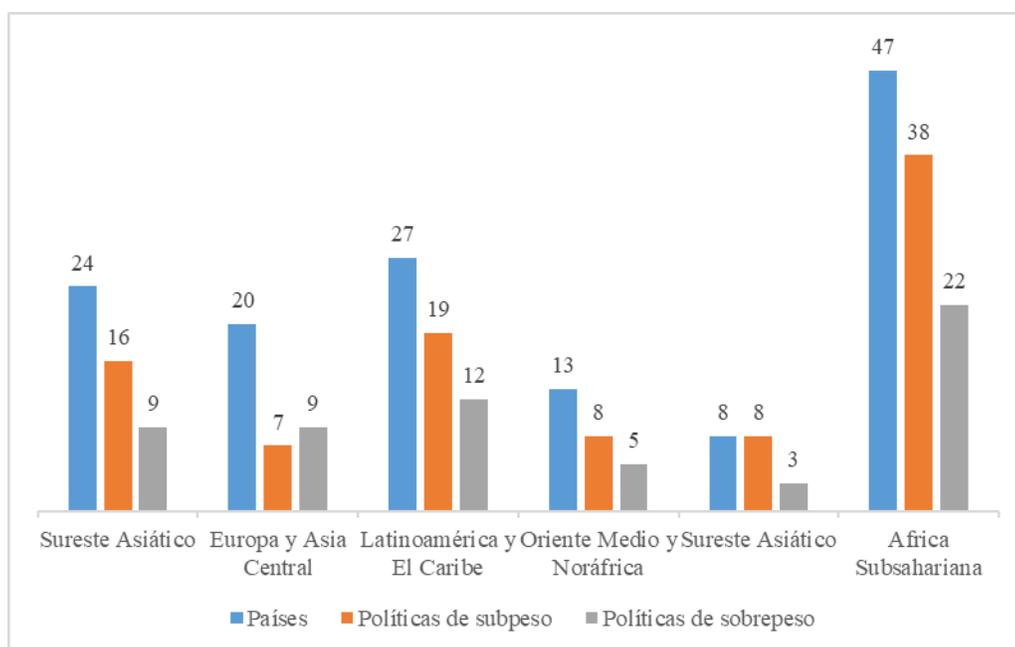
Como consecuencia, esta disminución en la actividad física, junto con una alimentación poco saludable, está fortaleciendo la amenaza del incremento constante y sostenido del sobrepeso y la obesidad, todo lo cual está generando importantes problemas de salud entre los niños, adolescentes y adultos (Sunguya et al., 2014).

Por esto, los gobiernos están implementando políticas de nutrición para detener el doble gasto de la desnutrición y sobrepeso/obesidad, lamentablemente, en la

mayoría de los países de bajo y mediano ingreso existen políticas acerca de la desnutrición, pero pocas acerca del sobrepeso y obesidad (Sunguya et al., 2014).

En esta grafica (12) se describen los países de bajo y mediano ingreso, de acuerdo con las políticas destinadas a la nutrición en niños menores de 5 años.

Gráfica 12. Políticas de nutrición en niños menores de 5 años en regiones de la OMS (2010)



Fuente: Elaboración propia con datos de Sunguya et al. (2014)

En este artículo, de los 139 países de bajo y mediano ingreso incluidos, el 69.1% tuvo políticas acerca de la desnutrición y 45.3% acerca del sobrepeso y obesidad. La promoción de la actividad física entre los niños es indispensable para prevenir el sobrepeso y la obesidad y es particularmente impactante durante la niñez temprana, cuando los padres son modelo, porque los niños pueden adoptar el comportamiento activo o sedentario de sus padres (Rhee, 2008).

La Organización Mundial de la Salud recomienda a los adultos acumular 150 minutos de ejercicio aeróbico moderado a vigoroso por semana (World Health Organization, 2010), como nadar, escalar, levantar pesas o caminar rápido, unos 100 pasos por minuto.

El objetivo es elevar un 64% la frecuencia cardiaca (Reed et al., 2015), pero, debido al ritmo de la vida moderna, la mujer actual está inmersa en el trabajo de tiempo completo, y, a veces, por las necesidades económicas se involucran en 2 trabajos.

Por esta razón no queda tiempo para el ejercicio (Reed et al., 2015), por lo cual, lamentablemente, solo 3% a 14% de las mujeres trabajadoras de los Estados Unidos reúnen las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (Troiano et al., 2008).

1.4.1.3. Disruptores endocrinos.

Los factores de riesgo que favorecen el incremento en la incidencia y prevalencia de sobrepeso/obesidad son clásicamente descritos como aquellos que involucran un estilo de vida sedentario, incremento en la ingesta de alimentos abundantes en grasas, carbohidratos y bebidas azucaradas-carbonatadas.

Pero, más allá de estos factores, se están considerando últimamente aspectos de contaminación ambiental que pueden influir en esta epidemia de la obesidad. El desarrollo industrial ha permitido la producción descomunal de contaminantes ambientales a los que se expone la población, -más de 80 mil químicos en el comercio, incluyendo más de 3 mil de alto volumen de producción con más de 1 millón de libras por año- (United States Environmental Protection Agency, 2014).

Con un incremento mayor a 16 veces durante los últimos 70 años (Morin, 2011) estos productos, además, no son adecuadamente evaluados en términos de toxicidad reproductiva (Vogel & Roberts, 2011). Entre estos contaminantes se encuentran los llamados “disruptores endocrinos”, que son aquellas sustancias que tienen la capacidad de afectar la regulación de la retroalimentación del eje hipotálamo-hipofisogonadal, alterando la relación estrógenos/testosterona (Plessis & Agarwal, 2011).

La contaminación ambiental y múltiples compuestos químicos, -como los disruptores endocrinos-, han sido investigados en el pasado, -y continúan siéndolo- en el área de la toxicología reproductiva de manera extensa. Estos compuestos han sido relacionados, -entre otros efectos-, a un decremento en la concentración, motilidad y morfología espermáticas (Carlsen, Giwercman, Keiding, & Skakkebaek, 1992) y a una predisposición espermática al daño por estrés oxidativo a través de los radicales libres.

Estos radicales libres tienen ávida predilección por la membrana del espermatozoide, lo cual expone el DNA espermático a sufrir rupturas en su estructura y, consecuentemente, la capacidad de fertilizar al ovulo decrece de manera importante (Plessis & Agarwal, 2011).

El creciente interés en la contaminación ambiental ha vuelto la mirada hacia las enfermedades crónicas, particularmente relacionadas con el sobrepeso y la obesidad. Por tal motivo, diversas instituciones de salud organizaron un taller en enero 2011 para discutir la relación que tienen ciertos químicos contaminantes, -como el Arsénico, tabaquismo durante el embarazo, Phthalatos y Bisphenol-A- en la diabetes y obesidad. Las conclusiones fueron:

- a) La nicotina es una sustancia obesogénica para los hijos de estas madres fumadoras durante el embarazo.
- b) No se demostró una sólida asociación entre el Arsénico y la diabetes, ni entre Phthalatos y obesidad o diabetes.
- c) El Bisfenol A, en estudios animales e in vitro, sugiere un efecto sobre la homeostasis de la glucosa, señalización celular en las células Beta pancreáticas y sobre la liberación de insulina (Thayer, Heindel, Bucher, & Gallo, 2012).
- d) Otros contaminantes, como los Bifenilos poli-clorinados han sido relacionados con alteraciones cardiovasculares, reproductivas, disrupción endocrina, diabetes tipo 2 y obesidad (Ghosh et al., 2014). El Bisfenol-A se encuentra en la mayoría de las cubiertas de los contenedores de comida, leche, agua y alimento para bebés, este compuesto puede migrar de la cubierta del contenedor hacia la comida.

Se ha estimado que 90% de los americanos tienen Bisfenol-A en su sangre, uno de los químicos más dañinos que reducen la concentración, motilidad y viabilidad espermática (Le, Carlson, Chua, & Belcher, 2008).

1.4.2. Morbilidad asociada.

1.4.2.1. Aspectos genéticos.

Desde mediados de los años 90's se ha intentado identificar genes de susceptibilidad a la obesidad y se han encontrado cientos de genes candidatos, sin embargo, la asociación consistente solo ha sido demostrada en unos cuantos. Esto ha sido así porque el tamaño de las muestras no ha tenido el suficiente número para conferirle un

poder estadístico y porque los estudios realizados tienen una cobertura limitada en relación al número de variantes genéticas (Aguilera, Olza, & Gil, 2013).

La modalidad de estudios de genoma ampliado ha permitido relacionar algunas variantes genéticas, tales como FTO (masa grasa y obesidad asociada), MCR4 (Receptor 4 de la melanocortina) y TMEM18 (Proteína 18 transmembrana) (Fall & Ingelsson, 2014).

Otros genes asociados a obesidad son los siguientes: LEP que codifica para Leptina, LEPR que codifica para el receptor de la Leptina y PMOC que codifica para la pro-opiomelanocortina (Aughton, 2014). No obstante, aunque los estudios genéticos incrementan el conocimiento, los resultados obtenidos en general, muestran asociaciones conflictivas de las variantes genéticas más que asociaciones consistentes y reproducibles (Aguilera et al., 2013).

Existen, sin embargo, ciertos síndromes genéticos que cursan con obesidad, tales como: Síndrome de Alstrom, síndrome de Bardet-Biedl, síndrome de Carpenter, síndrome de Cohen, síndrome de X frágil (Aughton, 2014).

Un ejemplo típico es el Síndrome de Prader-Willi, cuya prevalencia es de 1/10,000 a 1/25,000. Este síndrome se caracteriza por hipotonía intrauterina y al nacimiento, entre 1 y 6 años de edad desarrollan hiperfagia que conduce a obesidad mórbida, tienen estatura corta, manos y pies pequeños y cursan con hipogonadismo y retardo moderado del neuro-desarrollo (Pritchard & Korf, 2013).

En su etapa de adultos tienen riesgo de osteoporosis, apnea del sueño y psicosis, además, tienen un umbral alto para soportar el dolor y sensibilidad alterada para la

temperatura, lo cual puede retardar algún diagnóstico (Butler, 2014). La obesidad monogénica representa un pequeño porcentaje de los casos de obesidad.

1.4.2.2. Aspectos endocrinos.

Existen ciertas causas endocrinas relacionadas con el incremento del peso corporal, pero quizá la más conversada entre médico y paciente en ese sentido es el hipotiroidismo. El hipotiroidismo se asocia a un perfil metabólico adverso, por un incremento en los niveles de LDL y una reducción en los niveles de HDL.

De esta forma, el escrutinio de la función tiroidea es importante, no solo porque puede asociarse a ganancia de peso, sino porque permite disminuir el riesgo cardiovascular al corregir las anomalías de los lípidos (Ceccarini & Santini, 2015).

Otra anomalía endocrina asociada a obesidad troncal es el Síndrome de Cushing, que resulta por la exposición prolongada o excesiva a glucocorticoides endógenos o exógenos y cuya incidencia es de 0.7 a 2.4 por millón (Pivonello, De Martino, De Leo, Lombardi, & Colao, 2008).

La causa más común de este síndrome es la administración exógena de glucocorticoides, aunque también puede ocurrir por tumores hipofisarios o suprarrenales (Fassnacht & Allolio, 2009).

Otra condición asociada a la obesidad de origen endocrino es el daño iatrógeno de la región hipotalámica responsable de la señal de hambre/saciedad, secundaria a resección de un craneofaringioma (Romero, Reeds, & Stein, 2013).

Finalmente, la más común de las anormalidades endocrinas en la mujer en edad reproductiva es el síndrome de ovario poliquístico, cuya prevalencia varía entre el 5 al 10% de la población (Azziz et al., 2004).

Este síndrome fue descrito en 1935 y se caracteriza por la presencia de amenorrea, hirsutismo, ovarios aumentados de tamaño, obesidad, intolerancia a la glucosa, hiperinsulinemia y dislipidemia (Stein & Leventhal, 1935).

Típicamente aparece en la adolescencia y el incremento de peso favorece la expresión clínica del síndrome. Aunque la infertilidad es una de las más frecuentes afectaciones, existe riesgo de morbilidad múltiple, como diabetes, hipertensión, hiperplasia y cáncer endometrial y dislipidemia (Carmina, 2009).

1.4.3. Programación fetal.

Las interacciones entre los genes y el ambiente durante el desarrollo fetal son ahora aceptadas prácticamente de facto por la comunidad científica. Los primeros intentos por documentar esta interacción datan de 1976, con los trabajos de Ravelli, Stein y Susser (1976), quien demostró como la desnutrición materna durante el embarazo culminó con el desarrollo de obesidad en sus descendientes.

David Barker (1990), con su teoría de los orígenes del desarrollo llamo más la atención e impulso la investigación en este rubro. El Dr. Barker describió como el estímulo ambiental fetal de la desnutrición materna, en periodos críticos del desarrollo embrionario-fetal, condiciona cambios permanentes en estructura, homeostasia, función y metabolismo del feto, predisponiéndolo a enfermedades cardiovasculares y metabólicas durante su etapa adulta.

Los mecanismos por los cuales actúa la programación fetal son múltiples, incompletamente entendidos y extremadamente complejos. Uno de los más representativos es la exposición fetal temprana a elevados niveles de andrógenos maternos, -como sucede en las pacientes con hiperplasia suprarrenal congénita- debido a una deficiencia de la enzima 21 hidroxilasa, lo cual expone al feto femenino a altas concentraciones de testosterona.

Este exceso de andrógenos conduce al desarrollo de genitales ambiguos, oligomenorrea, virilización e infertilidad. El período crítico es durante las primeras 6 semanas de embarazo, ya que después de la sexta semana empiezan a virilizarse los genitales femeninos, de manera que las pacientes deben ser tratadas en cuanto sepan que están embarazadas.

Con ello, se evita la virilización de los genitales femeninos, la necesidad de cirugía reconstructiva y el enorme impacto psicológico de tener un bebe con genitales ambiguos (Speiser et al., 2010).

La exposición in útero a los bifenilos policlorinados afecta la programación genética en esta etapa del desarrollo embrionario y fetal a través de varios mecanismos. Uno de ellos es la alteración en la diferenciación de los adipocitos, otra es mediante cambios en los patrones de metilación y regulación de la codificación epigenética en las células y otra a través de estrés oxidativo.

De manera que las consecuencias futuras son la relación con enfermedades como síndrome metabólico, hipertensión arterial, hipertrigliceridemia, intolerancia a la glucosa y obesidad durante la etapa adulta (Ghosh et al., 2014).

Aunque en años recientes progresivamente se han ido acumulando evidencias sobre esta extremadamente compleja interacción genético-ambiental, quedan muchas preguntas sin contestar sobre los mecanismos moleculares subyacentes de este proceso de programación fetal.

Por ejemplo, en la mayoría de los estudios realizados sobre la programación fetal, no se sabe porque los varones tienen particularmente más afectación que las mujeres (Segovia, Vickers, Gray, & Reynolds, 2014). Lo que se sabe es que el embrión pre-implantación es particularmente vulnerable a los insultos metabólicos, como las condiciones maternas de resistencia a la insulina de la paciente con obesidad o sobrepeso.

Esta vulnerabilidad es secundaria a alteraciones mitocondriales embrionarias o a modificaciones epigenéticas, lo cual genera un incremento en la apoptosis y aborto. Adicionalmente, existen otros riesgos conocidos de incremento en anomalías congénitas, preclamsia, diabetes gestacional y óbito (Jungheim & Moley, 2010).

1.5 Infertilidad y obesidad

1.5.1. Impacto cardiovascular.

Existe una relación directamente proporcional entre el peso corporal y la tensión arterial, -aunque su mecanismo no está completamente dilucidado-, pues se ha observado que el incremento de peso favorece la hipertensión arterial y, por el contrario, una disminución del sobrepeso tiende a normalizar las cifras tensionales (Aucott et al., 2009).

Se ha estimado en forma aproximada que la reducción de un kilo de peso corporal equivale a la disminución de un mm de mercurio en las cifras tensionales (Neter, Stam, Kok, Grobbee, & Geleijnse, 2003).

Existen variaciones en las diferentes etnias, por ejemplo, el control de peso elimino la hipertensión en un 48% entre la población blanca y solamente un 28% entre la población de raza afro-americana (Rochini, 2004).

En apariencia, los pacientes que tienen obesidad abdominal están en mayor riesgo de padecer hipertensión arterial y se han postulado un buen número de mecanismos para explicar la relación de la hipertensión arterial con el sobrepeso y la obesidad. Entre ellos está la resistencia a la insulina, que altera la tolerancia a la glucosa y conduce a hiperinsulinemia, y es esta ultima la que eleva los niveles de las cifras tensionales de la presión arterial (Rahmouni, Correia, Haynes, & Mark, 2005).

También se menciona que la apnea del sueño -per se- eleva los niveles de tensión arterial secundario a la hipoxia, debido a que la hipoxia estimula el sistema nervioso simpático, con lo cual se eleva la aldosterona y la endotelina, lo que finalmente conduce a hipertensión arterial (Goodfriend & Calhoun, 2004).

Los pacientes con sobrepeso y obesidad elevan importantemente el riesgo de padecer falla cardiaca. En ello confluyen varios factores, tales como una mayor actividad cardiaca, hiperinsulinemia, disfunción ventricular, apnea del sueño, diabetes e hipertensión. Este riesgo se eleva a una proporción cercana al 5%-7% por cada kilogramo adicional en el índice de masa corporal (IMC) (Kenchiah et al., 2002).

Los pacientes con un índice de masa corporal mayor de 30 kg/m² tienen mayor riesgo de sufrir anomalías del ritmo cardiaco, como fibrilación auricular (T. J.

Wang et al., 2004) y de enfermedad de las arterias coronarias que los pacientes con peso normal (Manson et al., 1995).

1.5.2. Impacto endócrino-metabólico.

México ha cambiado la prevalencia de las enfermedades que representaron un problema de salud pública en el pasado, de aquellas enfermedades infecciosas bacterianas y parasitarias y la desnutrición a un perfil de enfermedades no comunicables como obesidad y la diabetes (Rivera et al., 2002).

En México se ha documentado el mayor incremento anual de obesidad en el mundo, con 2% entre los años de 1988 a 2006 (Simón Barquera et al., 2013). Existe una estrecha relación entre la obesidad y la diabetes y enfermedades cardiovasculares y los costos médicos -directos e indirectos- en la atención de pacientes afectados por estas enfermedades se elevan considerablemente.

De acuerdo con el uso de un modelo predictivo, con datos de salud de 2006 se estima que 53.8% de las personas actualmente con diabetes mellitus morirán en los siguientes 20 años (Simon Barquera et al., 2013).

También se esperan, en ese mismo periodo, 889 mil 443 nuevos casos de falla cardiaca, 2 millones 048 mil 996 casos de infarto al miocardio, 798 mil 188 casos de accidentes cerebro-vasculares y 491 mil 236 casos de amputaciones de extremidades (Simon Barquera et al., 2013).

El panorama en términos económicos no es muy halagüeño, pues los costos por atención de este tipo de enfermedades y sus complicaciones amenazan con colapsar el

sistema de salud. Los costos directos de la diabetes calculados en 2006 se describen en la siguiente tabla.

Tabla 11. Costos directos de la Diabetes 2006

Variable	Dólares
Ambulatorio	717,764,787
Hospitalización	223,581,099
Medicamentos	222,904,956
Programas preventivos	151,779
Compañías aseguradoras	473,673

Fuente: Barquera et al. (2013)

Dada la amenaza latente que representa la obesidad para el desarrollo de otras enfermedades, es importante iniciar tratamiento farmacológico en los casos donde la modificación del estilo de vida ha fallado y con un IMC mayor de 30 kg/m², o bien, con un IMC de 28 kg/m² asociado a factores de riesgo (Shonibare T, 2015) (Shonibare, Rodriguez-Farradas, Ramasamy, & Rajeswaran, 2015).

Como segunda o tercera línea terapéutica esta la cirugía bariátrica, la cual se indica cuando las medidas no quirúrgicas han fallado en mantener/reducir el peso, IMC de 40 kg/m² o más y con IMC de 35 kg/m² asociado a otras morbilidades (Shonibare T, 2015).

1.5.3. Impacto ósteo-articular.

La composición corporal cambia progresivamente, con relación al incremento de la edad, iniciando aproximadamente en la tercera década de la vida. Estos cambios representan una pérdida en la masa y función muscular, que en las personas mayores coincide con un incremento en la grasa corporal.

Esta conjunción de pérdida de masa muscular e incremento de la grasa corporal se conoce con el termino Sarcopenia. La obesidad sarcopenica, en términos generales, es algo esperado conforme avanza la edad del individuo, sin embargo, este proceso se puede presentar con mayor facilidad en pacientes obesos (Miljkovic & Zmuda, 2010).

El sobrepeso y la obesidad impactan directamente a las articulaciones, por lo cual, diversas articulaciones como la rodilla, la cadera y la columna vertebral tienen que soportar peso adicional y, consecuentemente es más común que existan patologías articulares en pacientes afectados por esta enfermedad (Felson, Anderson, Naimark, Walker, & Meenan, 1988).

Las pacientes obesas tienen doble riesgo en la probabilidad de desarrollar tendinopatías en las extremidades superiores (Goran, 2000) y cuatro veces más posibilidades de tener síndrome del túnel del carpo (Werner, Franzblau, Albers, & Armstrong, 1997). También las personas con obesidad tienen más frecuentemente problemas de lumbalgias, debido al efecto de la sobrecarga del peso corporal a nivel de la columna y sus ligamentos (Liuke et al., 2005).

1.5.4. Impacto neurológico.

Los pacientes con sobrepeso y obesidad tienen problemas respiratorios los cuales se incrementan proporcionalmente al incremento en el índice de masa corporal. Hasta 40% de los pacientes con obesidad padecen de apnea del sueño, caracterizado por episodios de apnea o hipopnea secundarios a una obstrucción parcial o total de las vías respiratorias superiores durante el sueño (Young, Skatrud, & Peppard, 2004).

También se ha reportado una mayor frecuencia de accidente cerebro vascular en pacientes con obesidad, a una proporción aproximada de 20% por cada incremento de una desviación estándar en el índice de masa corporal (Wormser et al., 2011). En las pacientes embarazadas se ha demostrado una asociación entre apnea del sueño y retraso del crecimiento intrauterino, pre-eclampsia y muerte fetal (Louis, Auckley, Sokol, & Mercer, 2010).

1.5.5. Repercusiones en Ginecología y Obstetricia.

1.5.5.1. Infertilidad.

La obesidad implica, necesariamente, una fisiología materna anormal y las mujeres con alteraciones de sobrepeso u obesidad tienen más problemas de fertilidad, porque la obesidad constituye una parte muy común del espectro de las pacientes con síndrome de ovario poliquístico (D. Ehrmann, 2005).

No obstante, la obesidad, per se, afecta la calidad folicular y la ovulación al interferir con los mecanismos de retroalimentación del eje hipotálamo-hipófisis-ovario.

Esto sucede por complejas interacciones con otras hormonas sintetizadas por el tejido adiposo, como la leptina y otras adipokinas, además del factor de necrosis tumoral alfa y otras interleucinas (Jungheim & Moley, 2010).

En el líquido folicular de las mujeres obesas comúnmente se encuentran incrementados los niveles de insulina, glucosa, lactato, proteína C reactiva y actividad androgénica, por el contrario, los niveles de hCG se encuentran disminuidos (Jungheim & Moley, 2010).

En las pacientes con obesidad, se encuentran elevados los niveles de Leptina y disminuidos los niveles de adiponectina, todo lo cual, puede conducir a resistencia a la insulina. Pero también, el tejido adiposo en su función endocrina tiene la capacidad de convertir andrógenos en estrógenos a través de un proceso llamado aromatización periférica, mediado por una enzima llamada aromatasa.

El ambiente endocrino de las pacientes con obesidad ejerce una importante influencia negativa a nivel de la función endocrina-ovárica (Jain, Polotsky, & Rochester, 2007).

Esto se refleja en los procesos de reclutamiento folicular y ovulación, calidad ovocitaria, receptividad endometrial y finalmente, en el fenómeno de la implantación embrionaria, de manera que hay acuerdo general en que la obesidad afecta a la reproducción femenina (Gesink Law, Maclehose, & Longnecker, 2007).

Un ejemplo contundente es el caso del síndrome de ovario poliquístico, el cual, en la literatura, es citado como la patología endocrina más frecuente en la mujer en edad reproductiva (Bozdog, Mumusoglu, Zengin, Karabulut, & Yildiz, 2016) y la causa más común de infertilidad anovulatoria (A. Balen, Morley, & Misso, 2016).

Las pacientes con síndrome de ovario poliquístico tienen una prevalencia de obesidad cercana al 50% (Ramlau-Hansen et al., 2007) secundaria a un ambiente obesogénico y predisposición genética y que favorece la expresión clínica de las anomalías endocrinas del síndrome (A. H. Balen et al., 1995).

El patrón de obesidad característico del síndrome de ovario poliquístico es de tipo androide en el 60% de los casos (Barber, McCarthy, Wass, & Franks, 2006), condicionado por exceso de andrógenos (Horejsi et al., 2004). Este exceso de grasa contribuye al desarrollo de resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia resultante contribuye al desarrollo de obesidad, convirtiéndose entonces en un círculo vicioso (Williams, Boyden, Pamerter, Lohman, & Going, 1993).

Existe mucha evidencia acerca de la importancia de la insulina en la esteroidogénesis ovárica y en la ovulación (Barber et al., 2006). La hiperinsulinemia puede causar -en las pacientes con síndrome de ovario poliquístico- una expresión prematura de los receptores de la hormona luteinizante (LH) en los folículos pequeños. Esto conducirá a un arresto folicular y consecuentemente a la anovulación, ya que estas pacientes son más sensibles a las acciones de la insulina en estimular los andrógenos que las pacientes normales (Willis & Franks, 1995).

Las acciones de la insulina en incrementar la síntesis de andrógenos por las células de la teca son fisiológicamente como co-gonadotropinas, como si la insulina fuera otra hormona reproductiva. No es ninguna sorpresa que disminuyendo los niveles de insulina decrezcan los de testosterona en las mujeres con síndrome de ovario poliquístico, al mismo tiempo que se incrementan los niveles de globulina fijadora de las hormonas sexuales (SHBG) (Nestler et al., 1998).

1.5.5.2. Hiperplasia endometrial y cáncer de endometrio.

El delicado proceso de la ovulación y la fina coordinación y sincronización de los eventos endocrinos que la favorecen están alterados en las pacientes con obesidad. Este patrón endocrino alterado por la obesidad y por el síndrome de ovario poliquístico favorece un medio hiperestrogénico continuo -por conversión de andrógenos en estrógenos a través de la aromatización periférica-, que inhibe la ovulación.

Sin la presencia de progesterona, el tejido endometrial continuara siendo estimulado de manera persistente por los estrógenos, y este estímulo estrogénico persistente puede conducir al desarrollo de hiperplasia endometrial. Finalmente, la hiperplasia endometrial adenomatosa puede progresar a carcinoma endometrial en un 18% de los casos en un periodo de 2 a 10 años (Nestler et al., 1989).

Existen ciertos factores de riesgo para desarrollar hiperplasia y carcinoma endometriales, estos son: obesidad, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2, estimulación estrogénica sin oposición de progesterona, nuliparidad y anovulación crónica.

Todas estas condiciones están asociadas con el síndrome de ovario poliquístico, además, también el incremento en la edad, la menarca temprana - menopausia tardía y el tratamiento con tamoxifen son otros factores de riesgo para estas patologías (Dewailly, 2010).

Aunque la anovulación crónica y la obesidad asociadas al síndrome de ovario poliquístico predispone a sufrir patología endometrial, solo 5% o menos de los cánceres endometriales ocurren en mujeres menores de 40 años (Choi, 2008) (Lacey et al., 2012).

Se ha reportado un incremento de 6.25 veces en el riesgo de mortalidad por cáncer de endometrio entre las pacientes con un índice de masa corporal mayor a 40 kg/m² (Calle et al., 2003) (Farhi, Nosanchuk, & Silverberg, 1986).

El incremento en el índice de masa corporal y la obesidad están relacionados con la incidencia de la hiperplasia endometrial (Fader, Arriba, Frasure, & von Gruenigen, 2009) y mortalidad por cáncer de endometrio. La obesidad es un factor de riesgo bien establecido para el desarrollo de múltiples tipos de cáncer (Carlson, Thiel, Yang, & Leslie, 2012), aunque está más comúnmente asociado a cáncer de endometrio.

Dado el incremento en la prevalencia de obesidad a nivel mundial, se tiene proyectado un incremento concomitante del cáncer de endometrio de 50% a 100% en los próximos 20 años (Schmandt, Iglesias, Co, & Lu, 2011).

1.5.5.3. Miomatosis uterina

Los miomas son tumores benignos y se ha estimado que la mitad de las mujeres mayores de 35 años tienen miomatosis, porcentaje que puede incrementarse hasta 75% en las pacientes de origen afroamericano. Estos tumores se manifiestan por sangrado uterino anormal, dolor y aborto recurrente y, en muchos países, este padecimiento es la principal indicación para realizar una histerectomía.

No obstante, en las pacientes que desean preservar su potencial reproductivo, se puede optar por una cirugía conservadora como la miomectomía por abordaje abdominal, -laparoscópico o abierto- o mediante una histeroscopia (DeLeon Frank & Salcido, 2012). Estos tumores benignos se han relacionado con la obesidad y con síndrome de ovario poliquístico en mujeres de origen afroamericano.

La incidencia de miomas uterinos fue 65% más frecuente entre las pacientes portadoras de síndrome de ovario poliquístico en comparación con aquellas que no lo tienen (Sato, Nishi, Kudo, & Miyake, 1998) (Wise et al., 2005)

Estas tumoraciones hormono-dependientes se comportan de manera distinta entre las pacientes delgadas, quienes, por sus características endocrinas, son consideradas de bajo riesgo para desarrollar miomatosis uterina. Las pacientes delgadas tienen mayores niveles de globulina fijadora de hormonas sexuales (SHBG), disminución de la secreción de prolactina y un incremento de hidroxilación de estrona a catecol-estrógenos (Wise, Palmer, Stewart, & Rosenberg, 2007).

Los miomas también han sido relacionados con la contaminación ambiental, particularmente con los disruptores endocrinos, que imitan los efectos fisiológicos de las hormonas endógenas y alteran su síntesis, liberación, transporte y metabolismo.

Estos verdaderos impostores modifican las funciones regulatorias del organismo, como queda manifestado en el artículo de Shen, Xu, Xu, Ren y Cai (2013), quienes mencionan que la exposición a productos plásticos, cosméticos, ingestión de soya aditivos y endulzantes y comidas preservadas pueden ser factores de riesgo para desarrollar miomatosis uterina.

La obesidad incrementa entre 2 a 3 veces el riesgo de padecer miomatosis uterina a través de la proliferación celular mediada por el Factor de necrosis tumoral alfa (Shen, Xu, Xu, Ren, & Cai, 2013).

1.5.5.4. Cáncer de mama

Una estimación del 2008 consideró un total de 12.7 millones de casos de cáncer y 7.6 millones de muertes por cáncer en todo el mundo (Nair & Al-Hendy, 2011). Las mujeres obesas con cáncer de mama tienen 30% adicional de mortalidad comparadas con las pacientes con cáncer de mama, pero con un peso corporal normal (Lacey et al., 2012).

Se ha reportado un riesgo de recurrencia de cáncer de mama de 60% más en las pacientes un índice de masa corporal mayor de 35 kg/m² comparado con las mujeres con la misma patología, pero con un índice de masa corporal inferior a 25 kg/m² (Protani, Coory, & Martin, 2010).

Cuando las mujeres previamente tratadas por cáncer de mama incrementaron su índice de masa corporal entre 0.5 y 2 kg/m² tuvieron una elevación en el riesgo de muerte de 35%. Cuando incrementaron más de 2 kg/m² el riesgo de muerte se elevó hasta 64% comparadas con las mujeres que mantuvieron su peso estable (Sestak et al., 2010).

La obesidad por si sola tiene un riesgo de 20% de causar cáncer (Kroenke, Chen, Rosner, & Holmes, 2005), con rangos que van del 9% de riesgo de cáncer mamario postmenopáusico al 39% de riesgo de cáncer endometrial (Wolin, Carson, & Colditz, 2010).

1.5.5.5. Síndrome metabólico

El tejido adiposo es un órgano endocrino metabólicamente muy activo que secreta un buen número de moléculas que regulan el comportamiento alimenticio, gasto de energía, metabolismo y reproducción. Estas moléculas son: adiponectina, leptina,

visfatina, factor de necrosis tumoral alfa, interleucina 6, resistina y algunos otros compuestos que son liberados por los propios adipocitos (Kershaw & Flier, 2004) (Wolin et al., 2010).

Entre las mujeres no diabéticas con síndrome de ovario poliquístico se ha estimado un 43% de síndrome metabólico al final de su cuarta década de la vida. La mayoría de ellas incluso antes del final de la tercera década de la vida (Rondinone, 2006). Este porcentaje cuadruplica la prevalencia observada entre las mujeres de 20 a 30 años y duplica la de aquellas de 30 a 40 años (D. A. Ehrmann et al., 2006).

Esta diferencia en la prevalencia de síndrome metabólico se hace más notoria al comparar adolescentes con y sin síndrome de ovario poliquístico, con 37% para las primeras y 5% para las pacientes sin síndrome de ovario poliquístico (Ford, Giles, & Dietz, 2002).

1.5.5.6. Diabetes Gestacional

Debido a la creciente magnitud del sobrepeso y la obesidad a nivel mundial, ahora más de la mitad de las mujeres se están embarazando con sobrepeso u obesidad, lo cual, representa factores de riesgo adicional a los que tienen las mujeres embarazadas con peso normal.

Desde el punto de vista endocrino, la obesidad incrementa la resistencia a la insulina, que, a su vez, se relaciona con diabetes y enfermedad cardiovascular (Coviello, Legro, & Dunaif, 2006). La Diabetes Gestacional es la intolerancia a los carbohidratos, de grado variable, que se diagnostica durante el embarazo y se subdivide en clase A1 y clase A2 dependiendo del nivel de glucemia en ayuno.

La clase A1 requiere solo dieta para su manejo, mientras que la clase A2 requiere dieta y algún medicamento oral o inyectable (Abbasi, Brown, Lamendola, McLaughlin, & Reaven, 2002). Esta patología representa una de las más comunes complicaciones médicas a las que se enfrenta el Gineco-Obstetra en su práctica diaria, pues 88% de las pacientes diabéticas embarazadas son por Diabetes Gestacional (Metzger BE, 2010).

Es más común en las pacientes obesas porque hay una disminución a la sensibilidad de la insulina, y, además, esta resistencia a la insulina puede predisponer a la paciente a desarrollar preeclampsia (ACOG, 2001). Por su estrecha relación con el índice de masa corporal, las pacientes obesas grado I y II tienen 3 veces más riesgo de desarrollar Diabetes Gestacional (Hauth et al., 2011).

Aquellas pacientes con obesidad mórbida tienen 5 veces más riesgo de desarrollar esta complicación, por lo que el IMC es un fuerte predictor de riesgo de Diabetes Gestacional (Torloni et al., 2009).

Esta entidad patológica complica el embarazo en 3% a 5% de manera global, cuando finaliza el embarazo, los niveles de glucosa normalizan, sin embargo, se requiere un estrecho monitoreo ya que 50% de ellas pueden desarrollar diabetes mellitus a los 5 años (Ogonowski, Miazgowski, Kuczyńska, Krzyzanowska-Swiniarska, & Celewicz, 2009).

El embarazo per se es un estado diabetógeno -que asegura el continuo suplemento de glucosa al feto- resultante de las hormonas contrarreguladoras de la insulina, y esto, asociado a la resistencia a la insulina que ejerce el tejido adiposo, favorece el desarrollo de diabetes gestacional.

1.5.5.7. Cesáreas

La obesidad en el embarazo se asocia con alteraciones del crecimiento fetal, - particularmente macrosomía (> 4.5 kgs)-, en relación directamente proporcional al índice de masa corporal, de manera que el riesgo de macrosomía atribuible a obesidad es de 25.7% (Tan & Scott, 2015).

Por otro lado, la propia macrosomía se asocia con complicaciones al momento del parto, que ameritan atención urgente y coordinada, como la distocia de hombros, a diferentes proporciones de acuerdo con el peso de los niños. En madres no diabéticas, ocurrió en el 10% de los bebés con peso entre 4000 y 4499 gramos, y en 22.6% en aquellos que pesaron más de 4500 gramos, mientras que, para los hijos de madres diabéticas fue de 31% con un peso de 4 o más kilos (Lu et al., 2001).

También es más común que las mujeres obesas embarazadas necesiten inducción del trabajo de parto, y, que, además, este sea prolongado, con diferencias de hasta 5 horas para alcanzar la dilatación completa con relación a las de peso normal (Acker, Sachs, & Friedman, 1985).

Como consecuencia de lo anterior, -inducción fallida y macrosomía-, la paciente obesa embarazada finalmente culminara en una cesárea, procedimiento técnicamente más complicado y con mayores riesgos anestésicos y postoperatorios en la paciente obesa.

El porcentaje de cesáreas atribuidas a la obesidad se ha incrementado a la par de cómo se ha expandido esta enfermedad, pasando de un 3.9% en 1980-1984 a 11.6% en 1990-1999 (Nuthalapaty, Rouse, & Owen, 2004). El manejo anestésico intraparto es complejo y riesgoso, bien sea por anestesia regional o general, cualquiera de los dos

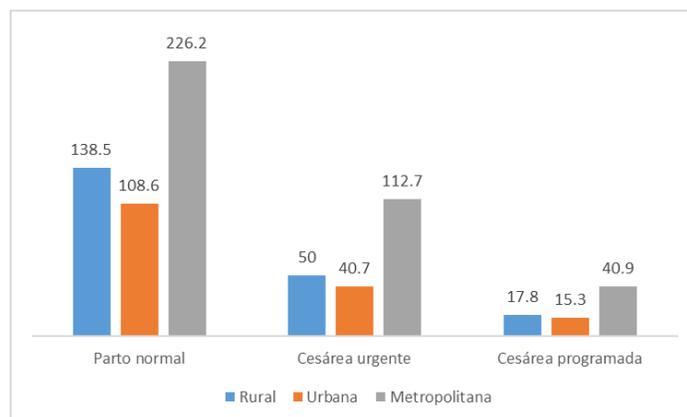
puede ser fallido, ya que la obesidad complica severamente la intubación endotraqueal y la correcta colocación del catéter epidural.

En relación al bloqueo regional, se han reportado tasas de falla hasta de 42%, con varios intentos y con punción de la duramadre (Lu et al., 2001) y la intubación fallida es más común -más de 7 veces- en Obstetricia y a veces fatal (Mace, Paech, & McDonnell, 2011).

Las complicaciones infecciosas de las heridas o la trombosis venosa profunda o peor aún, la fatal tromboembolia pulmonar, todas ellas son más comunes entre las pacientes obesa, pues aún, en embarazo normal, se incrementa 5 veces el riesgo de trombosis en relación a las no gestantes (Hawkins, 2002) (McLean et al., 2012).

En una revisión de la literatura acerca del incremento en las tasas de cesárea, Chung et al.(2014) concluyeron que los factores asociados que contribuyen a la elevada tasa de cesáreas son la edad materna avanzada, los embarazos múltiples y la obesidad materna ("Prevention of venous thrombosis and pulmonary embolism," 1986). Asimismo, el tipo de localidad en que viven, donde dan a luz, así como, el grupo etario de pertenencia define el tipo de alumbramiento.

Gráfica 13. Tipo de partos en México (2012)



Fuente: ENSANUT (2012)

El número de cesáreas por urgencia en las adolescentes es mayor en áreas metropolitanas (29.7%) que en áreas urbanas (24.8%), asimismo, el porcentaje total de cesáreas por urgencia es mayor que el de cesáreas programadas (24.3 vs 8.6%). Por grupos etarios, las adolescentes de 12 a 15 años de localidades rurales muestran un porcentaje de cesáreas programadas del 33.9%.

1.5.6.- Implicaciones laborales

Las enfermedades crónicas impactan de diversas maneras a la economía, no solamente por el gasto médico que estas representan, sino también en relación con el ausentismo laboral y a una menor productividad. Debido al incremento en la prevalencia de obesidad, se ha puesto interés en la relación que guarda esta enfermedad en el aspecto laboral.

Un estudio realizado en mujeres suecas de 39 años promedio demostró 1.5 veces más días de ausentismo por enfermedad entre las pacientes obesas comparadas con aquellas de la población de peso normal. En este mismo estudio, la pensión por incapacidad permanente fue de 5% para las pacientes con peso normal y 12% para las pacientes obesas (Chung et al., 2014).

Otro estudio realizado en 175 000 empleados de General Motors analizó los gastos médicos entre 1996 y 1997 y concluyó que los pacientes obesos con $IMC > 40$ kg/m² gastan 69% más en la atención medica comparados con los de peso normal (Narbro et al., 1996). Existe una relación entre la obesidad y los síntomas depresivos en la mujer (F. Wang et al., 2003); estos síntomas se asociaron con ausentismo laboral

a una proporción de 83,000 días por año, totalizando un 2% de ausencia en el trabajo debido a depresión (Simon et al., 2008).

Por otro lado, la obesidad mórbida se asocia con bajas tasas de empleo (Arterburn et al., 2012) y con aumento del riesgo de discriminación (Andersen et al., 2010), por lo cual, algunos estudios mencionan que la cirugía de la obesidad impacta positivamente sobre las tasas de empleo (Puhl & King, 2013).

Sin embargo, en un estudio realizado en pacientes noruegos antes y después de cirugía bariátrica no mostro cambios en la tasa de empleo (permaneció baja, 54%-58% respectivamente en relación a 83% de la población general), pero si se redujo el número de días de ausentismo laboral (Andersen et al., 2010).

1.5.7. Aspectos económicos

Se ha estimado, mediante el análisis de 199 países que, a nivel global, existen 1.46 billones de adultos con sobrepeso y 502 millones obesos. La epidemia de la obesidad tiene un amplio espectro de comorbilidades, cuya atención médica en términos de costos alcanzó \$75 billones de dólares en 2003, equivalente al 7% de todos los gastos médicos.

Los costos médicos de los pacientes obesos son aproximadamente 30% mayores que aquellos con peso normal, además, consumen 80% más en recetas y tienen 27% más visitas a los consultorios comparados a los individuos de peso normal.

Actualmente se gastan 175 billones de dólares anuales en el tratamiento de la Diabetes, y para el 2050 se estima que 1 de cada 3 americanos tendrán diabetes, de manera que el gasto ascenderá considerablemente.

1.6 Geo referenciación en temas de salud

La investigación es una condición sine qua non de la práctica de la medicina, pues sin la primera la segunda no se concibe, y así ha sido a lo largo de la historia. Los primeros aportes fueron realizados por Hipócrates, quien estableció la estrecha relación de las enfermedades con el medio ambiente, temporada, tiempo y lugar y su diseminación. (Merrill, 2010).

A largo del tiempo se ha demostrado la importancia y la utilidad de la información geográfica en los procesos mórbidos y el ejemplo más contundente es el estudio del Dr. John Snow, médico Inglés quien, mediante la realización de mapas, logro determinar la fuente de infección de los pozos de agua en la gran epidemia de Cólera de 1854 en Londres.(Fradelos et al., 2014).

Los sistemas de información geográfica son una herramienta muy útil en múltiples áreas tales como telecomunicaciones, diseño ambiental, transporte y los servicios de salud entre otros, pues almacenan, analizan, procesan y grafican visualmente y de manera digital la información colectada en diversas disciplinas como las mencionadas anteriormente, facilitándoles la toma de decisiones. (Fradelos et al., 2014).

Estos sistemas de información geográfica, mediante el mapeo de las enfermedades, pueden establecer hipótesis en el ámbito geográfico, lo cual permite analizar la interrelación de los aspectos sociales, ambientales, culturales y biológicos en el proceso mórbido y la predicción de sus riesgos. (Lyseen et al., 2014).

Los análisis geoespaciales permiten analizar el mapeo de las enfermedades a nivel local, regional, nacional o global, describir su prevalencia e incidencia, así como

su patrón de comportamiento y planear estrategias preventivas, de promoción de la salud y distribución de recursos en los lugares en donde más se necesiten. (Lyseen et al., 2014).

Lamentablemente los recursos para el cuidado de la salud no son distribuidos de manera equitativa entre la población, pues ha sido demostrado que en áreas de menor necesidad es donde existe mayor provisión de estos recursos y en áreas de mayor necesidad el aporte es considerablemente menor.

Tabla 12. Uso de herramientas de geo referenciación en salud

	Análisis espacial de la enfermedad	Análisis espacial de la planeación de los servicios de salud	Salud pública	Tecnologías y herramientas para la salud
Africa	82 (16%)	35 (11.4%)	4 (3.2%)	10 (5.4%)
Asia	139 (27.2%)	33 (10.7%)	6 (4.8%)	22 (11.8%)
Europa	64 (12.5%)	36 (11.7%)	20 (16.9%)	27 (14.5%)
América del Norte	132 (25.8%)	98 (32.9%)	44 (35%)	41 (22%)
Oceanía	14 (2.7%)	19 (6.2%)	8 (6.3%)	9 (4.8%)

Fuente: Elaboración propia

En una revisión de Pubmed (2018), se encontraron 238 artículos con las palabras clave: GIS OR Geographic Information System OR Global Positioning System AND Epidemiology AND Obesity; 7 artículos con las palabras clave: GIS OR Geographic Information System OR Global Positioning System AND Epidemiology AND Infertility y ningún artículo con las palabras clave: GIS OR Geographic Information System OR Global Positioning System AND Epidemiology AND PCOS OR Polycystic Ovary Syndrome.

El objetivo número 3 del desarrollo sostenible de las Naciones Unidas plantea, como meta, asegurar vidas sanas y promover el bienestar para todas las edades, sin embargo, tales objetivos en una gran proporción de los países en desarrollo no se visualizan en el horizonte cercano, por ejemplo, entre 2005 y 2015 más de 40% de todos los países tuvieron menos de un médico por cada 1000 habitantes y cerca de la mitad tuvieron menos de 3 enfermeras o parteras por cada 1000 habitantes, aunque a nivel global la atención obstétrica por personal entrenado se incrementó de 61% a 78% entre el año 2000 y 2016 y la cobertura anticonceptiva en mujeres de 15 a 49 años se incrementó de 75% en el 2000 a 93% en 2017. La mortalidad materna –aunque prevenible en la mayoría de los casos- sigue estando elevada. En 2015 fue de 216 por 100 mil nacidos vivos y se pretende reducirla a menos de 70 por 100 mil para el 2030. Cabe señalar que la mortalidad infantil global en menores de 5 años decreció 44% del año 2000 al 2015, pero en África sub-Sahariana permanece elevada.

<http://sustainabledevelopment.un.org/sdg3>).

La accesibilidad geográfica de los servicios de salud impacta de manera contundente sobre sus resultados, representando una de las mayores barreras en la salud global, predominantemente en los países en desarrollo (Yao, Murray, & Agadjanian, 2013), pues es bien conocido que el acceso a los cuidados de salud es muy limitado en las regiones rurales con poca densidad de población, fundamentalmente por las distancias y el medio de transporte hasta los lugares de atención médica (Apparicio et al., 2017).

También se sabe que los pacientes que viven en áreas de recursos limitados acuden con menor frecuencia a consultas preventivas y de seguimiento con sus

médicos generales, por lo cual, los resultados -en términos de salud son, en general, menos halagüeños (Wright, Martin, Cockings, & Polack, 2006).

En algunos países, sobre todo en aquellos con un desarrollo económico privilegiado-, esto no parece representar problema alguno, ya que –en la elección del médico- intervienen otros factores, tales como la reputación, recomendación y disponibilidad de citas de los médicos (Stentzel et al., 2018).

Indudablemente, los cuidados ginecológicos son de vital importancia para la salud de la mujer, de manera que una vigilancia de la utilización de los servicios de salud solicitados por la mujer en visitas ambulatorias, departamento de urgencias y hospitalizaciones por condiciones ginecológicas, representa una oportunidad para conocer cuál es el comportamiento de la mujer en su búsqueda de ayuda, como propuesto por White en 1961 (Chia-Pei et al., 2014).

En lo que respecta a Obstetricia –en países de bajo y mediano ingreso- el panorama sigue siendo desolador, con altas tasas de morbi-mortalidad materna por cuidados prenatales inadecuados, con menos de 4 visitas en su más reciente embarazo en 43.2% de las pacientes y 24.1% con ninguna visita prenatal (Yasuoka et al., 2018).

En el escenario de una urgencia obstétrica ya han sido identificados tres retardos, cuya previsión puede potencialmente disminuir la morbi-mortalidad materno-perinatal, desde el inicio de la complicación obstétrica hasta la atención adecuada en el hospital y, -en países de bajos ingresos-, nuevamente, entre los factores determinantes de tales retardos, figuran la falta de instalaciones adecuadas en medios rurales, las referencias

inadecuadas, el modo de transporte, sus costos y la distancia del domicilio al hospital (Hirose, Borchert, Cox, Alkozai, & Filippi, 2015).

Por otro lado, el medio urbano, -particularmente en las áreas marginadas- no está exento de experimentar retardos en la atención obstétrica de urgencia, con factores determinantes diferentes, pero con posibilidad de resultados igualmente fatales, donde la congestión del tráfico y la disponibilidad de instalaciones hospitalarias adecuadas en tales áreas de pobreza juegan un papel importante, sin desestimar, por supuesto, la educación y la cobertura del control prenatal adecuado (Panciera et al., 2016).

En los países de bajo ingreso la asociación entre las acciones públicas y privadas –como estrategia para mejorar la salud materna- está ocurriendo con mayor frecuencia, como en el caso de Tanzania, uno de los países con mayor índice de mortalidad materna y en cuyo caso los hospitales de organizaciones basadas en la Fe, localizados en áreas rurales, representan una gran contribución por su capacidad de mejorar los servicios de cuidados de la salud materna (Tabatabai et al., 2014).

La vigilancia y monitoreo de la salud son parte importante de las estrategias del control de las enfermedades y esto puede potencializarse con el uso de los teléfonos celulares –por su amplia y creciente utilización- en asociación con los sistemas de información georreferenciada para su vigilancia y prevención, promoción de la salud, prevención de las enfermedades y para la comunicación entre pacientes y proveedores de la salud, solo hace falta una mejor integración entre ambos sistemas operativos para analizar sus bases de datos y tomar decisiones que puedan implementarse a gran escala (Nhavoto & Gronlund, 2014).

Capítulo 2. Metodología y diseño de la investigación.

2.1 Planteamiento del Problema

La infertilidad es un problema de salud pública, con implicaciones en múltiples esferas de la vida diaria, incluyendo, la conyugal, social, laboral, económica y psicológica, entre otras. Por su carácter multifactorial la infertilidad también tiene múltiples aristas, entre las cuales se mencionan las causas endocrinas, infecciosas, anatómicas, genéticas, inmunológicas y ambientales.

Por otro lado, la obesidad es un problema creciente a nivel mundial, alcanzando proporciones verdaderamente alarmantes, no solo entre la población adulta sino también entre la población pediátrica y cuyas repercusiones en la salud en general y en la fertilidad en particular han sido claramente demostradas.

Estos dos problemas -la infertilidad y la obesidad-, se distinguen, el primero de ellos, - entre otros aspectos- por su actualidad, complejidad fisiopatológica, áreas de controversia y multiplicidad de recursos diagnóstico-terapéuticos, -es una de las subespecialidades de la medicina de más rápido crecimiento-, y el segundo problema destaca por su dimensión, en términos epidemiológicos y por los inusuales alcances hacia un grupo etario, -hasta hace unos años-, ajeno a este inquietante y avasallador fenómeno.

Ambos problemas pueden ser ubicados mediante un recurso preciso -y todavía subutilizado en endocrinología reproductiva-, como la georreferenciación, cuyas bondades y utilidad indudablemente serán apreciadas, en todo lo que vale, en los próximos años.

2.2 Preguntas de Investigación.

Por todo lo anterior, esta investigación está enfocada en resolver las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles en Ciudad Juárez, Chihuahua?
2. ¿Es la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez, Chihuahua distinta a la determinada en mujeres de la población general en el Estado de Chihuahua de acuerdo con ENSANUT 2012?
3. ¿Es la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez, Chihuahua distinta a la determinada en mujeres de la población general en la República Mexicana de acuerdo con ENSANUT 2012?
4. ¿Qué enfermedades intercurrentes están asociadas con el sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez Chihuahua?
5. ¿Cuál es la distribución geográfica del sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez, Chihuahua?

2.2. Objetivos generales y específicos.

2.2.1 Objetivo General

Los objetivos generales son identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles en Ciudad Juárez Chihuahua ubicando su localización espacial a través de herramientas de geo referenciación. Identificar si existen diferencias con relación a la prevalencia determinada por el ENSANUT 2012 para el mismo grupo etario, tanto en el Estado de Chihuahua como para la República Mexicana y analizar

si el sobrepeso y obesidad está asociada a alguna enfermedad intercurrente en dicho grupo de mujeres infértiles.

2.2.2 Objetivos Específicos.

1. Analizar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez, Chihuahua.
2. Comparar la prevalencia obtenida mediante este trabajo con la determinada por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 para el Estado de Chihuahua.
3. Comparar la prevalencia obtenida mediante este trabajo con la determinada por la Encuesta
4. Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 para la República Mexicana.
5. Analizar si el sobrepeso y obesidad tienen asociación con otras enfermedades intercurrentes.
6. Ubicar la distribución geográfica de la prevalencia del sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez a través de la geo-referenciación.

2.3 Hipótesis

En atención a la problemática de investigación y los objetivos generales y específicos las hipótesis de investigación son las siguientes:

1. H_1 La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en mujeres infértiles de Ciudad Juárez es distinta de manera significativa a la prevalencia determinada por ENSANUT en 2012 para el Estado de Chihuahua.

2. H₂ La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en mujeres infértiles de Ciudad Juárez es distinta de manera significativa a la prevalencia determinada por ENSANUT en 2012 para la República Mexicana.
3. H₃. Existe asociación entre el sobrepeso y la obesidad con enfermedades intercurrentes como lo es el síndrome de ovario poliquístico.

2.4 Diseño de la investigación.

El presente es un estudio descriptivo, exploratorio, relacional y retrospectivo basado en el análisis de los expedientes de las pacientes infértiles que acuden a la consulta particular, incluyendo pacientes cuyo abordaje terapéutico fue a través del rubro de baja complejidad, pero también aquellas en quienes el tratamiento fue mediante técnicas de Reproducción Asistida de alta complejidad, como Fertilización in vitro convencional e Inyección del espermatozoide al citoplasma del óvulo.

El análisis del expediente consistió en coleccionar información pertinente de su historia clínica (edad, escolaridad, estado civil, dirección, ocupación), exploración física, (incluyendo determinación del índice de masa corporal (IMC) y signos vitales), exámenes de laboratorio y gabinete (específicos del protocolo de estudio de la pareja infértil para integrar su diagnóstico) y se hizo particular énfasis en sus antecedentes reproductivos (embarazos previos, años de infertilidad), enfermedades de la mujer cuyo impacto en el pronóstico de la fertilidad está demostrado (Endometriosis, miomatosis uterina, tiroideopatias y síndrome de ovario poliquístico).

De manera complementaria se realizó un procedimiento de geo referenciación mediante la utilización del programa ArcGIS® 9.3 (ESRI Inc.), el cual analizó espacial

y gráficamente, mediante geo-codificación con tecnología digital, las áreas geoestadísticas básicas (AGEBS) y las colonias de cada caso, las cuales fueron previamente determinadas mediante la revisión del expediente clínico para ubicar el domicilio de cada paciente.

2.5. Población y muestra.

El tamaño de la población femenina en Ciudad Juárez según el Censo del INEGI 2010 fue de 474 mil 721 mujeres, de las cuales 256 mil 181 correspondieron a la edad de inclusión del estudio que fue desde 20 hasta 44 años. Para lo anterior se aplicó la fórmula para poblaciones conocidas.

$$n = \frac{N * Z (1-a/2)^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z(1-a)^2 * p * q}$$

Los datos considerados para el cálculo se muestran a continuación:

Tabla 13. Cálculo para el tamaño de la muestra

Tamaño de la población	N	256,181
Error Alfa	a	0.05
Nivel de Confianza	1-a	0.95
Z de (1-a)	Z (1-a)	1.96
Probabilidad de ocurrencia (Prevalencia Nivel Estatal)	p	0.693
Probabilidad de no ocurrencia	q	0.307
Precisión (5%, 1%)	d	0.05
Tamaño de la muestra	n	327.00

No obstante que la muestra determinada estadísticamente fue de 327 personas, la muestra recolectada alcanzó la cifra de 644 pacientes que correspondió a pacientes que acuden a consulta privada para atenderse de problemas de infertilidad.

2.6 Instrumentos de captación y medición.

La información se obtuvo directamente de la revisión de los expedientes clínicos de cada paciente identificada con problemas de infertilidad y que reunieron los requisitos de inclusión.

2.7 Definición de variables.

La definición de las variables se describe a continuación:

1.- Variables independientes:

- a). - Edad, variable numérica auto declarada y expresada en años.
- b). - Nivel académico, variable ordinal auto declarada.
- c). - Síndrome de Ovario Poliquístico, variable nominal dicotómica fundamentada en el diagnóstico de acuerdo a los criterios de Rotterdam (ASRM).
- d). - Ubicación Geoespacial, variable nominal politómica auto declarada.

2.- Variable dependiente:

- a). - Sobrepeso y Obesidad, variable nominal dicotómica cuyo indicador es el índice de masa corporal (IMC) con la clasificación de acuerdo a los criterios de la Organización Mundial de la Salud.

El cuadro de las variables mencionadas se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 14. Variables

Variables independientes	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Edad	Expediente médico	Años Secundaria,	Numérica
Nivel Académico	Autodeclarado	preparatoria, Tiene, no	Nominal dicotómica
Síndrome de ovario poliquístico	Diagnóstico	tiene	Nominal politómica
Ubicación geoespacial	Expediente médico	Polígonos	
Variable dependiente			
Sobrepeso y obesidad	IMC	tiene, no tiene	Nominal dicotómica

Fuente: Elaboración propia.

2.8 Procedimiento de recolección y análisis de datos.

Los datos fueron recolectados directamente del expediente de cada paciente que acude a consulta privada clasificados de acuerdo a las variables de estudio. Fueron procesadas y ordenadas en hojas de Excel para posteriormente ser codificadas y procesadas en el paquete estadístico SPSS v22 para su interpretación y análisis estadístico.

Los contrastes de hipótesis se efectuaron a través de pruebas de bondad de ajuste (chi-cuadrado) y las asociaciones se determinaron con el coeficiente Phi utilizado para determinar la relación entre variables nominales.

Capítulo 3. Resultados

3.1 Características de la población estudiada.

El estudio fue realizado en una muestra de 644 mujeres infértiles de Ciudad Juárez que acudieron a consulta externa por diversos problemas de tipo ginecológico y de infertilidad al consultorio particular de un sólo especialista con el debido consentimiento informado.

Las principales características de la muestra estudiada se detallan a continuación:

Tabla 15. Composición de la Muestra por grupo Etario (n=644)

Grupo	Frecuencia	%
Hasta 20 años	12	1.9
de 21 a 25 años	55	8.5
de 26 a 30 años	157	24.4
de 31 a 35 años	228	35.4
de 36 a 40 años	141	21.9
Más de 40 años	51	7.9
Total	644	100

Media Edad: 32.5 años; Desviación estándar: 5.5 años

Fuente: Elaboración propia.

Más del 80% de las mujeres infértiles atendidas tenían edades que oscilaron entre los 26 a los 40 años con una media de edad de 32.6 años y una Desviación estándar de 5.5 años (Ver Tabla 15).

Tabla 16. Nivel Académico de Mujeres Infértiles en Ciudad Juárez (n=644)

Nivel Académico	Frecuencia	%
Superior Universitario	408	63.4
Preparatoria o Técnica	141	21.9
Secundaria y otros	95	14.8
Total	644	100

Fuente: Elaboración propia

El nivel de escolaridad observado fue del 63.4% con estudios universitarios o superiores, el 21.9% con preparatoria o carrera técnica y el 14.8% con secundaria y otros (Ver Tabla 16).

Tabla 17. Ocupación de Mujeres infértiles en Ciudad Juárez (n=644)

Ocupación	Frecuencia	%
Empleada	227	35.2
Profesionista y empresaria	189	29.3
Ama de casa	148	23
Otros	80	12.4
Total	644	100

Fuente: Elaboración propia.

3.1.1 Prevalencia de sobrepeso y obesidad en Mujeres Infértiles de Ciudad Juárez.

La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en las mujeres infértiles de Ciudad Juárez fue del 59.2% (Ver tabla 18).

Tabla 18. Sobrepeso y Obesidad en Mujeres infértiles en Ciudad Juárez (n=644)

Situación	Frecuencia	%
Con sobrepeso y obesidad	381	59.2
Sin sobrepeso y obesidad	263	40.8
Total	644	100

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles de Ciudad Juárez por edad.

La prevalencia del sobrepeso y obesidad encontrada en mujeres infértiles entre 26 y 30 años fue del 13.2%; en el grupo etario de 31 a 35 años del 21% y de 36 a 40 años del 13%. Se puede decir que las mujeres con edades entre los 31 y 40 años tienen una prevalencia de sobrepeso y obesidad del 34% (Ver tabla 19).

Tabla 19. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles por grupo etario

Grupo Etario	n	Prevalencia
Hasta 20 años	8	1.2%
de 21 a 25 años	38	5.9%
de 26 a 30 años	85	13.2%
de 31 a 35 años	135	21.0%
de 36 a 40 años	84	13.0%
Más de 40 años	31	4.8%
Con problema	381	59.2%
Sin problema	263	40.8%
Total, Muestra	644	100.0%

Fuente: Elaboración propia.

En las mujeres infértiles con nivel académico universitario y superior se encontró una prevalencia de sobrepeso y obesidad del 34.3% (Ver tabla 20).

Tabla 20. Prevalencia de sobrepeso y obesidad por Nivel Académico

Nivel de escolaridad	n	Prevalencia
Superior Universitaria	221	34.3%
Preparatoria/Técnica	91	14.1%
Secundaria (máximo)	69	10.7%
Con problema	381	59.2%
Sin problema	263	40.8%
Total, Muestra	644	100.0%

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3. Prevalencia de enfermedades intercurrentes en Mujeres Infértiles de Ciudad Juárez.

La prevalencia de enfermedades intercurrentes en mujeres infértiles de Ciudad Juárez muestra principalmente, a la obesidad con un 59.2%, el ovario poliquístico con un 16.0% y Miomas con un 10.9% (Ver Tabla 21). La siguiente gráfica muestra el comportamiento señalado.

Tabla 21. Prevalencia Enfermedades Intercurrentes

Enfermedad	Frecuencia	Prevalencia
Obesidad	381	59.2%
Ovario Poliquístico	103	16.0%
Miomas	70	10.9%
Tiroides	20	3.1%
Hiperplasia Endometrial	11	1.7%
Diabetes	8	1.2%

Fuente: Elaboración propia.

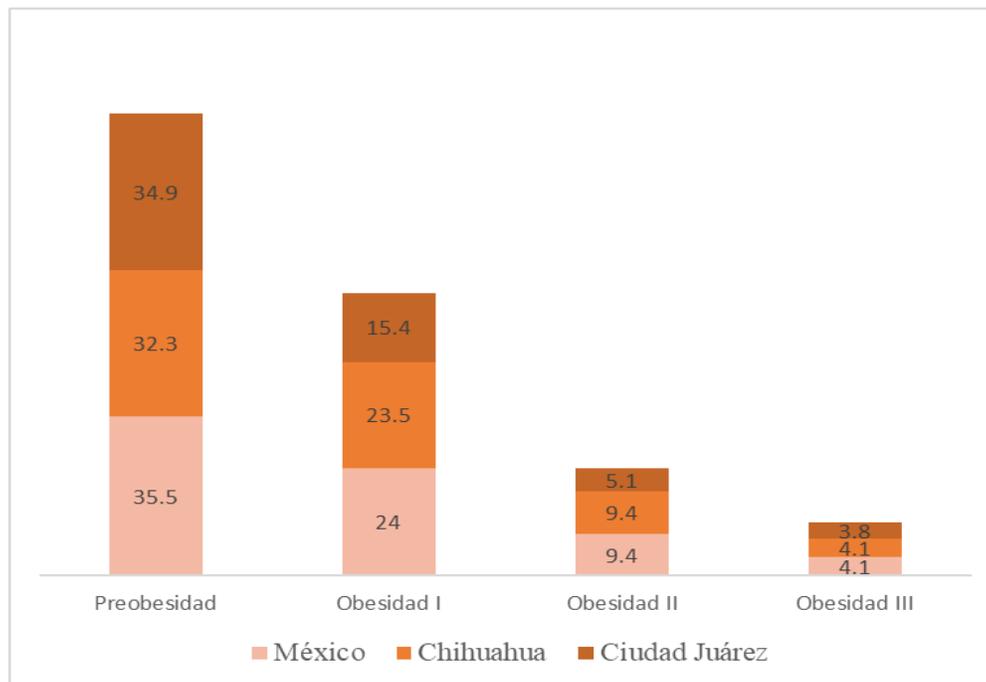
3.2 Resultados derivados de la contrastación de hipótesis

Los resultados de la comparación de los niveles de prevalencia de sobrepeso y obesidad en las mujeres infértiles de Ciudad Juárez con respecto a las prevalencias existentes a nivel nacional y a nivel estatal, así como para determinar la posible asociación del ovario poliquístico con la presencia de sobrepeso y obesidad, se presentan a continuación:

3.2.1 Comparativo de sobrepeso y obesidad con ENSANUT 2012

De acuerdo a la Encuesta de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) la prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel nacional fue del 73.0% y para el Estado de Chihuahua fue del 69.3%. En el estudio efectuado en Ciudad Juárez se encontró una prevalencia del 59.2% como se muestra en la Gráfica 14.

Gráfica 14. Sobrepeso y obesidad 2015 según clasificación de la OMS en mujeres infértiles en Ciudad Juárez (n=644)



Fuente: Elaboración propia a partir de ENSANUT 2012.

Las hipótesis planteadas en los objetivos del estudio se detallan a continuación:

1. Primera Hipótesis: Comparativo de prevalencia encontrada en Ciudad Juárez con respecto a la del Estado de Chihuahua:

Hipótesis Nula: H_0 *La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en mujeres infértiles de Ciudad Juárez NO es distinta de manera significativa a la prevalencia determinada por el ENSANUT en el 2012 para el Estado de Chihuahua.*

Hipótesis Alternativa: H_1 *La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en mujeres infértiles de Ciudad Juárez es distinta de manera significativa a la prevalencia determinada por el ENSANUT en el 2012 para el Estado de Chihuahua.*

Tabla 22. Sobrepeso y Obesidad Nivel Estatal

	Observado	Esperado	Residuo
Si tiene	381	446.3	-65.3
No Tiene	263	197.7	65.3
Total	644		

$\chi^2=31.114$: Sig.=0.000

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran una diferencia significativa entre la prevalencia de obesidad y sobrepeso en mujeres infértiles de Ciudad Juárez y la prevalencia para el Estado de Chihuahua en las mujeres del mismo grupo etario determinada por la ENSANUT 2012. Por lo anterior existe la evidencia suficiente para rechazar la Hipótesis Nula y aceptar la Hipótesis alternativa como sigue:

H_1 La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en mujeres infértiles de Ciudad Juárez es distinta de manera significativa a la prevalencia determinada por el ENSANUT en el 2012 para el Estado de Chihuahua.

2. Segunda Hipótesis: Comparativo de prevalencia encontrada en Ciudad Juárez con respecto a la de la República Mexicana:

Hipótesis Nula: H_0 La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en mujeres infértiles de Ciudad Juárez NO es distinta de manera significativa a la prevalencia determinada por el ENSANUT en el 2012 para la República Mexicana.

Hipótesis Alternativa: H_2 La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en mujeres infértiles de Ciudad Juárez es distinta de manera significativa a la prevalencia determinada por el ENSANUT en el 2012 para la República Mexicana.

Tabla 23. Sobrepeso y Obesidad Nivel Nacional

	Observado	Esperado	Residuo
Si tiene	381	470.1	-89.1
No Tiene	263	173.9	89.1
Total	644		
$\chi^2=62.572$: Sig.=0.000			

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran una diferencia significativa entre la prevalencia de obesidad y sobrepeso en mujeres infértiles de Ciudad Juárez y la prevalencia para la República Mexicana en las mujeres del mismo grupo etario determinada por la ENSANUT 2012. Por lo anterior existe la evidencia suficiente para rechazar la Hipótesis Nula y aceptar la Hipótesis alterna como sigue:

H_2 La prevalencia de sobrepeso y obesidad encontrada en mujeres infértiles de Ciudad Juárez es distinta de manera significativa a la prevalencia determinada por el ENSANUT en el 2012 para la República Mexicana.

3.2.2 Resultado de la asociación del sobrepeso y obesidad con el Síndrome de ovario poliquístico en Mujeres Infértiles de Ciudad Juárez.

Otro de los objetivos planteados en la investigación fue determinar la posible asociación del sobrepeso y obesidad con el síndrome de ovario poliquístico para lo cual se planteó la siguiente hipótesis:

3. Tercera Hipótesis- Asociación del sobrepeso y obesidad con el Síndrome de ovario Poliquístico:

H_0 . No existe asociación entre el sobrepeso y la obesidad con el ovario poliquístico.

H_3 . Existe asociación entre el sobrepeso y la obesidad el ovario poliquístico.

Tabla 24. Asociación de Sobrepeso y Obesidad con Síndrome de Ovario Poliquístico

	Ovario Poliquístico				Total	%
	Si tiene	%	No tiene	%		
Si tiene	86	13.4%	295	45.8%	381	59.2%
No Tiene	17	2.6%	246	38.2%	263	40.8%
Total	103	16.0%	541	84.0%	644	100.0%

Phi=.216: Sig.=0.000

Fuente: Elaboración propia

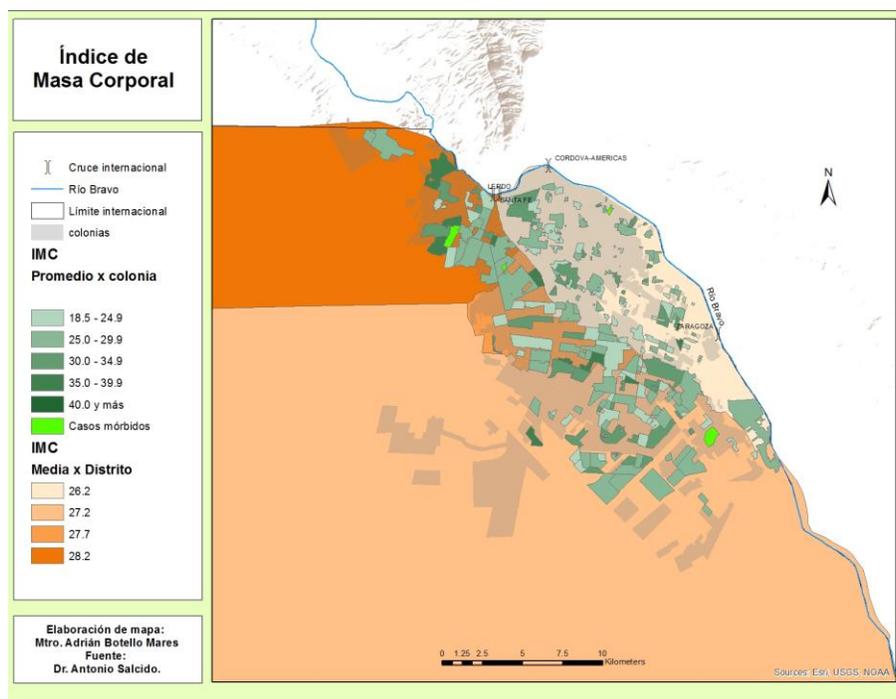
Los resultados muestran una asociación significativa (Phi=.216; Sig: 0.000) entre el sobrepeso y obesidad y el ovario poliquístico por lo que se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna como sigue:

H₃ Existe asociación entre el sobrepeso y la obesidad con enfermedades intercurrentes como lo es el síndrome de ovario poliquístico.

3.3 Análisis Georeferenciado del sobrepeso y obesidad de Mujeres Infértiles en Ciudad Juárez, Chihuahua, 2015.

Otro de los objetivos del presente trabajo de investigación fue realizar un análisis georeferenciado del sobrepeso y obesidad en mujeres infértiles en Ciudad Juárez para determinar la ubicación geográfica de la enfermedad como marco de referencia para futuros estudios. La localización referenciada se muestra a continuación:

Mapa 6. IMC por colonia y distrito electoral de Ciudad Juárez.



Fuente: Elaboración propia.

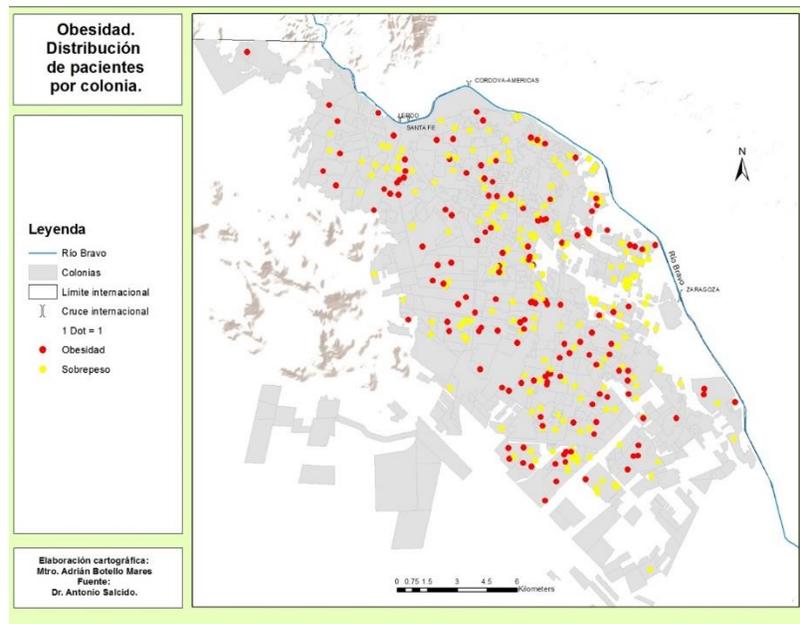
Como se aprecia en el mapa anterior, no existe un patrón claro respecto a la distribución de las pacientes en colonias de acuerdo con su nivel de IMC, sin embargo, resaltan en cierta medida casos como las colonias Felipe Ángeles, Plutarco E. Calles,

Luis Echeverría, Corregidora y Constitución en el poniente de la ciudad, en el distrito donde más carencias y pobreza existe en la ciudad.

Asimismo, en varios fraccionamientos del sur y este de la ciudad hay niveles altos, pero sin tener una distribución continua. Los dos casos mórbidos se ubican en áreas lejanas, un caso en el poniente de la ciudad, en la colonia Guadalajara, y el otro en el suroriente, en la colonia Tierra Nueva I, lo cual confirma que no existe un patrón definido espacialmente con respecto a la variable de IMC.

Respecto al sobrepeso y la obesidad en la muestra de pacientes entrevistados, existe un patrón más claro, tal como se muestra en el siguiente mapa:

Mapa 7. Obesidad. Distribución por colonia en Ciudad Juárez. (2018)



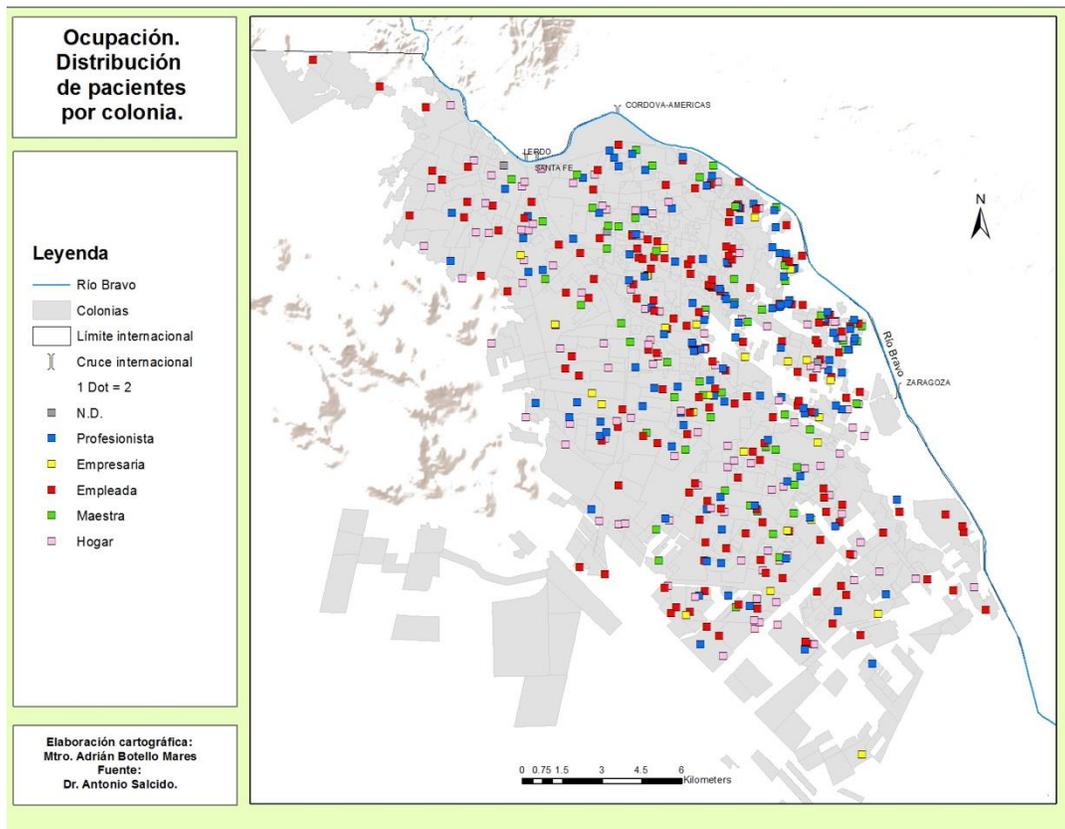
Fuente: Elaboración propia.

Los casos de obesidad se distribuyen por toda el área urbana, sin embargo, el caso de las pacientes con sobrepeso predominan ligeramente en las zonas sur y norte de la ciudad, lo que indica que la cultura del cuidado del peso puede ser proporcional

con las capacidades adquisitivas de la población, aunque no necesariamente lo sea, ya que el predominio de casos no es significativo.

En donde sí hay claramente un patrón geográfico en la ciudad, es respecto a la ocupación de las pacientes, que a su vez también se vincula con su situación de obesidad o sobrepeso (ver mapa 8).

Mapa 8. Ocupación de las pacientes por colonia en Ciudad Juárez, Chihuahua.



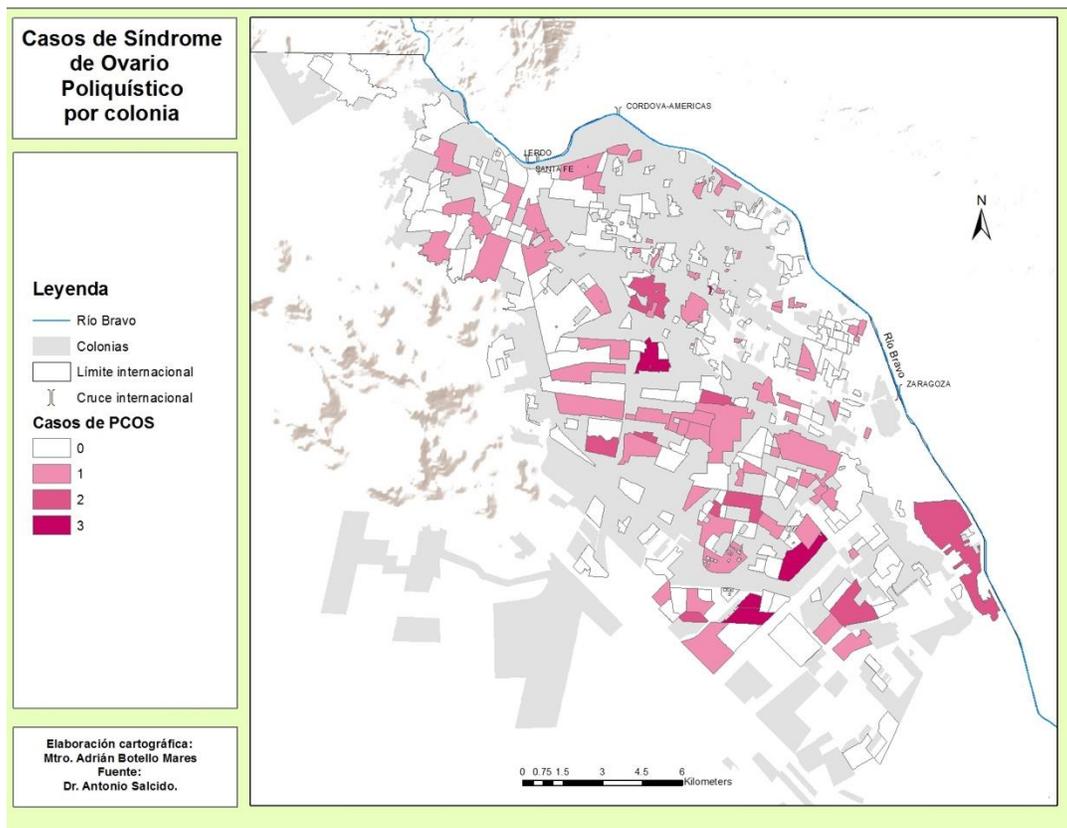
Fuente: Elaboración propia.

Es notorio que la mayor concentración de pacientes profesionistas se ubican en el norte y nororiente de la ciudad, es decir, las áreas de mayor jerarquía socioeconómica; mientras que, en contraste, el poniente es donde menos figuran los profesionistas, pero más figuran las amas de casa y los empleados; en el sur el patrón

es más diverso, no obstante, la predominancia de empleados y amas de casa también es notoria.

El caso de profesionistas tiene una relación con la obesidad y sobrepeso, ya que, en el caso de éstos, los casos de sobrepeso son menores, en comparación con los pacientes que tienen otra ocupación, como los empleados. Finalmente, el caso de la distribución geográfica de las mujeres con Síndrome de Ovario Poliquístico, el mapa resultante es el siguiente:

Mapa 9. Síndrome de Ovario Poliquístico. Ciudad Juárez, Chihuahua.



Fuente: Elaboración propia.

La distribución de casos es variable, aunque sí muestra una relativa concentración en el sur de la ciudad, donde hay colonias o fraccionamientos que tienen

más de un caso, como en Horizontes del Sur, Rincones de Salvárcar o Riveras del Bravo, debido a que es la zona de la ciudad con mayor población en edad reproductiva.

En este caso es de llamar la atención que en el poniente son pocos los casos que figuran, aunque sí los hay. El caso del norte y oriente de la ciudad muestra una situación de muy baja prevalencia, teniendo una relación con condición sociodemográfica, como el promedio de edad, el grado promedio de escolaridad y otras variables asociativas en conjunto, a diferencia de los casos del poniente y sur.

Capítulo 4. Discusión y análisis de resultados

4.1. De los resultados encontrados en el estudio

4.1.1 Características de la población estudiada.

De una muestra de 644 pacientes atendidas en la consulta de infertilidad el 80% de ellas están en el rango de los 26 a los 40 años, con una media de 32.6, pero lo que más destaca es que prácticamente un 30% de las pacientes de 35 años o más acuden a valoración y tratamiento de problemas reproductivos.

Esta edad no es la más adecuada para iniciar un embarazo porque, es precisamente el punto de corte de los 35 años el que marca el pronóstico reproductivo de la mujer (ACOG, 2014), porque es cuando la depleción folicular y la reserva ovárica tienden a disminuir de una manera más rápida, concomitantemente con un incremento en las tasas de aneuploidía y aborto espontáneo (Balasch & Gratacos, 2012), (Alvin, Lim, Maurine, & Tsakok, 1997).

Antes de los 37 años la cuenta de folículos antrales disminuye a una proporción de 4.8% por año, pero esa pérdida anual se incrementa a 11.7% después de los 37 años (Scheffer et al., 1999).

Durante las últimas décadas, la pareja, y, particularmente la mujer decide posponer su proceso reproductivo, -privilegiando su desarrollo académico y profesional o laboral- (Laufer, 2018) asumiendo que su fertilidad está garantizada por derecho propio y que los recursos terapéuticos que ofrecen los programas de Reproducción Asistida logran, -en caso de existir algún problema- consolidar su sueño de ser madre.

Nada más alejado de la realidad, la mujer, a diferencia del hombre, tiene una cantidad finita de óvulos que le permitirán, durante toda su vida reproductiva, lograr unas 400 ovulaciones (N. Desai, Ludgin, Sharma, Anirudh, & Agarwal, 2013).

De manera que, las pacientes que sobrepasan los 35 o bordean los 40 años tienen, independientemente de alguna otra patología, la edad en contra y un pronóstico reproductivo más reservado.

4.1.2. Nivel académico

En relación con el nivel académico no es sorprendente que más del 60% de las pacientes de la consulta privada de infertilidad sean universitarias, y, existen por lo menos 2 explicaciones: Primero, porque los tratamientos para la fertilidad son particularmente diferentes en términos económicos y, consecuentemente, es prohibitivo para muchas de las parejas tener acceso a ellos, sobre todo, los tratamientos de Fertilización in vitro, que requieren un despliegue de tecnología, instalaciones y personal altamente especializado, que está disponible en solo unos pocos hospitales federales en nuestro país, por lo que, la inmensa mayoría de las parejas se atienden de manera particular, y, se asume -en términos generales-, que el bienestar social y

económico es directamente proporcional al nivel educativo (Leyva-Lopez & Cardenas-Almagro, 2002).

La segunda explicación es que Ciudad Juárez, por su poderosa relación comercial y geográfica con los Estados Unidos, la convierte en un destino muy frecuentado fundamentalmente por dos razones: por un lado, es líder mundial en la industria maquiladora (Coronado, 2015), -y no parece ser aventurado expresar que por lo menos uno o varios productos de uso doméstico en los hogares de todo el mundo son ensamblados en esta ciudad- por lo cual es un punto laboral muy atractivo para personas de múltiples entidades federativas de nuestro país, de los cuales, seguramente un buen número de ellos son universitarios y, por otro lado, es un paso “obligado” como tránsito entre las personas cuyo objetivo final es establecerse en los Estados Unidos.

En ambos casos, la afluencia de personas de múltiples regiones de nuestro país, -que, por cierto están en edad reproductiva- se convierten en residentes temporales o permanentes de nuestra ciudad (Breceda-Perez & Nava-Gonzalez, 2013), por lo tanto, es una zona multicultural, con diferentes usos y costumbres, todo lo cual, la hace, -desde un punto de vista socio-demográfico, cultural, religioso, migratorio y muy probablemente de salud reproductiva- una zona esencialmente distinta del resto de nuestro país.

Por lo cual, nuevamente, no es sorprendente que cerca de 65% de las mujeres sean empleadas -como profesionistas-, o empresarias, lo cual nos lleva a la misma conclusión: anteponen sus intereses laborales o académicos a su reproducción.

Prácticamente 60% de las mujeres que acudieron a la consulta de infertilidad tienen problemas de sobrepeso/obesidad, de las cuales casi 50% están en el rango de 26 a 40 años, y, 34.3% del total (59%) tienen educación universitaria.

Este comportamiento de transición demográfica y alimentaria es típico de los países en desarrollo, donde el mayor problema de obesidad se presenta entre los estratos socio-económicos más privilegiados, predominantemente de las zonas urbanas (Varadharajan et al., 2013).

La obesidad per se tiene un claro efecto adverso sobre el proceso reproductivo, por las particularidades endocrinas de esta patología, pero, además, el síndrome de ovario poliquístico, entre cuya gama de manifestaciones clínicas, -reproductivas y no reproductivas-, se encuentra, en más del 50% de los casos, asociado a obesidad (Yildiz, Knochenhauer, & Azziz, 2008).

La prevalencia reportada en la literatura es de 5 a 10%, aunque puede variar de acuerdo con las condiciones genéticas y ambientales, pero es claro que la obesidad dispara, en su expresión más florida, las manifestaciones clínicas típicas de este síndrome entre las pacientes (Legro, 2012).

En este trabajo se demostró una prevalencia de 16%, ciertamente superior a la reportada en otros trabajos, pero, aunque elevada, no permite definir conclusiones sólidas de prevalencia real de esta patología en Ciudad Juárez, porque muchas de las pacientes son específicamente referidas por una patología particular que perturba su reproducción, esto constituye una limitación del estudio en ese sentido.

En lo que respecta a los resultados de la prevalencia de sobrepeso/obesidad en las pacientes infértiles de Ciudad Juárez comparadas con lo reportado por la encuesta

nacional de salud y nutrición 2012 (ENSANUT) hubo un 59.2% para las pacientes infértiles de Ciudad Juárez, un 69.3% a nivel del estado de Chihuahua en la población general y un 73% a nivel nacional.

Estos resultados asemejan el comportamiento epidemiológico de esta enfermedad en los países desarrollados, donde parece haberse estabilizado su incremento (Hruby & Hu, 2015), aunque los pacientes con obesidad mórbida continúan incrementándose en esos mismos países.

La relación que existe entre el síndrome de ovario poliquístico y la obesidad ya ha sido demostrada previamente, porque la obesidad forma parte de este peculiar y complejo síndrome, lo que destaca es la aparente elevada prevalencia de 16%, habrá que investigar, en una muestra representativa en la población general la prevalencia del síndrome de ovario poliquístico en Ciudad Juárez.

El tamaño de la muestra estudiada (n=644) es sobradamente representativa de la ciudad, pues solo se requerían 326 casos, pero puede existir cierto sesgo en el sentido de que las pacientes con alguna patología determinada específicamente hayan sido referidas de manera directa a la consulta de infertilidad.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

No cabe duda que la obesidad afecta al proceso reproductivo y a los resultados perinatales (Orvieto et al., 2009). Las técnicas de reproducción asistida de alta complejidad, -como la fertilización in vitro y la inyección del espermatozoide al citoplasma del óvulo- ofrecen oportunidades únicas para valorar muy de cerca toda la jornada.

Esta ruta inicia con el monitoreo folicular y su respuesta a los tratamientos de hiperestimulación ovárica controlada, la captura ovular, la calidad de los ovocitos, la valoración endometrial mediante ultrasonido transvaginal, la fertilización y el desarrollo embrionario hasta estadio de blastocisto y finalmente, la transferencia embrionaria guiada por ultrasonido.

Todo esto, ha permitido observar las diferencias existentes entre las pacientes con un peso normal y aquellas afectadas por sobrepeso u obesidad en términos de requerimiento de medicamentos inductores de ovulación, tasa de respuesta ovárica, cantidad y calidad de los ovocitos, tasa de fertilización, división embrionaria e implantación y de embarazo en curso.

También se han podido comparar, en estas pacientes, las tasas de aborto, morbilidad gestacional -como diabetes gestacional, preeclampsia, retardo del crecimiento intrauterino, entre otras- y finalmente la vía de resolución del embarazo, ya sea mediante operación cesárea o parto vaginal (Knight, Kurinczuk, Spark, & Brocklehurst, 2010), (Ovesen, Rasmussen, & Kesmodel, 2011).

La obesidad es una enfermedad crónica que implica una gran complejidad terapéutica, pues no tiene limitaciones geográficas, distinción por estrato socioeconómico, nivel académico, ni rangos de edad. Razón por la cual, existe una falla preventiva y terapéutica persistente hasta nuestros días.

Por lo tanto, es impostergable implementar una extensa y profunda investigación bien coordinada por equipos multidisciplinarios que conjunten sus esfuerzos a nivel básico-experimental en laboratorio y la evidencia que existe en el campo clínico.

También es fundamental que el gobierno multiplique los apoyos, -en términos económicos- a este rubro, solo así se podrá, -a largo plazo- estabilizar y revertir los múltiples y devastadores efectos deletéreos, a nivel sociodemográfico, económico y sanitario, que rodean a esta pandemia.

5.2. Recomendaciones

La política de mejorar la nutrición es un aspecto prioritario, proveer la nutrición suficientemente adecuada desde antes del embarazo, - sin descuidarla durante el embarazo, la lactancia, la niñez y la adolescencia- es de primordial importancia.

Es importante seleccionar los indicadores adecuados para monitorizar la salud en general y la nutrición en particular, pues al optar por indicadores inadecuados se corre el riesgo de ocultar la inequidad.

Mejorar la salud es un objetivo prioritario y proponer impuestos a las bebidas azucaradas o alimentos industrialmente procesados hará más profunda la diferencia

entre los diferentes niveles socioeconómicos, y, aquellos menos privilegiados tendrán mayor inseguridad en obtener la disponibilidad adecuada de la alimentación.

Se requieren esfuerzos conjuntos entre las instituciones de gobierno y el compromiso de la comunidad para apoyar el desarrollo e implementación de programas para detener el problema de la obesidad.

La vigilancia nacional de la nutrición nos permite analizar la prevalencia y las tendencias de los trastornos del peso y sus comorbilidades asociadas. De esta forma, se pueden planear e implementar políticas eficaces dirigidas en este importante rubro de la salud y adaptadas a las condiciones particulares de cada país y debe ser una prioridad en la agenda del gobierno federal. Esta política de la nutrición es urgente y esencial para disminuir las inequidades sociodemográficas y para optimizar la salud de manera global.

La obesidad es una enfermedad difícil de tratar y resistente a las modalidades terapéuticas, por lo cual, es importante investigar causas más allá de lo obvio y tradicional que nos permitan encauzar nuevas estrategias de solución.

El índice de masa corporal es una variable modificable, por diversas condiciones, como se ha mostrado a lo largo de este trabajo, y, debido a la alarmante proporción de sobrepeso y obesidad entre los niños, adolescentes y adultos, es prioritario establecer una vigilancia nacional continua.

Esta vigilancia debe ser extensiva, de manera especial, a la etapa pre y perigestacional, pues es en esa delicada e importante transición de la vida intrauterina a la vida extrauterina donde se gestarán las condiciones propicias para que, en interacción con el medio ambiente, se favorezca el desarrollo de un ciudadano sano o enfermo.

5.3. Limitaciones

Este trabajo incluye pacientes evaluadas por infertilidad exclusivamente en el medio privado, y, aunque el número de pacientes es sobradamente representativo de la ciudad, es posible que exista cierto sesgo porque una importante proporción de las pacientes fueron diagnosticadas y referidas específicamente a la consulta de infertilidad.

Tampoco se pueden establecer conclusiones sólidas y definitivas de la infertilidad, obesidad y síndrome de ovario poliquístico en relación a la georeferenciación por las particularidades de la distribución de la población en términos de permanencia y migración, además de la distinta proporción de mujeres en edad reproductiva en las diversas colonias/fraccionamientos de la ciudad.

5.4. Líneas futuras de investigación.

La variación genética entre las poblaciones, aunque menos del 1%, es suficiente para distinguimos unos de otros. Esas diferencias hacen que los individuos sean susceptibles o no a ciertas agresiones ambientales, alimentarias o patológicas, de manera que la investigación genética es un recurso costoso pero esperanzador para investigar -a nivel molecular- un sinnúmero de posibilidades diagnósticas e incluso terapéuticas en el próximo futuro.

Referencias.

- Abbasi, F., Brown, B. W., Lamendola, C., McLaughlin, T., & Reaven, G. M. (2002). Relationship between obesity, insulin resistance, and coronary heart disease risk. *Journal of the American College of Cardiology*, 40(5), 937-943.
- Acker, D. B., Sachs, B. P., & Friedman, E. A. (1985). Risk factors for shoulder dystocia. *Obstetrics and Gynecology*, 66(6), 762-768.
- ACOG. (2001). Gestational Diabetes. *Obstetrics and Gynecology*, 525-538.
- ACOG. (2014). Female age-related fertility decline. Committee Opinion No. 589. *Fertility and sterility*, 101(3), 633-634. doi: 10.1016/j.fertnstert.2013.12.032
- Adams, K. F., Schatzkin, A., Harris, T. B., Kipnis, V., Mouw, T., Ballard-Barbash, R., . . . Leitzmann, M. F. (2006). Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *The New England Journal of Medicine*, 355(8), 763-778. doi: 10.1056/NEJMoa055643
- Aguilera, C. M., Olza, J., & Gil, A. (2013). Genetic susceptibility to obesity and metabolic syndrome in childhood. *Nutricion Hospitalaria*, 28(Suppl 5), 44-55. doi: 10.3305/nh.2013.28.sup5.6917
- Alexander, E., Yach, D., & Mensah, G. A. (2011). Major multinational food and beverage companies and informal sector contributions to global food consumption: implications for nutrition policy. *Globalization and Health*, 7, 26. doi: 10.1186/1744-8603-7-26
- Alvin, S., Lim, B., Maurine, F., & Tsakok, M. (1997). Age related decline in fertility: A link to degenerative oocytes? *Fertility and sterility*, 68, 265-271.
- Andersen, J. R., Aasprang, A., Bergsholm, P., Sletteskog, N., Våge, V., & Karin Natvig, G. (2010). Health-related quality of life and paid work participation after duodenal switch. *Obesity Surgery*, 20(3), 340-345. doi: 10.1007/s11695-009-9837-3
- Apparicio, P., Gelb, J., Dube, A. S., Kingham, S., Gauvin, L., & Robitaille, E. (2017). The approaches to measuring the potential spatial access to urban health services revisited: distance types and aggregation-error issues. *Int J Health Geogr*, 16(1), 32. doi: 10.1186/s12942-017-0105-9
- Araya B., M., Padilla, O., Garmendia, M. L., Atalah, E., & Uauy, R. (2014). Obesidad en mujeres chilenas en edad fértil. *Revista médica de Chile*, 142(11), 1440-1448. doi: 10.4067/S0034-98872014001100011
- Arterburn, D., Westbrook, E. O., Ludman, E. J., Operskalski, B., Linde, J. A., Rohde, P., . . . Simon, G. E. (2012). Relationship between Obesity, Depression, and Disability in Middle-Aged Women. *Obesity Research & Clinical Practice*, 6(3), e197-e206. doi: 10.1016/j.orcp.2012.02.007
- Aucott, L., Rothnie, H., McIntyre, L., Thapa, M., Waweru, C., & Gray, D. (2009). Long-term weight loss from lifestyle intervention benefits blood pressure?: a systematic review. *Hypertension*, 54(4), 756-762. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.135178
- Aughton, D. J. (2014). Obesity. In L. Hudgins, H. V. Toriello, G. Enns & H. E. Hoyme (Eds.), *Signs and Symptoms of Genetic Conditions: A Handbook* (pp. 22-33). New York: Oxford University Press.
- Azziz, R., Woods, K. S., Reyna, R., Key, T. J., Knochenhauer, E. S., & Yildiz, B. O. (2004). The prevalence and features of the polycystic ovary syndrome in an unselected population. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 89(6), 2745-2749. doi: 10.1210/jc.2003-032046

- Balash, J., & Gratacos, E. (2012). Delayed childbearing: effects on fertility and the outcome of pregnancy. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 24(3), 187-193. doi: 10.1097./GCO.Ob013e3283517908.
- Balen, A., Morley, L., & Misso, M. (2016). The management of anovulatory infertility in women with polycystic ovary syndrome: an analysis of the evidence to support the development of global WHO guidance. . *Human Reproduction (Oxford, England)*, 22(6), 687-708.
- Balen, A. H., Conway, G. S., Kaltsas, G., Techatrasak, K., Manning, P. J., West, C., & Jacobs, H. S. (1995). Polycystic ovary syndrome: the spectrum of the disorder in 1741 patients. *Human Reproduction*, 10(8), 2107-2111.
- Barber, T. M., McCarthy, M. I., Wass, J. A., & Franks, S. (2006). Obesity and polycystic ovary syndrome. *Clinical Endocrinology*, 65(2), 137-145. doi: 10.1111/j.1365-2265.2006.02587.x
- Barquera, S., Campos-Nonato, I., Aguilar-Salinas, C., Lopez-Ridaura, R., Arredondo, A., & Rivera-Dommarco, J. (2013). Diabetes in Mexico: cost and management of diabetes and its complications and challenges for health policy. *Globalization and Health*, 9, 3. doi: 10.1186/1744-8603-9-3
- Barquera, S., Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Pedroza, A., & Rivera-Dommarco, J. A. (2013). Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. *Salud Pública de México*, 55(Suppl 2), 151-160.
- Bhatt, R. K. (2011). Recent Global Recession and Indian Economy: An Analysis. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 212-217. doi: 10.7763/IJTEF.2011.V2.105
- Boney, C. M., Verma, A., Tucker, R., & Vohr, B. R. (2005). Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. *Pediatrics*, 115(3), e290-296. doi: 10.1542/peds.2004-1808
- Bozdog, G., Mumusoglu, S., Zengin, D., Karabulut, E., & Yildiz, B. (2016). The prevalence and phenotypic features of polycystic ovary syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 31(12), 2841-2855.
- Bray, G. A. (1990). Obesity: historical development of scientific and cultural ideas. *International Journal of Obesity*, 14(11), 909-926.
- Breceda-Perez, J., & Nava-Gonzalez, W. (2013). Contexto y flujos migratorios en Ciudad Juarez, Chihuahua-El Paso, Texas. *Noesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades.*, 22(43), 253-280.
- Butler, M. G. (2014). Prader-Willi and Angelman Syndromes: Examples of Genomic Imprinting. In M. F. Murray, M. W. Babyatsky, M. A. Giovanni, F. S. Alkuraya & D. R. Stewart (Eds.), *Clinical Genomics: Practical Applications in Adult Patient Care*. New York: McGraw-Hill Education.
- Caballero, B. (2007). The global epidemic of obesity: An overview. *Epidemiologic Reviews*, 29(1), 1-5. doi: 10.1093/epirev/mxm012
- Calle, E. E., Rodriguez, C., Walker-Thurmond, K., & Thun, M. J. (2003). Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *The New England Journal of Medicine*, 348(17), 1625-1638. doi: 10.1056/NEJMoa021423
- Carlsen, E., Giwercman, A., Keiding, N., & Skakkebaek, N. E. (1992). Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. *BMJ (Clinical research ed.)*, 305(6854), 609-613.
- Carlson, M. J., Thiel, K. W., Yang, S., & Leslie, K. K. (2012). Catch it before it kills: progesterone, obesity, and the prevention of endometrial cancer. *Discovery Medicine*, 14(76), 215-222.
- Carmina, E. (2009). Cardiovascular risk and events in polycystic ovary syndrome. *Climacteric: The Journal of the International Menopause Society*, 12(Suppl. 1), 22-25.

- Ceccarini, G., & Santini, F. (2015). Obesity and Thyroid Function. In A. Lenzi, S. Migliaccio & L. M. Donini (Eds.), *Multidisciplinary Approach to Obesity: From Assessment to Treatment* (pp. 43-52): Springer.
- Compernelle, S., De Cocker, K., Lakerveld, J., Mackenbach, J. D., Nijpels, G., Oppert, J.-M., . . . De Bourdeaudhuij, I. (2014). A RE-AIM evaluation of evidence-based multi-level interventions to improve obesity-related behaviours in adults: a systematic review (the SPOTLIGHT project). *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *11*, 147. doi: 10.1186/s12966-014-0147-3
- Coronado, M. (2015). Manufacturan Juarenses !de todo!, *El diario de Juarez*.
- Coviello, A. D., Legro, R. S., & Dunaif, A. (2006). Adolescent girls with polycystic ovary syndrome have an increased risk of the metabolic syndrome associated with increasing androgen levels independent of obesity and insulin resistance. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *91*(2), 492-497. doi: 10.1210/jc.2005-1666
- Chia-Pei, C., Chia-Lin, C., Yueh-Ching, C., Chun-Chi, S., Tzeng-Ji, C., Li-Fang, C., & Hann-Chin, Y. (2014). The Ecology of Gynecological Care for Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*(11), 7669-7677. doi: 10.3390/ijerph110807669
- Choi, C. M. (2008). Endometrial Hyperplasia. In P. J. Adams Hillard (Ed.), *The 5-minute Obstetrics and Gynecology Consult* (pp. 94). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Chung, S. H., Seol, H. J., Choi, Y. S., Oh, S. y., Kim, A., & Bae, C. W. (2014). Changes in the Cesarean Section Rate in Korea (1982-2012) and a Review of the Associated Factors. *Journal of Korean Medical Science*, *29*(10), 1341-1352. doi: 10.3346/jkms.2014.29.10.1341
- de Onis, M., Blössner, M., & Borghi, E. (2010). Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *92*(5), 1257-1264. doi: 10.3945/ajcn.2010.29786
- Delamater, A. M., Pulgaron, E. R., & Daigre, A. (2013). Obesity in adolescence *Handbook of Adolescent Health Psychology* (pp. 597-618). New York: Springer.
- DeLeon Frank, & Salcido, F. A. (2012). Miomectomia *Infertilidad, manual para el quirofano* (pp. 42-54). Mexico, DF: Edicion y farmacia.
- Desai, M., Beall, M., & Ross, M. G. (2013). Developmental origins of obesity: programmed adipogenesis. *Current Diabetes Reports*, *13*(1), 27-33. doi: 10.1007/s11892-012-0344-x
- Desai, N., Ludgin, J., Sharma, R., Anirudh, R., & Agarwal, A. (2013). Female and Male Gametogenesis. In T. Falcone & W. Hurd (Eds.), *Clinical Reproductive Medicine. A Practical Guide*. (Second ed.). New Yor, NY.: Springer. doi: 10.1007/978-1-4614-6837-0
- Dewailly, D. (2010). Long-term health risks of polycystic ovary syndrome. In A. Balen, R. Homburg, S. Kehoe & S. Franks (Eds.), *Current Management of Polycystic Ovary Syndrome* (pp. 85-92). Cambridge: Cambridge University Press.
- Dharmalingam, A., Navaneetham, K., & Krishnakumar, C. S. (2010). Nutritional status of mothers and low birth weight in India. *Maternal and Child Health Journal*, *14*(2), 290-298. doi: 10.1007/s10995-009-0451-8
- Dietz, W. H., & Gortmaker, S. L. (1985). Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. *Pediatrics*, *75*(5), 807-812.
- Ehrmann, D. (2005). Polycystic ovary syndrome. *New England Journal of Medicine*, *352*(12), 1223-1236.
- Ehrmann, D. A., Liljenquist, D. R., Kasza, K., Azziz, R., Legro, R. S., Ghazzi, M. N., & Group, P. C. T. S. (2006). Prevalence and predictors of the metabolic syndrome in women with polycystic ovary syndrome. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *91*(1), 48-53. doi: 10.1210/jc.2005-1329

- Eknoyan, G. (2008). Adolphe Quetelet (1796-1874) the average man and indices of obesity. *Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 23(1), 47-51. doi: 10.1093/ndt/gfm517
- Fader, A. N., Arriba, L. N., Frasure, H. E., & von Gruenigen, V. E. (2009). Endometrial cancer and obesity: epidemiology, biomarkers, prevention and survivorship. *Gynecologic Oncology*, 114(1), 121-127. doi: 10.1016/j.ygyno.2009.03.039
- Fall, T., & Ingelsson, E. (2014). Genome-wide association studies of obesity and metabolic syndrome. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 382(1), 740-757. doi: 10.1016/j.mce.2012.08.018
- Farhi, D. C., Nosanchuk, J., & Silverberg, S. G. (1986). Endometrial adenocarcinoma in women under 25 years of age. *Obstetrics and Gynecology*, 68(6), 741-745.
- Fassnacht, M., & Allolio, B. (2009). Clinical management of adrenocortical carcinoma. *Best Practice & Research. Clinical Endocrinology & Metabolism*, 23(2), 273-289. doi: 10.1016/j.beem.2008.10.008
- Felson, D. T., Anderson, J. J., Naimark, A., Walker, A. M., & Meenan, R. F. (1988). Obesity and knee osteoarthritis. The Framingham Study. *Annals of Internal Medicine*, 109(1), 18-24.
- Fernandes Custodio, D., Ortiz-Barreda, G., & Rodríguez-Artalejo, F. (2014). Alimentación, actividad física y otros factores de riesgo cardiometabólico en la población inmigrante en España. *Revista Española de Salud Pública*, 88(6), 745-754. doi: 10.4321/S1135-57272014000600007
- Finkelstein, E. A., Strombotne, K. L., Zhen, C., & Epstein, L. H. (2014). Food prices and obesity: a review. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 5(6), 818-821. doi: 10.3945/an.114.007088
- Flegal, K. M., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Ogden, C. L. (2012). Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999-2010. *JAMA*, 307(5), 491-497. doi: 10.1001/jama.2012.39
- Flegal, K. M., Graubard, B. I., Williamson, D. F., & Gail, M. H. (2005). Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA*, 293(15), 1861-1867. doi: 10.1001/jama.293.15.1861
- Force, U. S. P. S. T. (2003). Screening for obesity in adults: recommendations and rationale. *Annals of Internal Medicine*, 139(11), 930-932.
- Ford, E. S., Giles, W. H., & Dietz, W. H. (2002). Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*, 287(3), 356-359.
- Fradelos, E. C., Papathanasiou, I. V., Mitsi, D., Tsaras, K., Kleisaris, C. F., & Kourkouta, L. (2014). Health Based Geographic Information Systems (GIS) and their Applications.pdf. *Acta Informatica Medica*, 6(22), 402-405. doi: 10.5455/aim.2014.22.402-405
- Frerichs, L. (2015). SaludABLEOmaha: Improving Readiness to Address Obesity Through Healthy Lifestyle in a Midwestern Latino Community, 2011–2013. *Preventing Chronic Disease*, 12. doi: 10.5888/pcd12.140328
- Fritz, M. A., & Speroff, L. (2011). *Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility* (8 ed.). Philadelphia: LWW.
- Galuska, D. A., Will, J. C., Serdula, M. K., & Ford, E. S. (1999). Are health care professionals advising obese patients to lose weight? *JAMA*, 282(16), 1576-1578.
- Gearhardt, A. N., Davis, C., Kuschner, R., & Brownell, K. D. (2011). The addiction potential of hyperpalatable foods. *Current Drug Abuse Reviews*, 4(3), 140-145.

- Gerbens-Leenes, P. W., Nonhebel, S., & Krol, M. S. (2010). Food consumption patterns and economic growth. Increasing affluence and the use of natural resources. *Appetite*, *55*(3), 597-608. doi: 10.1016/j.appet.2010.09.013
- Gesink Law, D. C., Maclehose, R. F., & Longnecker, M. P. (2007). Obesity and time to pregnancy. *Human Reproduction (Oxford, England)*, *22*(2), 414-420. doi: 10.1093/humrep/del400
- Ghosh, S., Murinova, L., Trnovec, T., Loffredo, C. A., Washington, K., Mitra, P. S., & Dutta, S. K. (2014). Biomarkers Linking PCB Exposure and Obesity. *Current pharmaceutical biotechnology*, *15*(11), 1058-1068.
- Goodfriend, T. L., & Calhoun, D. A. (2004). Resistant hypertension, obesity, sleep apnea, and aldosterone: theory and therapy. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, *43*(3), 518-524. doi: 10.1161/01.HYP.0000116223.97436.e5
- Goran, M. I. (2000). Energy metabolism and obesity. *The Medical Clinics of North America*, *84*(2), 347-362.
- Han, J. C., Lawlor, D. A., & Kimm, S. Y. S. (2010). Childhood obesity. *Lancet (London, England)*, *375*(9727), 1737-1748. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60171-7
- Hauth, J. C., Clifton, R. G., Roberts, J. M., Myatt, L., Spong, C. Y., Leveno, K. J., . . . Human Development Maternal-Fetal Medicine Units, N. (2011). Maternal insulin resistance and preeclampsia. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *204*(4), 327.e321-326. doi: 10.1016/j.ajog.2011.02.024
- Hawkins, J. L. (2002). Maternal Mortality: Anesthetic Implications. *International Anesthesiology Clinics*, *40*(4), 1.
- Heymsfield, S. B. (2008). Development of imaging methods to assess adiposity and metabolism. *International Journal of Obesity*, *32*(Suppl 7), S76-82. doi: 10.1038/ijo.2008.242
- Hirose, A., Borchert, M., Cox, J., Alkozai, A. S., & Filippi, V. (2015). Determinants of delays in travelling to an emergency obstetric care facility in Herat, Afghanistan: an analysis of cross-sectional survey data and spatial modelling. *BMC Pregnancy Childbirth*, *15*, 14. doi: 10.1186/s12884-015-0435-1
- Horejsi, R., Möller, R., Rackl, S., Giuliani, A., Freytag, U., Crailsheim, K., . . . Tafeit, E. (2004). Android subcutaneous adipose tissue topography in lean and obese women suffering from PCOS: comparison with type 2 diabetic women. *American Journal of Physical Anthropology*, *124*(3), 275-281. doi: 10.1002/ajpa.10364
- Hruby, A., & Hu, F. B. (2015). The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics*, *33*(7), 673-689. doi: 10.1007/s40273-014-0243-x
- International Diabetes Federation. (2013). *IDF Diabetes Atlas* (6 ed.). Brussels: International Diabetes Federation.
- Jain, A., Polotsky, A., & Rochester, D. (2007). Pulsatile luteinizing hormone amplitude and progesterone metabolite excretion are reduced in obese women. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *92*(7), 2468-2473.
- Jensen, M. K., Chiuve, S. E., Rimm, E. B., Dethlefsen, C., Tjønneland, A., Joensen, A. M., & Overvad, K. (2008). Obesity, behavioral lifestyle factors, and risk of acute coronary events. *Circulation*, *117*(24), 3062-3069. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.759951
- Jiménez-Cruz, A., Gómez-Miranda, L. M., & Bacardí-Gascón, M. (2013). Estudios aleatorizados sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la adiposidad en menores de 16 años: revisión sistemática. *Nutricion Hospitalaria*, *28*(6), 1797-1801. doi: 10.3305/nh.2013.28.6.6950
- Johnson, F., & Wardle, J. (2014). Variety, palatability, and obesity. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, *5*(6), 851-859. doi: 10.3945/an.114.007120

- Jungheim, E. S., & Moley, K. H. (2010). Current knowledge of obesity's effects in the pre- and periconceptional periods and avenues for future research. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 203(6), 525-530. doi: 10.1016/j.ajog.2010.06.043
- Kanter, R., & Caballero, B. (2012). Global gender disparities in obesity: a review. *Advances in Nutrition (Bethesda, Md.)*, 3(4), 491-498. doi: 10.3945/an.112.002063
- Karageorgi, S., Alsmadi, O., & Behbehani, K. (2013). A Review of Adult Obesity Prevalence, Trends, Risk Factors, and Epidemiologic Methods in Kuwait. *Journal of Obesity*, 1-14. doi: <https://doi.org/10.1155/2013/378650>.
- Kaufman, F. R., & Shaw, J. (2007). Type 2 diabetes in youth: rates, antecedents, treatment, problems and prevention. *Pediatric Diabetes*, 8(Suppl 9), 4-6. doi: 10.1111/j.1399-5448.2007.00327.x
- Kelly, B., Halford, J. C. G., Boyland, E. J., Chapman, K., Bautista-Castaño, I., Berg, C., . . . Summerbell, C. (2010). Television Food Advertising to Children: A Global Perspective. *American Journal of Public Health*, 100(9), 1730-1736. doi: 10.2105/AJPH.2009.179267
- Kenchaiah, S., Evans, J. C., Levy, D., Wilson, P. W. F., Benjamin, E. J., Larson, M. G., . . . Vasan, R. S. (2002). Obesity and the risk of heart failure. *The New England Journal of Medicine*, 347(5), 305-313. doi: 10.1056/NEJMoa020245
- Kershaw, E. E., & Flier, J. S. (2004). Adipose tissue as an endocrine organ. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 89(6), 2548-2556. doi: 10.1210/jc.2004-0395
- Knight, M., Kurinczuk, J., Spark, P., & Brocklehurst, P. (2010). UK Obstetric Surveillance System. Extreme obesity in pregnancy in the United Kingdom. *Obstetrics and Gynecology*, 115(5), 989-997.
- Konishi, F. (1965). Food energy equivalents of various activities. *Journal of the American Dietetic Association*, 46, 186-188.
- Kroenke, C. H., Chen, W. Y., Rosner, B., & Holmes, M. D. (2005). Weight, weight gain, and survival after breast cancer diagnosis. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 23(7), 1370-1378. doi: 10.1200/JCO.2005.01.079
- Kubo, T. (2014). Common approach to childhood obesity in Japan. *Journal of pediatric endocrinology & metabolism: JPEM*, 27(7-8), 581-592. doi: 10.1515/jpem-2014-0047
- Lacey, J. V., Chia, V. M., Rush, B. B., Carreon, D. J., Richesson, D. A., Ioffe, O. B., . . . Glass, A. G. (2012). Incidence rates of endometrial hyperplasia, endometrial cancer and hysterectomy from 1980 to 2003 within a large prepaid health plan. *International Journal of Cancer*, 131(8), 1921-1929. doi: 10.1002/ijc.27457
- Laufer, N. (2018). *Fertility and Longevity*. In J. Schenker, J. Sciarra, L. Mettler, A. Genazzani & M. Birkhaeuser (Series Eds.), *Reproductive Medicine for Clinicians*, Vol. 1. J. Schenker, J. Sciarra, L. Mettler, A. Gennazani & M. Birkhaeuser (Eds.), *Reproductive Medicine for Clinical Practice Medical and Surgical Aspects* doi:10.1007/978-3-319-78009-2
- Le, H. H., Carlson, E. M., Chua, J. P., & Belcher, S. M. (2008). Bisphenol A is released from polycarbonate drinking bottles and mimics the neurotoxic actions of estrogen in developing cerebellar neurons. *Toxicology letters*, 176(2), 149-156. doi: 10.1016/j.toxlet.2007.11.001
- Legro, R. S. (2012). Obesity and PCOS: Implications for Diagnosis and Treatment. *Seminars in Reproductive Medicine*, 30, 496-506. doi: 10.1055/s-0032-1328878
- Leyva-Lopez, S., & Cardenas-Almagro, A. (2002). Economía de la educación: capital humano y rendimiento educativo. *Revista Analisis Economico*, XVII(36), 79-106.

- Liuke, M., Solovieva, S., Lamminen, A., Luoma, K., Leino-Arjas, P., Luukkonen, R., & Riihimäki, H. (2005). Disc degeneration of the lumbar spine in relation to overweight. *International Journal of Obesity (2005)*, *29*(8), 903-908. doi: 10.1038/sj.ijo.0802974
- Lobstein, T., & Dobb, S. (2005). Evidence of a possible link between obesogenic food advertising and child overweight. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *6*(3), 203-208. doi: 10.1111/j.1467-789X.2005.00191.x
- Lobstein, T., Jackson-Leach, R., Moodie, M. L., Hall, K. D., Gortmaker, S. L., Swinburn, B. A., . . . McPherson, K. (2015). Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *The Lancet*, *385*(9986), 2510-2520. doi: 10.1016/S0140-6736(14)61746-3
- López-Velázquez, J. A., Silva-Vidal, K. V., Ponciano-Rodríguez, G., Chávez-Tapia, N. C., Arrese, M., Uribe, M., & Méndez-Sánchez, N. (2014). The prevalence of nonalcoholic fatty liver disease in the Americas. *Annals of Hepatology*, *13*(2), 166-178.
- Louis, J. M., Auckley, D., Sokol, R. J., & Mercer, B. M. (2010). Maternal and neonatal morbidities associated with obstructive sleep apnea complicating pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *202*(3), 261.e261-265. doi: 10.1016/j.ajog.2009.10.867
- Lu, G. C., Rouse, D. J., DuBard, M., Cliver, S., Kimberlin, D., & Hauth, J. C. (2001). The effect of the increasing prevalence of maternal obesity on perinatal morbidity. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *185*(4), 845-849. doi: 10.1067/mob.2001.117351
- Lumeng, C. N., & Saltiel, A. R. (2011). Inflammatory links between obesity and metabolic disease. *The Journal of Clinical Investigation*, *121*(6), 2111-2117. doi: 10.1172/JCI57132
- Lundahl, A., Kidwell, K. M., & Nelson, T. D. (2014). Parental Underestimates of Child Weight: A Meta-analysis. *Pediatrics*, *133*(3), 2013-2690. doi: 10.1542/peds.2013-2690
- Lyseen, A. K., Nohr, C., Sorensen, E. M., Gudes, O., Geraghty, E. M., Shaw, N. T., . . . Group, I. H. G. W. (2014). A Review and Framework for Categorizing Current Research and Development in Health Related Geographical Information Systems (GIS) Studies. *Yearb Med Inform*, *9*, 110-124. doi: 10.15265/IY-2014-0008
- Mace, H. S., Paech, M. J., & McDonnell, N. J. (2011). Obesity and obstetric anaesthesia. *Anaesthesia and Intensive Care*, *39*(4), 559-570.
- Malik, V. S., Pan, A., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2013). Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *98*(4), 1084-1102. doi: 10.3945/ajcn.113.058362
- Manson, J. E., Willett, W. C., Stampfer, M. J., Colditz, G. A., Hunter, D. J., Hankinson, S. E., . . . Speizer, F. E. (1995). Body weight and mortality among women. *The New England Journal of Medicine*, *333*(11), 677-685. doi: 10.1056/NEJM199509143331101
- McLean, M., Hines, R., Polinkovsky, M., Stuebe, A., Thorp, J., & Strauss, R. (2012). Type of skin incision and wound complications in the obese parturient. *American Journal of Perinatology*, *29*(4), 301-306. doi: 10.1055/s-0031-1295637
- Merrill, M. R. (2010). Foundations of Reproductive Epidemiology. In T. Chapman (Ed.), *Reproductive Epidemiology, Principles and Methods* (1 ed., Vol. 1, pp. 3-13). United States of America: Michael, Brown, Jones and Bartlett Publishers, LLC.
- Metzger BE, G. S., Persson B. (2010). Consensus panel: recommendations on the diagnosis and classification of hypoglycemia in pregnancy. *Diabetes care*, 676.
- Miljkovic, I., & Zmuda, J. M. (2010). Epidemiology of myosteatosis. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, *13*(3), 260-264. doi: 10.1097/MCO.0b013e328337d826
- Mühlig, Y., Wabitsch, M., Moss, A., & Hebebrand, J. (2014). Weight Loss in Children and Adolescents. *Deutsches Ärzteblatt International*, *111*(48), 818-824. doi: 10.3238/arztebl.2014.0818

- Müller, M. J., Lagerpusch, M., Enderle, J., Schautz, B., Heller, M., & Bosy-Westphal, A. (2012). Beyond the body mass index: tracking body composition in the pathogenesis of obesity and the metabolic syndrome. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *13* Suppl 2, 6-13. doi: 10.1111/j.1467-789X.2012.01033.x
- Must, A., Jacques, P. F., Dallal, G. E., Bajema, C. J., & Dietz, W. H. (1992). Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *The New England Journal of Medicine*, *327*(19), 1350-1355. doi: 10.1056/NEJM199211053271904
- Nair, S., & Al-Hendy, A. (2011). Adipocytes enhance the proliferation of human leiomyoma cells via TNF- α proinflammatory cytokine. *Reproductive Sciences (Thousand Oaks, Calif.)*, *18*(12), 1186-1192. doi: 10.1177/1933719111408111
- Narbro, K., Jonsson, E., Larsson, B., Waaler, H., Wedel, H., & Sjöström, L. (1996). Economic consequences of sick-leave and early retirement in obese Swedish women. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *20*(10), 895-903.
- Nestler, J. E., Barlascini, C. O., Matt, D. W., Steingold, K. A., Plymate, S. R., Clore, J. N., & Blackard, W. G. (1989). Suppression of serum insulin by diazoxide reduces serum testosterone levels in obese women with polycystic ovary syndrome. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *68*(6), 1027-1032. doi: 10.1210/jcem-68-6-1027
- Nestler, J. E., Jakubowicz, D. J., de Vargas, A. F., Brik, C., Quintero, N., & Medina, F. (1998). Insulin stimulates testosterone biosynthesis by human thecal cells from women with polycystic ovary syndrome by activating its own receptor and using inositolglycan mediators as the signal transduction system. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *83*(6), 2001-2005. doi: 10.1210/jcem.83.6.4886
- Neter, J. E., Stam, B. E., Kok, F. J., Grobbee, D. E., & Geleijnse, J. M. (2003). Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, *42*(5), 878-884. doi: 10.1161/01.HYP.0000094221.86888.AE
- Nhavoto, J. A., & Gronlund, A. (2014). Mobile technologies and geographic information systems to improve health care systems: a literature review. *JMIR Mhealth Uhealth*, *2*(2), e21. doi: 10.2196/mhealth.3216
- NHLBI Obesity Education Initiative Expert Panel. (1998). Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. Bethesda: National Heart, Lung, and Blood Institute.
- NIH National Institute of Diabetes & Kidney Diseases. (2015, December 31). Statistics related to overweight and obesity. from <http://win.niddk.nih.gov/statistics/index.htm,2009>
- Nuthalapaty, F. S., Rouse, D. J., & Owen, J. (2004). The association of maternal weight with cesarean risk, labor duration, and cervical dilation rate during labor induction. *Obstetrics and Gynecology*, *103*(3), 452-456. doi: 10.1097/01.AOG.0000102706.84063.C7
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2013). Prevalence of obesity among adults: United States, 2011-2012. *NCHS data brief*(131), 1-8.
- Ogonowski, J., Miazgowski, T., Kuczyńska, M., Krzyzanowska-Swiniarska, B., & Celewicz, Z. (2009). Pregravid body mass index as a predictor of gestational diabetes mellitus. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association*, *26*(4), 334-338. doi: 10.1111/j.1464-5491.2009.02695.x

- Olaiz-Fernandez, G. (2000). Encuesta Nacional de salud. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Olaiz-Fernandez, G., J., R.-D., & T., S.-L. (2006). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Cuernavaca, Morelos: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Olshansky, S. J., Passaro, D. J., Hershov, R. C., Layden, J., Carnes, B. A., Brody, J., . . . Ludwig, D. S. (2005). A Potential Decline in Life Expectancy in the United States in the 21st Century. *New England Journal of Medicine*, 352(11), 1138-1145. doi: 10.1056/NEJMSr043743
- Organization, W. H. (2015). Prevalence of insufficient physical activity among school going adolescents, age 11-17 years (crude estimates) female 2010.
- Orvieto, R., Meltcer, S., Nahum, R., Rabinson, J., Anteby, E., & Ashkenazi, J. (2009). The influence of body mass index on in vitro fertilization outcome. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics*, 104(1), 53-55.
- Ovesen, P., Rasmussen, S., & Kesmodel, U. (2011). Effect of prepregnancy maternal overweight and obesity on pregnancy outcome. *Obstetrics and Gynecology*, 118(2), 305-312.
- Paffenbarger RS, W. A., nHyde RT. (1978). Physical activity as an index of heart attack in college alumni. *Am J Epidemiol*, 161.
- Panamerican Health Organization (Producer). (2015, December 31). WHO meeting in Mexico, City. www.paho.org.
- Panciera, R., Khan, A., Rizvi, S. J. R., Ahmed, S., Ahmed, T., Islam, R., & Adams, A. M. (2016). The influence of travel time on emergency obstetric care seeking behavior in the urban poor of Bangladesh: a GIS study. *BMC Pregnancy Childbirth*, 16, 240. doi: 10.1186/s12884-016-1032-7
- Peeters, A., Barendregt, J. J., Willekens, F., Mackenbach, J. P., Al Mamun, A., Bonneux, L., . . . Demography Compression of Morbidity Research, G. (2003). Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Annals of Internal Medicine*, 138(1), 24-32.
- Pereira, M. A. (2014). Sugar-Sweetened and Artificially-Sweetened Beverages in Relation to Obesity Risk. *Advances in Nutrition*, 5(6), 797-808. doi: 10.3945/an.114.007062
- Pérez Rodrigo, C. (2013). Current mapping of obesity. *Nutricion Hospitalaria*, 28(Suppl 5), 21-31. doi: 10.3305/nh.2013.28.sup5.6915
- Perri, M. G. (2014). Effects of behavioral treatment on long-term weight loss: Lessons learned from the look AHEAD trial. *Obesity*, 22(1), 3-4.
- Pivonello, R., De Martino, M. C., De Leo, M., Lombardi, G., & Colao, A. (2008). Cushing's Syndrome. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 37(1), 135-149, ix. doi: 10.1016/j.ecl.2007.10.010
- Plessis, S. S. d., & Agarwal, A. (2011). Environmental Insults on Spermatogenesis. In R. Catherine, P. N. Schlegel, B. C. Fauser & D. T. Carrell (Eds.), *Biennial Review of Infertility* (Vol. 2, pp. 133-154). Boston: Springer.
- Popkin, B. M. (2006). Technology, transport, globalization and the nutrition transition food policy. *Food Policy*, 31(6), 554-569. doi: 10.1016/j.foodpol.2006.02.008
- Popkin, B. M. (2011). Is The Obesity Epidemic A National Security Issue Around The Globe? *Current opinion in endocrinology, diabetes, and obesity*, 18(5), 328-331. doi: 10.1097/MED.0b013e3283471c74
- Popkin, B. M., & Slining, M. M. (2013). New dynamics in global obesity facing low- and middle-income countries. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 14(0 2), 11-20. doi: 10.1111/obr.12102
- Power, M. L., & Schulkin, J. (2009). *The Evolution of Obesity*: The Johns Hopkins University Press.

- Prevention of venous thrombosis and pulmonary embolism. (1986). *JAMA*, 256(6), 744-749. doi: doi:10.1001/jama.1986.03380060070028
- Pritchard, D. J., & Korf, B. R. (2013). *Medical Genetics at a Glance* (3 ed.). Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell.
- Protani, M., Coory, M., & Martin, J. H. (2010). Effect of obesity on survival of women with breast cancer: systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Research and Treatment*, 123(3), 627-635. doi: 10.1007/s10549-010-0990-0
- Puhl, R. M., & King, K. M. (2013). Weight discrimination and bullying. *Best Practice & Research. Clinical Endocrinology & Metabolism*, 27(2), 117-127. doi: 10.1016/j.beem.2012.12.002
- Pursey, K. M., Stanwell, P., Gearhardt, A. N., Collins, C. E., & Burrows, T. L. (2014). The prevalence of food addiction as assessed by the Yale Food Addiction Scale: a systematic review. *Nutrients*, 6(10), 4552-4590. doi: 10.3390/nu6104552
- Rahmouni, K., Correia, M. L. G., Haynes, W. G., & Mark, A. L. (2005). Obesity-associated hypertension: new insights into mechanisms. *Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)*, 45(1), 9-14. doi: 10.1161/01.HYP.0000151325.83008.b4
- Ramlau-Hansen, C. H., Thulstrup, A. M., Nohr, E. A., Bonde, J. P., Sørensen, T. I. A., & Olsen, J. (2007). Subfecundity in overweight and obese couples. *Human Reproduction (Oxford, England)*, 22(6), 1634-1637. doi: 10.1093/humrep/dem035
- Reed, J. L., Prince, S. A., Cole, C. A., Nerenberg, K. A., Hiremath, S., Tulloch, H. E., . . . Reid, R. D. (2015). E-health physical activity interventions and moderate-to-vigorous intensity physical activity levels among working-age women: a systematic review protocol. *Systematic Reviews*, 4. doi: 10.1186/2046-4053-4-3
- Renehan, A. G., Tyson, M., Egger, M., Heller, R. F., & Zwahlen, M. (2008). Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *Lancet (London, England)*, 371(9612), 569-578. doi: 10.1016/S0140-6736(08)60269-X
- Reynolds, R. M., Allan, K. M., Raja, E. A., Bhattacharya, S., McNeill, G., Hannaford, P. C., . . . Norman, J. E. (2013). Maternal obesity during pregnancy and premature mortality from cardiovascular event in adult offspring: follow-up of 1 323 275 person years. *BMJ*, 347, f4539. doi: 10.1136/bmj.f4539
- Rhee, K. (2008). Childhood Overweight and the Relationship between Parent Behaviors, Parenting Style, and Family Functioning , Childhood Overweight and the Relationship between Parent Behaviors, Parenting Style, and Family Functioning. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 615(1), 11-37. doi: 10.1177/0002716207308400
- Rivera, J. A., Barquera, S., Campirano, F., Campos, I., Safdie, M., & Tovar, V. (2002). Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutrition*, 5(1A), 113-122. doi: 10.1079/PHN2001282
- Rivera, J. A., Barquera, S., González-Cossío, T., Olaiz, G., & Sepúlveda, J. (2004). Nutrition transition in Mexico and in other Latin American countries. *Nutrition Reviews*, 62(7 Pt 2), S149-157.
- Rochini, A. (2004). Obesity and blood pressure regulation. *Handbook of obesity: etiology and pathophysiology*. (pp. 873-897). New York: Marcel Dekker.
- Romero, D. A., Reeds, D. N., & Stein, R. I. (2013). Obesity. In J. B. McGill, T. J. Baranski, W. E. Clutter & K. Henderson (Eds.), *The Washington Manual of Endocrinology Subspecialty Consult* (3 ed.). Philadelphia: LWW.
- Rondinone, C. M. (2006). Adipocyte-derived hormones, cytokines, and mediators. *Endocrine*, 29(1), 81-90. doi: 10.1385/ENDO:29:1:181

- Rosenbloom, A. L., Silverstein, J. H., Amemiya, S., Zeitler, P., Klingensmith, G. J., International Society for, P., & Adolescent, D. (2008). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2006-2007. Type 2 diabetes mellitus in the child and adolescent. *Pediatric Diabetes*, *9*(5), 512-526. doi: 10.1111/j.1399-5448.2008.00429.x
- Sato, F., Nishi, M., Kudo, R., & Miyake, H. (1998). Body fat distribution and uterine leiomyomas. *Journal of Epidemiology*, *8*(3), 176-180.
- Scheffer, G., Broekmans, F., Dorland, M., Habbema, J., Looman, C., & te Velde, E. (1999). Antral follicle counts by TVS are related to age in women with proven natural fertility. *Fertility and sterility*, *72*, 845-851.
- Schmandt, R. E., Iglesias, D. A., Co, N. N., & Lu, K. H. (2011). Understanding obesity and endometrial cancer risk: opportunities for prevention. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *205*(6), 518-525. doi: 10.1016/j.ajog.2011.05.042
- Segovia, S. A., Vickers, M. H., Gray, C., & Reynolds, C. M. (2014). Maternal obesity, inflammation, and developmental programming. *BioMed Research International*, *2014*, 418975. doi: 10.1155/2014/418975
- Sestak, I., Distler, W., Forbes, J. F., Dowsett, M., Howell, A., & Cuzick, J. (2010). Effect of body mass index on recurrences in tamoxifen and anastrozole treated women: an exploratory analysis from the ATAC trial. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, *28*(21), 3411-3415. doi: 10.1200/JCO.2009.27.2021
- Shen, Y., Xu, Q., Xu, J., Ren, M. L., & Cai, Y. L. (2013). Environmental exposure and risk of uterine leiomyoma: an epidemiologic survey. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, *17*(23), 3249-3256.
- Shonibare T, R.-F. A., Ramasamy M. (2015). Medical Problems in Obesity *Endocrinology and Diabetes* (pp. Locarion 5821). London: Springer-Verlag London.
- Shonibare, T., Rodriguez-Farradas, A., Ramasamy, M., & Rajeswaran, C. (2015). Medical Problems in Obesity. In R. Ajjan & S. Orme (Eds.), *Endocrinology and Diabetes* (pp. 191-199). London: Springer.
- Simon, G. E., Ludman, E. J., Linde, J. A., Operskalski, B. H., Ichikawa, L., Rohde, P., . . . Jeffery, R. W. (2008). Association between obesity and depression in middle-aged women. *General Hospital Psychiatry*, *30*(1), 32-39. doi: 10.1016/j.genhosppsych.2007.09.001
- Singh, G. K., Siahpush, M., & Kogan, M. D. (2010). Rising social inequalities in US childhood obesity, 2003-2007. *Annals of Epidemiology*, *20*(1), 40-52. doi: 10.1016/j.annepidem.2009.09.008
- Sinha, R., Fisch, G., Teague, B., Tamborlane, W. V., Banyas, B., Allen, K., . . . Caprio, S. (2002). Prevalence of Impaired Glucose Tolerance among Children and Adolescents with Marked Obesity. *New England Journal of Medicine*, *346*(11), 802-810. doi: 10.1056/NEJMoa012578
- Slining, M. M., & Popkin, B. M. (2010). *Junk food in the United States: definitions and measurement*. Chapel Hill, NC: University of North Carolina at Chapel Hill.
- Song S, S. W. (2014). National nutrition survey in Asian countries. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 514-523.
- Speiser, P. W., Azziz, R., Baskin, L. S., Ghizzoni, L., Hensle, T. W., Merke, D. P., . . . Endocrine, S. (2010). Congenital adrenal hyperplasia due to steroid 21-hydroxylase deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *95*(9), 4133-4160. doi: 10.1210/jc.2009-2631
- Spiegelman, B. M., & Flier, J. S. (2001). Obesity and the regulation of energy balance. *Cell*, *104*(4), 531-543.

- Staiano, A. E., & Katzmarzyk, P. T. (2012). Ethnic and sex differences in body fat and visceral and subcutaneous adiposity in children and adolescents. *International Journal of Obesity (2005)*, *36*(10), 1261-1269. doi: 10.1038/ijo.2012.95
- Stein, I. F., & Leventhal, M. L. (1935). Amenorrhea associated with bilateral polycystic ovaries. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, *29*(2), 181-191. doi: 10.1016/S0002-9378(15)30642-6
- Stentzel, U., Bahr, J., Fredrich, D., Piegsa, J., Hoffmann, W., & van den Berg, N. (2018). Is there an association between spatial accessibility of outpatient care and utilization? Analysis of gynecological and general care. *BMC Health Serv Res*, *18*(1), 322. doi: 10.1186/s12913-018-3143-5
- Stevens, G. A., Singh, G. M., Lu, Y., Danaei, G., Lin, J. K., Finucane, M. M., . . . Ezzati, M. (2012). National, regional, and global trends in adult overweight and obesity prevalences. *Population Health Metrics*, *10*, 22. doi: 10.1186/1478-7954-10-22
- Stewart, S. T., Cutler, D. M., & Rosen, A. B. (2009). Forecasting the Effects of Obesity and Smoking on U.S. Life Expectancy. *New England Journal of Medicine*, *361*(23), 2252-2260. doi: 10.1056/NEJMsa0900459
- Sunguya, B. F., Ong, K. I. C., Dhakal, S., Mlunde, L. B., Shibanuma, A., Yasuoka, J., & Jimba, M. (2014). Strong nutrition governance is a key to addressing nutrition transition in low and middle-income countries: review of countries' nutrition policies. *Nutrition Journal*, *13*, 65. doi: 10.1186/1475-2891-13-65
- Tabatabai, P., Henke, S., Susac, K., Kisanga, O. M., Baumgarten, I., Kynast-Wolf, G., . . . Marx, M. (2014). Public and private maternal health service capacity and patient flows in Southern Tanzania: using a geographic information system to link hospital and national census data. *Glob Health Action*, *7*, 22883. doi: 10.3402/gha.v7.22883
- Tan, E. J. H., & Scott, E. M. (2015). Managing Diabetes in Pregnancy. In R. Ajjan & S. Orme (Eds.), *Endocrinology and Diabetes* (pp. 171-182). London: Springer.
- Thayer, K. A., Heindel, J. J., Bucher, J. R., & Gallo, M. A. (2012). Role of environmental chemicals in diabetes and obesity: a National Toxicology Program workshop review. *Environmental Health Perspectives*, *120*(6), 779-789. doi: 10.1289/ehp.1104597
- Torloni, M. R., Betrán, A. P., Horta, B. L., Nakamura, M. U., Atallah, A. N., Moron, A. F., & Valente, O. (2009). Prepregnancy BMI and the risk of gestational diabetes: a systematic review of the literature with meta-analysis. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *10*(2), 194-203. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00541.x
- Toselli, S., Gualdi-Russo, E., Boulos, D. N. K., Anwar, W. A., Lakhoua, C., Jaouadi, I., . . . Hemminki, K. (2014). Prevalence of overweight and obesity in adults from North Africa. *European Journal of Public Health*, *24 Suppl 1*, 31-39. doi: 10.1093/eurpub/cku103
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *40*(1), 181-188. doi: 10.1249/mss.0b013e31815a51b3
- United States Environmental Protection Agency. (2014). TSCA Chemical Substance Inventory. *US EPA*.
- Vahratian, A. (2009). Prevalence of overweight and obesity among women of childbearing age: results from the 2002 National survey of family growth. *Maternal and Child Health Journal*, *268*-273. doi: 10.1007/s10995-008-0340-6
- Varadharajan, K. S., Thomas, T., & Kurpad, A. V. (2013). Poverty and the state of nutrition in India. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *22*(3), 326-339.

- Vogel, S. A., & Roberts, J. A. (2011). Why the toxic substances control act needs an overhaul, and how to strengthen oversight of chemicals in the interim. *Health Affairs (Project Hope)*, 30(5), 898-905. doi: 10.1377/hlthaff.2011.0211
- Wadden, T. A., Volger, S., Tsai, A. G., Sarwer, D. B., Berkowitz, R. I., Diewald, L. K., . . . Group, P.-U. R. (2013). Managing obesity in primary care practice: an overview with perspective from the POWER-UP study. *International Journal of Obesity (2005)*, 37 Suppl 1, S3-11. doi: 10.1038/ijo.2013.90
- Wang, F., Schultz, A. B., Musich, S., McDonald, T., Hirschland, D., & Edington, D. W. (2003). The relationship between National Heart, Lung, and Blood Institute Weight Guidelines and concurrent medical costs in a manufacturing population. *American journal of health promotion: AJHP*, 17(3), 183-189. doi: 10.4278/0890-1171-17.3.183
- Wang, T. J., Parise, H., Levy, D., D'Agostino, R. B., Wolf, P. A., Vasan, R. S., & Benjamin, E. J. (2004). Obesity and the risk of new-onset atrial fibrillation. *JAMA*, 292(20), 2471-2477. doi: 10.1001/jama.292.20.2471
- Wang, Y. (2001). Cross-national comparison of childhood obesity: the epidemic and the relationship between obesity and socioeconomic status. *International Journal of Epidemiology*, 30(5), 1129-1136.
- Wardle, J., Haase, A. M., Steptoe, A., Nillapun, M., Jonwutiwes, K., & Bellisle, F. (2004). Gender differences in food choice: the contribution of health beliefs and dieting. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 27(2), 107-116. doi: 10.1207/s15324796abm2702_5
- Weiss, R., Dziura, J., Burgert, T. S., Tamborlane, W. V., Taksali, S. E., Yeckel, C. W., . . . Caprio, S. (2004). Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *The New England Journal of Medicine*, 350(23), 2362-2374. doi: 10.1056/NEJMoa031049
- Werner, R. A., Franzblau, A., Albers, J. W., & Armstrong, T. J. (1997). Influence of Body Mass Index and Work Activity on the Prevalence of Median Mononeuropathy at the Wrist. *Occupational and Environmental Medicine*, 54(4), 268-271.
- Williams, D. P., Boyden, T. W., Pamenter, R. W., Lohman, T. G., & Going, S. B. (1993). Relationship of body fat percentage and fat distribution with dehydroepiandrosterone sulfate in premenopausal females. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 77(1), 80-85. doi: 10.1210/jcem.77.1.8325963
- Willis, D., & Franks, S. (1995). Insulin action in human granulosa cells from normal and polycystic ovaries is mediated by the insulin receptor and not the type-I insulin-like growth factor receptor. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 80(12), 3788-3790. doi: 10.1210/jcem.80.12.8530637
- Winichagoon, P. (2013). Thailand nutrition in transition: situation and challenges of maternal and child nutrition. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 22(1), 6-15.
- Wise, L. A., Palmer, J. R., Spiegelman, D., Harlow, B. L., Stewart, E. A., Adams-Campbell, L. L., & Rosenberg, L. (2005). Influence of body size and body fat distribution on risk of uterine leiomyomata in U.S. black women. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 16(3), 346-354.
- Wise, L. A., Palmer, J. R., Stewart, E. A., & Rosenberg, L. (2007). Polycystic ovary syndrome and risk of uterine leiomyomata. *Fertility and sterility*, 87(5), 1108-1115. doi: 10.1016/j.fertnstert.2006.11.012
- Wolin, K. Y., Carson, K., & Colditz, G. A. (2010). Obesity and cancer. *The Oncologist*, 15(6), 556-565. doi: 10.1634/theoncologist.2009-0285
- World Health Organization. Global Health Observatory data repository. *WHO*.

- World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic *WHO Technical Report* (pp. 252). Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet (London, England)*, 157-163.
- World Health Organization. (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. *Tech Rep Geneva, Switzerland*.
- World Health Organization. (2010). Global recommendations on physical activity for health. *WHO information sheet*, 1-58.
- World Health Organization. (2015a, December 22). Prevalence of overweight, females ages 18+ 2014. Retrieved 12/15, 2016, from www.who.int
- World Health Organization. (2015b, December 31). WHO Global info base international comparisons 2011. <http://apps.who.int/infobase/comparisons.aspx>.
- World Health Organization. (2015c). *World health statistics 2015*. Geneva: World Health Organization.
- Wormser, D., Kaptoge, S., Di Angelantonio, E., Wood, A. M., Pennells, L., Thompson, A., . . . J., D. (2011). Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. *The Lancet*, 377(9771), 1085-1095. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60105-0
- Wright, J., Martin, D., Cockings, S., & Polack, C. (2006). Overall quality of outcomes framework scores lower in practices in deprived areas. *British Journal of General Practice*, 1(1), 1-3.
- Yao, J., Murray, A. T., & Agadjanian, V. (2013). A geographical perspective on access to sexual and reproductive health care for women in rural Africa. *Soc Sci Med*, 96, 60-68. doi: 10.1016/j.socscimed.2013.07.025
- Yasuoka, J., Nanishi, K., Kikuchi, K., Suzuki, S., Ly, P., Thavrin, B., . . . Mizutani, T. (2018). Barriers for pregnant women living in rural, agricultural villages to accessing antenatal care in Cambodia: A community-based cross-sectional study combined with a geographic information system. *PLoS One*, 13(3), e0194103. doi: 10.1371/journal.pone.0194103
- Yatsuya, H., Li, Y., Hilawe, E. H., Ota, A., Wang, C., Chiang, C., . . . Aoyama, A. (2014). Global trend in overweight and obesity and its association with cardiovascular disease incidence. *Circulation Journal: Official Journal of the Japanese Circulation Society*, 78(12), 2807-2818.
- Yildiz, B. O., Knochenhauer, E. S., & Azziz, R. (2008). Impact of Obesity on the Risk for Polycystic Ovary Syndrome. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 93(1), 162-168. doi: 10.1210./jc.2007-1834
- Young, T., Skatrud, J., & Peppard, P. E. (2004). Risk factors for obstructive sleep apnea in adults. *JAMA*, 291(16), 2013-2016. doi: 10.1001/jama.291.16.2013
- Zhai, F. Y., Du, S. F., Wang, Z. H., Zhang, J. G., Du, W. W., & Popkin, B. M. (2014). Dynamics of the Chinese diet and the role of urbanicity, 1991-2011. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 15 Suppl 1, 16-26. doi: 10.1111/obr.12124