



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN**

**Peso al nacer y estado de nutrición desde el
nacimiento a la edad preescolar de niños beneficiarios
del programa de desarrollo humano oportunidades de
Pachuca, Hidalgo, 2007-2011.**

T E S I S

Que para obtener el título de

Licenciado en Nutrición

P R E S E N T A

Alejandra Nájera Morales

Bajo la Dirección de:

Dr. Marcos Marcelo Galván García

**Profesor Investigador, del Instituto de Ciencias
de la Salud, Universidad Autónoma del Estado
de Hidalgo**



Pachuca, Hgo., noviembre 2013.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN**



De acuerdo con el artículo 134 del Reglamento de Control Escolar vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la Tesis titulada

"Peso al Nacer y Estado de Nutrición desde el Nacimiento a la Edad Preescolar de Niños Beneficiarios del Programa de Desarrollo Humano Oportunidades de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011."

Que para obtener el Título de Licenciado de Nutrición sustenta la Pasante

C. Alejandra Nájera Morales.

**ATENTAMENTE
Pachuca, Hidalgo, 28 de Noviembre del 2013
"Amor, Orden y Progreso"**

PRESIDENTE	MNH. TRINIDAD LORENA FERNÁNDEZ CORTÉS
SECRETARIO	MNH. ZULI CALDERÓN RAMOS
PRIMER VOCAL	M. EN C. MIROSLAVA PORTA LEZAMA
SEGUNDO VOCAL	DRA. GUADALUPE LÓPEZ RODRÍGUEZ
TERCER VOCAL	DR. MARCOS MARCELO GALVÁN GARCÍA
PRIMER SUPLENTE	LN. SANDRA CRUZ JAIME
SEGUNDO SUPLENTE	MNH. AMANDA PEÑA IRECTA

Índice

I.	Índice de Tablas	
II.	Índice de Figuras	
III.	Resumen	1
IV.	Marco teórico	3
	CAPÍTULO 1: Crecimiento Infantil	5
	1.1 El recién nacido	5
	1.1.1 El peso al nacer	6
	1.1.2 Longitud al nacer	11
	1.2 Crecimiento del lactante	12
	1.3 Crecimiento del preescolar	13
	1.4 Medición del crecimiento	14
	1.4.1 Velocidad de crecimiento en peso y talla	15
	CAPÍTULO 2: Lactancia y alimentación complementaria	17
	2.1 Influencia de la lactancia en el crecimiento	17
	2.2 Alimentación complementaria y crecimiento	18
	2.3 Requerimientos nutricionales del preescolar.....	20
	CAPÍTULO 3: Situación nutricional de los preescolares y programas de nutrición en México	22
	3.1 Situación nutricional de preescolares a nivel nacional y estatal	22
	3.2 Programas de atención a la salud y nutrición de los preescolares	24
	3.2.1 Programa de Desarrollo Humano Oportunidades	26
V.	Problema de investigación	29
VI.	Justificación	30
VII.	Objetivos	31
	Objetivo general	31
	Objetivos específicos.....	31

VIII. Hipótesis y metodología del estudio	32
Hipótesis	32
Diseño metodológico	32
Sujetos de estudio y muestra	32
Variables del estudio	34
Análisis estadístico	35
Consideraciones éticas	35
Diseño del estudio.....	36
IX. Resultados	37
X. Discusión	62
XI. Conclusiones	72
XII. Referencias bibliográficas	74
XIII. Anexos	

Índice de Tablas

Tabla 1. Niños nacidos en 2007 y 2008 beneficiarios del Programa “Oportunidades” atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2011	38
Tabla 2. Número de preescolares “Oportunidades” con historia de crecimiento según sexo, atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	39
Tabla 3. Características antropométricas de los niños con historia de crecimiento, beneficiarios del programa “Oportunidades”, atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	40
Tabla 4. Descripción de datos antropométricos por sexo, de niños beneficiarios del programa “Oportunidades”, atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	41
Tabla 5. Promedio de puntajes Z de Peso/Edad, Talla/Edad, IMC/Edad y Peso/Talla de los niños “Oportunidades” con historia de crecimiento, atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	47
Tabla 6. Promedio de puntajes Z de Peso/Edad, Talla/Edad, IMC/Edad y Peso/Talla por sexo de los niños “Oportunidades”, con historia de crecimiento de los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	50
Tabla 7. Estado de nutrición para el indicador Talla/Edad, IMC/Edad y Peso/Edad a diferentes edades de los niños “Oportunidades”, de los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	52
Tabla 8. Estado de nutrición por sexo, para el indicador Talla/Edad, IMC/Edad y Peso/Edad a diferentes edades de los niños “Oportunidades”, atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	54
Tabla 9. Asociación de peso al nacer con el estado de nutrición medido por IMC a distintas edades de los niños atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	58
Tabla 10. Asociación de peso al nacer con el estado de nutrición de acuerdo al indicador Talla/Edad a distintas edades de los niños atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	61
Tabla 11. Asociación de peso al nacer con el estado de nutrición medido por el indicador Peso/Edad a distintas edades de los niños atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011	62

Índice de Figuras

Figura 1. Comparación de promedios de Talla/Edad entre preescolares “Oportunidades” del sexo masculino y patrón de crecimiento OMS 2006	42
Figura 2. Comparación de promedios de Talla/Edad entre preescolares “Oportunidades” del sexo femenino y patrón de crecimiento OMS 2006	42
Figura 3. Comparación de promedios de Peso/Edad entre preescolares “Oportunidades” del sexo masculino y patrón de crecimiento OMS 2006	43
Figura 4. Comparación de promedios de Peso/Edad entre preescolares “Oportunidades” del sexo femenino y patrón de crecimiento OMS 2006	44
Figura 5. Comparación de promedios de IMC/Edad entre preescolares “Oportunidades” del sexo masculino y patrón de crecimiento OMS 2006	46
Figura 6. Comparación de promedios de IMC/Edad entre preescolares “Oportunidades” del sexo femenino y patrón de crecimiento OMS 2006	46
Figura 7. Promedio de puntajes Z en indicadores antropométricos para preescolares “Oportunidades”, de los Centros de Salud de Pachuca Hidalgo, 2007-2011	48

1 **Resumen**

2 El peso al nacer es un indicador de salud del recién nacido y el seguimiento del
3 crecimiento humano en breves intervalos de tiempo, permite vigilar el estado de
4 salud, nutrición y desarrollo individual. **Objetivo:** Analizar el peso al nacer y los
5 cambios en el crecimiento físico durante la etapa preescolar en una cohorte de niños
6 beneficiarios del Programa Oportunidades de Pachuca, Hidalgo. **Diseño y**
7 **Metodología:** Estudio de cohorte retrospectiva parcial y longitudinal de niños nacidos
8 en 2007 y 2008 atendidos en Centros de Salud y beneficiarios del Programa
9 Oportunidades de la ciudad de Pachuca, Hidalgo. Se recopilaron datos de peso y talla
10 de 250 preescolares de expedientes clínicos desde el nacimiento hasta los 52 meses
11 de vida; se midió talla y peso final con técnicas e instrumentos estandarizados. Se
12 clasificó el estado de nutrición de acuerdo con los indicadores del patrón de
13 crecimiento OMS 2006; se definió talla baja como $< -2 Z$ y talla normal ≥ -1.99 a $2.0 Z$
14 del indicador T/E; como peso bajo $\leq -2 Z$; como peso normal a -1.99 a $1 Z$, y como
15 exceso de peso $> 1 Z$ de IMC/E; y con el indicador P/E se definió emaciación como \leq
16 $-2 Z$; peso normal a -1.99 a $2 Z$; y sobrepeso u obeso $> 2 Z$. Se aplicó prueba no
17 paramétrica para comparaciones entre mediciones y χ^2 para determinar asociación
18 de categorías de peso al nacer con estado de nutrición. Los datos se analizaron con
19 el programa Stata versión 11.0. **Resultados:** La prevalencia de talla baja en el grupo
20 estudiado fue mayor a los 6 y 10 meses (17%), y la prevalencia de peso bajo fue más
21 alta al nacimiento (6%) y la de exceso de peso a los 12 meses (3%). Al compararlos
22 preescolares con el patrón de crecimiento OMS, se observó menor ganancia de talla,
23 originando IMC positivos en todas las edades. Niños con peso bajo e insuficiente al
24 nacer, presentaron ganancia acelerada de peso en comparación con los de peso
25 normal. **Conclusiones:** Los niños afiliados al Programa "Oportunidades" de Pachuca
26 Hidalgo, presentan adecuado incremento de peso pero no de talla, ubicándose por
27 debajo del patrón de crecimiento de la OMS. El menor peso al nacer se asoció con
28 mayor IMC a diferentes edades.

29 **Palabras clave:** peso al nacer, crecimiento, preescolar, Programa "Oportunidades".

1 **Abstract**

2 The weight is an indicator health for the newborn and has an impact on the health
3 and development of the person. The human growth measurement in short time
4 intervals provides an overview of the health and nutrition individual development.

5 **Objective:** This research analyze the weight of the newborn and changes physical
6 growth during preschool age, in a cohort of Children Oportunidades program in
7 Pachuca, Hidalgo.

8 **Design and Methodology:** Using partial retrospective cohort study and longitudinal
9 comparison with the growth pattern of WHO (2006) with Stata version 11.0 and Chi²
10 more measurements to determine association of birth weight categories with the
11 nutritional status.

12 **Results:** The prevalence of Studying in preschool children was hight at 6 and 10
13 months (17%), the low birth weight prevalence was hight at born and overweight was
14 hight at 12 months (3%).

15 It results in the proportion of overweight children when comparing children
16 "Oportunidades" Program with the WHO growth pattern, were below average in
17 weight and height, being insufficient height gain, resulting in average BMI Z score
18 positive in all ages. Children with low weight and low birth had accelerated weight
19 gain compared with those of normal weight at six months of life.

20 **Conclusion:** The children enrolled in the "Oportunidades" Program in Pachuca
21 Hidalgo, have adequate increase in weight but not length, raking below the reference
22 standard WHO growth, increased BMI conditioning early.

23

24 Keywords: birth weight, growth, preschool children, Oportunidades program.

25

1 I. MARCO TEÓRICO

2

3 **Introducción**

4 México es una nación de contrastes y en aspectos de nutrición no es la excepción,
5 en un extremo está la desnutrición y las deficiencias nutricionales, resultado de la
6 privación social y la pobreza que aún prevalece en algunos grupos de la población; y
7 al otro, figuran cada vez más en todos los grupos la obesidad y las enfermedades
8 crónico degenerativas, consecuencia en muchos casos, de la adopción de malos
9 hábitos de alimentación y el sedentarismo, pero también determinado por la nutrición
10 intrauterina y los cuidados en la etapa fetal (CONEVAL, 2009).

11 Hasta el año 2003, en todos los estudios se había registrado una polarización de los
12 problemas nutricionales de los preescolares del país, que consistía en la persistencia
13 de altas tasas de desnutrición en el sur del territorio y en las zonas rurales, y el
14 aumento de las tasas de sobrepeso y obesidad en el norte y en las zonas urbanas; lo
15 que se ha visto modificado, pues ahora los problemas de exceso y deficiencia de la
16 nutrición no son exclusivos de ninguna zona geográfica ni condición socioeconómica
17 (Madrigal, 2003).

18

19 En los últimos años, el aparente desarrollo económico, así como la importación de
20 patrones de alimentación, han contribuido a modificar el estilo de vida de la
21 población, lo que ha llevado a una serie de cambios que se reflejan en el estado de
22 salud y nutrición. Los principales problemas de nutrición de los niños menores de
23 cinco años en el país son la desnutrición crónica (talla baja), deficiencia y exceso de
24 peso, así como padecimientos causados por la carencia de zinc y hierro (Ramírez et
25 al., 2003)

26 La nutrición ha sido considerada como la base primaria para el desarrollo humano
27 (FAO, 2011). Una adecuada nutrición en las distintas etapas de la vida es uno de los

1 principales determinantes de la salud, de un óptimo desempeño físico e intelectual, y
2 por lo tanto, de bienestar (Jordán, 1988).

3 Dentro de los objetivos de la nutrición, están el mantenimiento de un estado de salud
4 óptimo, la prevención de enfermedades durante la infancia y su repercusión en la
5 edad adulta. De ahí la importancia de que los niños reciban una alimentación
6 saludable, pues a partir de la edad preescolar, los niños atraviesan un periodo de
7 transición nutricional, en el que comienzan a explorar y adquirir hábitos que
8 posteriormente se verán reflejados en sus prácticas de alimentación (Ballabriga y
9 Carrascosa, 2001).

10 Las causas directas de la mala nutrición se han relacionado con los comportamientos
11 de las madres en relación a la lactancia materna exclusiva, la ablactación, la higiene
12 y el tratamiento de enfermedades diarreicas agudas (EDAs) y de enfermedades
13 respiratorias agudas (IRAs), así como el consumo de alimentos apropiados para la
14 edad y salud de los niños. Sin embargo, diversos factores sociodemográficos y
15 ambientales resultan ser causas subyacentes de la mala nutrición. La disponibilidad
16 de alimentos, de agua potable, de servicios de salud, así como el cuidado materno e
17 infantil y el saneamiento ambiental son factores que influyen en el estado de nutrición
18 y salud de individuos o familias que habitan en las ciudades y áreas rurales (Jordán,
19 1988; Ballabriga, 2001); por ello se debe priorizar la atención a grupos vulnerables,
20 procurando su bienestar en materia de salud y nutrición, siendo los niños menores de
21 cinco años de edad un sector de la población en el que se debe de enfatizar el
22 cuidado ya que en esta etapa se presentan cambios decisivos para el desarrollo
23 pleno de las personas (Langevin y Hirut, 2009).

1 **CAPITULO 1: Crecimiento Infantil**

2 El crecimiento humano es un proceso biológico, dinámico y muy complejo, cuya
3 medición constante en breves intervalos de tiempo nos ofrece una visión integrada
4 del estado de salud individual en diversos aspectos (Figueredo et al., 2013). Cuando se
5 habla de crecimiento, se hace referencia al aumento de las dimensiones del cuerpo,
6 debido a la multiplicación e incremento de tamaño individual de las células, es decir,
7 el crecimiento es una noción eminentemente anatómica (Ballabriga, 2001b).

8 Los genes que hereda un bebé ejercen gran influencia en si el niño será alto o bajo,
9 delgado o robusto o si estará en un punto intermedio. La influencia genética
10 interactúa con factores ambientales tales como la nutrición y las condiciones de vida,
11 que impactan en la salud y bienestar general del infante. Se sabe que los niños bien
12 alimentados y bien cuidados, crecen más altos y tienen mayor peso, también
13 maduran sexualmente y alcanzan su mayor estatura antes que los niños con
14 menores oportunidades (Papalia et al., 2005). El crecimiento se ve determinado por
15 distintos factores, entre los más importantes destacan, que el niño nazca con un peso
16 y talla adecuados, lo que significa que haya tenido un buen desarrollo prenatal y que
17 no presenta alguna anomalía física que obstaculice su crecimiento posterior; así
18 mismo que tenga un buen estado de nutrición y de salud para lo cual se requiere a
19 su vez que viva en un ambiente favorable para ello (Macías, 2007).

20 **1.1 El recién nacido**

21 Un neonato también se denomina "recién nacido", se define como el producto de la
22 concepción desde el nacimiento hasta los veintiocho días de edad. El período
23 neonatal son las primeras cuatro semanas de la vida de un bebé y representa un
24 tiempo de cambios rápidos (Zelaya et al., 2003).

25 Los factores que influyen en el crecimiento y desarrollo del recién nacido son su
26 madurez expresada en la edad gestacional y el peso al nacimiento. Considerando

1 estos dos parámetros, los recién nacidos se han clasificado de la siguiente manera
2 (SEGOB, 2010):

- 3 ➤ Recién nacido de término (RNT): Aquellos nacidos con > 38 semanas de
4 gestación y < de 42 semanas de gestación.
- 5 ➤ Recién nacido pretérmino (RNPR): La OMS considera pretérmino a los recién
6 nacidos con ≤ de 37 semanas.
- 7 ➤ Recién nacido posttérmino (RNPT): Aquellos nacidos con > 42 semanas de
8 gestación.

9 De acuerdo con el peso corporal al nacimiento y la edad gestacional el recién nacido
10 se clasifica en:

- 11 ➤ Bajo peso (hipotrófico): Cuando el peso resulta inferior de la percentil 10 de la
12 distribución de los pesos correspondientes a la edad gestacional;
- 13 ➤ Peso adecuado (eutrófico): Cuando el peso corporal se sitúa entre la percentil
14 10 y 90 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad
15 gestacional;
- 16 ➤ Peso alto (hipertrofico): Cuando el peso corporal sea mayor a la percentil 90
17 de la distribución de los pesos correspondientes a la edad gestacional.

18

19 **1.1.1 El peso al nacer**

20 El peso con el que nace un individuo es el resultado del crecimiento intrauterino, que
21 a su vez está determinado por múltiples factores biológicos y socioculturales. El peso
22 al nacer es un indicador de la salud del recién nacido; tiene un fuerte impacto en la
23 sobrevivencia neonatal, así como en la salud, el crecimiento y el desarrollo en etapas
24 posteriores de la vida (González et al., 1998).

25 Existen teorías que relacionan el bajo peso al nacer con una mayor predisposición a
26 padecer enfermedades infecciosas en la niñez, y/o enfermedades crónicas en la

1 edad adulta, como enfermedad coronaria, hipertensión arterial, diabetes, entre otras
2 (Durán, 2004).

3 Por otro lado, hay estudios donde se sugieren que los extremos de peso al nacer (es
4 decir, bajo y alto peso al nacer) son más susceptibles a presentar sobrepeso u
5 obesidad en la infancia. Aunque en algunas investigaciones de países europeos,
6 únicamente se vincula un mayor riesgo de obesidad en etapas posteriores a los
7 niños con alto peso al nacimiento (Bueno y Sarria, 2009).

8 Diversos trabajos científicos, han demostrado que la malnutrición fetal o el bajo peso
9 al nacer tienen efecto en un incremento de la distribución central de la grasa corporal
10 durante la infancia y la adultez. También se ha vinculado positivamente el peso al
11 nacer con el IMC en la niñez y vida posterior. El alto peso al nacer se ha asociado
12 con mayor masa magra más que con masa grasa. En contraste, los pesos más bajos
13 están asociados con una alta proporción de masa grasa vs masa magra y mayor
14 grasa central e insulino-resistencia. Este efecto del peso bajo al nacer ha sido
15 explicado porque niños que han tenido un crecimiento restringido en el útero, tienden
16 a ganar peso más rápido durante el período posnatal inicial, lo cual genera, depósitos
17 incrementados de grasa central y con ello múltiples complicaciones en la edad adulta
18 (Jordán, 1988b).

19

20 **Factores que determinan el peso al nacer**

21 El peso al nacer está influenciado por factores biológicos y sociales, dentro de los
22 cuales se encuentran la edad de la madre, peso y talla pregestacional, el estado de
23 nutrición de la madre y su aumento de peso durante el embarazo, número de partos e
24 intervalo intergenésico, así como nivel socioeconómico y cuidados prenatales
25 (Langevin y Hirut, 2009).

26

- 1 ➤ Edad de la madre. Se ha considerado como un factor de riesgo para tener
2 partos prematuros o productos de bajo peso al nacer (BPN), principalmente
3 cuando la madre es muy joven (menor de quince años); así como en aquellas
4 madres que han decidido posponer la maternidad a edades mayores de 35
5 años (Velázquez et al., 2004). La evidencia científica documenta que la
6 gestación en las edades extremas de la vida tiene mayores complicaciones
7 obstétricas, que afectan el buen desarrollo de la gestación y la salud del
8 binomio madre-hijo. Tanto en Colombia como en España, se considera que
9 los factores predictivos para productos de bajo peso, es la edad materna
10 menor a veinte y mayor a treinta y cuatro años, y en los Estados Unidos de
11 América se ha reportado que, los más altos riesgos de muerte neonatal e
12 infantil, se presentan en niños con BPN prematuros y de término, de madres
13 menores de veinte años (Restrepo et al., 2010).
- 14
- 15 ➤ Peso y talla pregestacional. Es conocido el hecho de que el peso y talla de la
16 madre antes del embarazo influyen directamente sobre el peso fetal. Se ha
17 observado que, las mujeres con baja estatura tienen mayor riesgo de tener
18 hijos con bajo peso al nacer, en virtud de que esto puede obstaculizar el buen
19 desarrollo del feto durante el embarazo (Rivera et al., 1997). Cuando las
20 madres tienen estaturas menores de 150 cm, aumenta el número de
21 productos con BPN. Es importante considerar que el peso materno menor de
22 50 kg es un factor de riesgo para BPN y para que éste se repita en
23 gestaciones subsecuentes (Restrepo et al., 2010).
- 24
- 25 ➤ Estado de nutrición materno y aumento de peso durante el embarazo. La
26 desnutrición y obesidad materna se relacionan con recién nacidos pequeños y
27 grandes para la edad gestacional, respectivamente. Algunos estudios han
28 mostrado que los factores nutricionales maternos son los determinantes más
29 importantes del retraso en el crecimiento intrauterino (RCIU) en países en
30 desarrollo. En el continente americano se ha observado que las madres con

1 mal estado de nutrición por deficiencia, con un peso inferior a 51
2 kilogramostienen un riesgo del 42% para tener niños de bajo peso para la
3 edad gestacional (Flores y Martínez, 2012; Carrascosa, 2001). En promedio,
4 se considera deseable que la mujer que inicia su embarazo con un índice de
5 masa corporal de entre 21 y 25, gane entre 9 y 12 kilogramos de peso a lo
6 largo de la gestación, a una velocidad de 300 gramos semanales a partir de la
7 vigésima semana del embarazo. Si se trata de mujeres que inician el
8 embarazo con bajo peso, se sugiere que aumenten entre 12 y 15 kilogramos,
9 mientras que quienes comienzan con sobrepeso, deberán subir entre 7 y 9
10 kilogramos (Flores, 2008).

- 11
- 12 ➤ Número de partos e intervalo intergenésico. El orden del nacimiento también
13 ha sido estudiado con relación al BPN y se ha visto que el peso bajo es más
14 frecuente en el primero y segundo embarazo, para volverse a presentar un
15 alza después de la cuarta gestación y subsecuentes. Existe evidencia
16 científica que demuestra que se tiene una mayor predisposición de niños con
17 peso bajo y peso insuficiente en las gestantes con más de tres hijos. De igual
18 forma, el antecedente de un embarazo previo con un producto de BPN, tiene
19 una relación para repetir el bajo peso en el embarazo subsecuente (Restrepo
20 et al., 2010; Rivera et al., 1997). Por otra parte, las mujeres que tienen varios
21 hijos en periodos cortos de tiempo, no logran alcanzar un adecuado estado
22 nutricional que favorezca el buen desarrollo fetal (Todd y Triunfo, 2007). Un
23 intervalo intergenésico menor de doce meses se ha identificado como factor
24 de riesgo para que los neonatos presenten BPN en algunas investigaciones,
25 aunque también se ha definido riesgoso un intervalode menos de veinticuatro
26 meses (Grau et al., 1999). Para mujeres latinoamericanas, se ha identificado
27 que, el bajo peso al nacer aumenta a razón de un intervalo intergenésico
28 menor a veinticuatro o mayor a sesenta meses, de ahí la importancia de
29 planificar no solo el número de hijos, sino también el espaciamiento de los
30 embarazos (Domínguez y Vigil-De Gracia, 2005).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

- Nivel socioeconómico. En múltiples estudios se han relacionado el bajo nivel socioeconómico y baja escolaridad como variables que influyen en el bajo peso al nacer. Se ha observado que en poblaciones del continente americano, como México, el nivel socioeconómico al que pertenezcan los padres, determina en un 70% el peso al nacer de los niños por elementos como la accesibilidad alimentaria, afiliación a seguridad social y grado de escolaridad (Castaño-Castrillón et al., 2008).

De acuerdo a la literatura, el mejor factor predictivo socioeconómico para BPN es el nivel educativo de ambos padres. Se considera que al no haber un conocimiento concreto sobre las necesidades que deben cubrirse en el embarazo, el neonato y la madre quedan expuestos a riesgos como retardo en el crecimiento intrauterino, muerte fetal, bajo peso al nacer, muerte neonatal, desnutrición materna, entre otros. El mejor nivel educativo de ambos padres seguramente permite una situación económica estable y mejor atención prenatal. Sería conveniente entonces, orientar a las personas para retardar la edad de concepción de la madre, mejorar la educación y tener mejor calidad de atención tanto en consultas prenatales como en el tipo de hospital donde se atiende el parto (Velázquez et al., 2004).

- Cuidados prenatales. En algunos estudios, se ha encontrado un efecto significativo y positivo de los cuidados prenatales sobre el peso al nacer, aunque brindar cuidados prenatales gratuitos no garantiza la asistencia a ellos, es necesario concientizar a la población de que los cuidados prenatales aseguran de alguna forma un mejor peso al nacer de los niños de madres de bajos recursos (Todd et al., 2004).

Se considera que una adecuada atención prenatal debe consistir de por lo menos cinco consultas durante la gestación, pero aun así existen factores de riesgo que no pueden ser controlados mediante esta medida. Utilizando una escala para clasificar la atención prenatal como adecuada, intermedia e

1 inapropiada, se sabe que la atención adecuada e intermedia disminuye el
2 riesgo de prematurez y bajo peso, aun cuando se esté expuesto a otros
3 factores de riesgo (Velázquez et al., 2004).

4 **1.1.2 Longitud al nacer**

5 La longitud al nacimiento, independientemente del peso, es un valioso indicador de la
6 salud del neonato y tiene una estrecha relación con la talla del preescolar y del
7 adolescente (Figueredo et al., 2013). Es conocido que el estado de nutrición de la
8 madre, es un determinante preponderante del peso y también de la longitud del
9 neonato. En algunas investigaciones sugieren que la longitud al nacer es una
10 variable menos sensible a factores sociales y demográficos, ya que está determinada
11 en gran parte por variables antropométricas de la madre, lo que hace suponer, que si
12 la madre goza de un buen estado nutricional y de salud antes y durante el embarazo,
13 el producto de este, tendrá una buena longitud al nacer (González-Cossío et al., 1998).

14

15 Se ha observado que niños mexicanos que presentan una corta longitud al
16 nacimiento tiene predisposición a sufrir infecciones de vías aéreas en los primeros
17 meses de vida. Lo que de cierta forma condiciona su estado desarrollo (Figueredo et
18 al., 2013). Las consecuencias del retraso del crecimiento lineal son un riesgo mayor
19 de muerte en condiciones ambientales deficientes; puntuaciones inferiores en las
20 pruebas de desarrollo cognoscitivo (coeficiente intelectual) y el desempeño escolar,
21 con tasas particularmente altas de abandono de los estudios; una disminución de la
22 masa corporal magra y una capacidad aerobia inferior, que afecta al trabajo físico,
23 incluido el desempeño laboral y deportivo; y un riesgo mayor de complicaciones del
24 parto y retraso del crecimiento fetal (OPS, 2005).

25

1

2 **1.2 Crecimiento del lactante**

3 Posterior a la etapa neonatal, de los treintadías hasta los dos años de edad, al niño
4 se le considera lactante. A su vez, al lactante se le puede identificar cómo lactante
5 menor hasta los doce meses de vida, y lactante mayor del primero al segundo año de
6 edad (Villalpando y Villalpando, 2008).

7 Durante el primer año de vida el lactante experimenta cambios biopsicosociales y de
8 desarrollo. El crecimiento físico progresa en forma ordenada; la mayoría de los
9 lactantes manifiestan la misma secuencia en los cambios de estatura, peso y
10 proporciones del cuerpo (Fitzgerald et al., 1999). Se presenta una velocidad rápida
11 de crecimiento, pues triplica su peso y duplica su talla. En la población mexicana, la
12 mayoría de los niños tiene incrementos de 900 gramos cada mes durante los
13 primeros seis meses postnatales y pueden aumentar 450 gramos por mes durante el
14 resto del primer año de edad (Heird, 2003).

15 Es un fenómeno casi mundial que los varones pesan un poco menos que las niñas al
16 nacer, pero durante la lactancia tienden a recuperar peso y durante el resto de la vida
17 su peso es mayor al de las niñas. En esta etapa, no sólo los niños pesan más que las
18 niñas, sino que también son de estatura más elevada. En promedio, la niña es de
19 estatura más baja que el niño hasta la adolescencia (Fitzgerald et al., 1999).

20 Es necesario estar pendiente del desarrollo físico de los lactantes, pues una baja
21 longitud temprana está relacionada con un menor crecimiento físico, menor
22 desarrollo intelectual; si se tiene especial atención y cuidado para que los factores
23 externos que influyen sobre el crecimiento sean positivos, se puede lograr un buen
24 crecimiento infantil. Algunos estudios han revelado que, independientemente del
25 tamaño al nacer, la poca ganancia de peso en la lactancia también se asocia a un
26 mayor riesgo de enfermedades cónicas (González-Cossío, 1998).

27

1 **1.3 Crecimiento del preescolar**

2 La etapa preescolar abarca desde que el niño ha adquirido la autonomía en la
3 marcha hasta que empieza a asistir a la escuela primaria, es decir, de los dos a los
4 seis años de edad (Papalia et al., 2010).

5 En la edad preescolar, se empiezan a crear hábitos en relación a factores sociales,
6 familiares y ambientales, y se adquieren los hábitos y costumbres propios de la
7 cultura en que el niño está inmerso, lo cual es importante para su vida futura. En esta
8 etapa, se debe encaminar a que el niño desarrolle actitudes positivas respecto a
9 hábitos alimentarios saludables, procurando establecer un horario organizado para
10 las comidas del día, así como proporcionar alimentos adecuados para él (Calzado et
11 al., 2000).

12 Durante el periodo preescolar se produce una desaceleración de la velocidad del
13 crecimiento lineal, con respecto a la que se tuvo durante el primer año de vida; no
14 obstante el crecimiento en condiciones de buena salud y sostenido, acompañado
15 también de un incremento regular del peso corporal, será reflejo de que en el
16 desarrollo habitual del infante no existe complicación alguna (Supervielle et al.,
17 1987). En el segundo año de edad la mayoría de los cambios son destrezas físicas;
18 el desarrollo de estas habilidades ocurre gracias a la disminución de la grasa
19 corporal, el aumento de la masa muscular y el incremento de la densidad ósea. A
20 esa edad no hay diferencias notables entre niñas y niños en cuanto al peso y talla
21 que poseen, aunque existen pequeñas variaciones mostrando una mayor ganancia
22 de ambos indicadores para los varones (Plazas y Johnson, 2008).

23 Durante el tercer año de vida, el incremento de peso y estatura es menor comparado
24 con el desarrollo de los dos años anteriores; un niño promedio a esta edad suele
25 pesar entre 14 y 15 kilogramos y adicionan de 7 a 10 cma su talla. A partir de los tres
26 años, los preescolares pueden obtener una ganancia media de 2 Kg de peso, y de 5
27 a 6 cm de talla, por año (Papalia et al., 2010).

1 **1.4 Medición del crecimiento**

2 El estado de nutrición de los niños menores de cinco años se debe valorar utilizando
3 como mínimo los siguientes índices antropométricos: peso/edad y talla/edad, en
4 forma complementaria se puede utilizar el índice de peso/talla. La vigilancia del
5 crecimiento y desarrollo se debe valorar utilizando la relación de los índices
6 antropométricos señalados, relacionándolos con tablas o gráficas de crecimiento y
7 desarrollo, que permitan ubicar la condición actual y la posibilidad de vigilar la
8 tendencia de los eventos (Macías et al., 2007).

9 Para tener una visión más completa de la evaluación, se puede usar el Índice de
10 Masa Corporal (IMC), este se ha utilizado recientemente en niños y adolescentes. Se
11 puede emplear de manera continua desde el nacimiento hasta la etapa adulta, ya
12 que sólo utiliza la estatura y el peso. Cabe mencionar, que aunque el IMC no mide la
13 grasa corporal, permite hacer estimaciones acerca de la adiposidad, para prevenir
14 y/o controlar problemas de malnutrición por exceso (Cusminsky y Suárez, 1988).

15 Se ha demostrado que las asociaciones entre IMC y talla varían con la edad y el
16 grado de adiposidad. Un estudio en una cohorte de niños chilenos encontró que al
17 nacimiento no existía asociación entre las dos variables (talla e IMC); y en los
18 primeros dos meses, aquellos niños más delgados tenían una menor estatura; hasta
19 los tres años, mientras que después, se observó una clara relación entre mayor
20 adiposidad y estatura (Restrepo et al., 2010).

21 Para el cuidado de la salud resulta necesario la medición periódica del crecimiento
22 del menor de cinco años, pues en esta etapa se pueden prevenir padecimientos que
23 se expresan en la etapa adulta (Papalia et al., 2010).

24 Con respecto al bajo peso, el deterioro del peso se inicia alrededor de los tres meses
25 de edad y se mantiene a un ritmo rápido hasta aproximadamente los doce meses.
26 Posteriormente, se mantiene a un ritmo más lento hasta los dieciocho meses, con
27 una recuperación posterior. El retraso del crecimiento lineal es diferente; se inicia

1 inmediatamente después del nacimiento y continúa hasta el tercer año de vida. El
2 retraso de la talla después de los dos o tres años es permanente (UNICEF, 2012).

3 El crecimiento anómalo a edad temprana es un preludio de diversas enfermedades
4 en adultos o de enfermedades crónicas, tales como la cardiopatía coronaria
5 (asociada a un bajo peso al nacer) y la hipertensión arterial en etapas tardías de la
6 vida, y se asocia a un mayor índice de masa corporal (IMC) en la niñez, que conduce
7 a la disminución de la tolerancia a la glucosa o a la diabetes (OPS, 2005).

8

1.4.1 Velocidad de crecimiento en peso y talla

9 Durante los primeros cinco años de vida postnatal, los niños experimentan un
10 crecimiento más acelerado que en los siguientes años de su infancia. Debido a la
11 importancia que tiene para las etapas posteriores de la vida el correcto desarrollo de
12 los preescolares, se han identificado algunos modelos de crecimiento y desarrollo
13 para niños y niñas menores de cinco años (UNICEF, 2012).

14 Aunque las condiciones socioeconómicas y étnicas de las poblaciones sean distintas,
15 el crecimiento debería ser semejante por lo menos hasta los tres años de vida. En los
16 infantes latinoamericanos existen patrones de desarrollo, por ejemplo, la talla y el
17 peso de los niños presentan valores ligeramente más altos que las niñas desde el
18 nacimiento hasta la edad escolar; posteriormente se presenta un periodo en el cual
19 las niñas son más altas (Macías et al., 2007).

20 Dinámicamente el crecimiento en peso y talla de los preescolares hispanos tiene un
21 comportamiento parecido al de los niños británicos, sobre todo en los varones: al
22 nacimiento el niño puede pesar en promedio 3.2 kg, aumenta a 9.6 kg al año y
23 alcanza 17.4 kg a los cinco años. La niña presenta un peso promedio de 3.1 kg al
24 nacer, aumenta a 8.9 kg al año y puede alcanzar los 17 kg a los 5 años. En cuanto a
25 la talla, regularmente los varones son más altos que las niñas desde el nacimiento,

1 con diferencias que van un máximo de 2 cm a los seis meses hasta un mínimos de
2 0.5 cm a los cinco años (López et al., 1997).

3 A partir de una investigación realizada en seis países del mundo por la Organización
4 Mundial de la Salud (OMS), pudieron establecerse patrones comunes que sirven
5 para conocer cómo deben crecer los niños y niñas desde el primer año hasta los seis
6 años de vida; para poder así detectar y prevenir problemas graves en el crecimiento
7 (desnutrición, sobrepeso y obesidad) de los infantes. Los resultados obtenidos en los
8 niños de diferentes entornos étnicos, culturales y genéticos no mostraron diferencias
9 en el crecimiento, por el contrario, el estudio demostró que los niños de todas las
10 etnias crecen con patrones similares cuando se cubren de manera satisfactoria sus
11 necesidades de salud y nutrición (OMS, 2006). Con estos datos la OMS publicó un
12 conjunto de tablas que muestran patrones uniformes de velocidad de crecimiento en
13 el tiempo para diferentes índices antropométricos para niños y niñas: peso para la
14 edad (P/E), que refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad
15 cronológica; talla para la edad (T/E), que muestra el crecimiento lineal alcanzado;
16 peso para la talla (P/T), que define la masa corporal independiente a la edad
17 reflejando el peso relativo para una talla dada; y el índice de masa corporal (IMC),
18 que conjuga el peso relativo con la talla para cada edad (UNICEF, 2012).

19

20

1 **CAPITULO 2: Lactancia y alimentación complementaria**

2 La alimentación debe aportar la energía y los nutrimentos necesarios para el
3 crecimiento en los primeros años de vida; ya que alteraciones en el aporte, absorción
4 y metabolismo de los nutrimentos energéticos y no energéticos pueden ocasionar un
5 retraso de crecimiento. Se ha descrito que retrasos de crecimiento en primeras
6 etapas de la vida, pueden relacionarse con factores de alto riesgo cardiovascular en
7 la edad adulta y con la aparición de diabetes (Rivera et al., 1997).

8

9 **2.1 Influencia de la lactancia en el crecimiento.**

10 Uno de los primeros pasos para tener o garantizar un buen crecimiento es la
11 lactancia materna. De acuerdo con las recomendaciones de la Organización Mundial
12 de la Salud (OMS), los niños deben alimentarse exclusivamente con leche humana
13 durante los primeros seis meses de vida, y una reducción en la duración del
14 amamantamiento puede afectar la salud de los niños (Ballabriga y Carrascosa,
15 2001b).

16 Se ha observado que niños alimentados al seno materno muestran menos
17 incidencias de enfermedades infecciosas, menor ganancia acelerada de peso y
18 diabetes infantil; así como un mejor desarrollo cognoscitivo y motor, comparados con
19 niños que son alimentados con sucedáneos de leche materna (Macías et al., 2007).

20 Estudios en población latina, han demostrado el efecto positivo de la lactancia
21 materna en la salud de la madre y sobre todo del niño. Los niños alimentados con
22 leche materna contraen menos enfermedades, presentan mejor desarrollo cognitivo y
23 están mejor nutridos que los que reciben otros alimentos; además, la lactancia
24 materna brinda una protección contra el sobrepeso y la obesidad infantil (Nascimento
25 et al., 2009).

1 Tanto en países desarrollados como en desarrollo, se ha documentado que el
2 crecimiento de los niños exclusivamente amamantados y el de los niños alimentados
3 artificialmente es similar en los dos o tres primeros meses de vida; pero después de
4 este período, en los niños con alimentación artificial, se acelera la ganancia de peso
5 durante el resto del primer año de vida (FFMM-IAP, 2007).

6 Se sabe que, la leche materna exclusiva es adecuada para el buen crecimiento del
7 niño hasta los seis meses de vida; a menos que el lactante requiera una leche
8 especial por condición de enfermedad. En países en desarrollo, se ha demostrado
9 que los niños amamantados exclusiva o predominantemente durante los primeros
10 seis meses, evolucionan al mismo ritmo que los niños amamantados en países
11 industrializados. Algunos factores externos a la leche que pueden interferir en el
12 desarrollo saludable del niño son el muy bajo peso al nacer, introducción precoz de
13 alimentos en la dieta del niño y una mayor exposición a infecciones (Giugliani, 1997).
14

2.2 Alimentación complementaria y crecimiento

15 Actualmente la Organización Mundial de la Salud recomienda que la lactancia
16 materna exclusiva se practique durante los primeros seis meses de vida y que se
17 inicie la alimentación complementaria a partir de esta edad. La alimentación
18 complementaria es el proceso en el cual, la leche materna ya no es suficiente para
19 cubrir las necesidades nutricionales de los lactantes y por ende, es necesaria la
20 introducción de otros alimentos y líquidos a la dieta habitual del lactante (OPS, 2003).
21 Para optimizar el adecuado crecimiento del lactante y mejorar su aporte de vitaminas
22 y minerales es necesario integrar más alimentos a su dieta, pero teniendo especial
23 cuidado en la elección de los mismos, pues el intestino del niño continúa siendo un
24 tanto inmaduro e inmunológicamente susceptible. Los alimentos complementarios
25 deben introducirse en forma gradual; los primeros en introducirse suelen ser las
26 verduras y frutas, seguidas de los cereales, poco tiempo después se integran las
27 carnes y finalmente el huevo, pescado y cítricos (Lara, 1997).

1 Al principio los alimentos deberán ser suaves, es decir en forma de purés, sin estar
2 diluidos. Los alimentos nuevos deben de introducirse uno a la vez y con intervalos de
3 tres a siete días, para que de esta manera, puedan observarse reacciones adversas
4 como resultado de su ingestión. Es muy importante resaltar que la frecuencia de la
5 alimentación al seno materno no debe ser modificada por la introducción de la
6 alimentación complementaria; incluso una vez iniciado el proceso, se recomienda
7 continuar con la lactancia materna a libre demanda hasta los dos años de edad
8 (FFMM-IAP, 2007).

9

10 En esta etapa, los alimentos denominados transicionales (alimentos proporcionados
11 antes de la integración a la alimentación familiar) deberán ser preparados
12 específicamente para los lactantes. Dado que la mayor incidencia de enfermedades
13 diarreicas se presenta de los seis a los doce meses de edad (a medida en que
14 progresa la ingestión de alimentos complementarios), se debe prevenir la
15 contaminación tanto de los alimentos como de los utensilios utilizados en su
16 producción (O'Donnell, 1997).

17

18 Después de los ocho meses de edad, se le puede proporcionar al lactante los
19 mismos alimentos utilizados por el resto de la familia, siempre y cuando se hagan en
20 puré o se corten en pequeños trozos. No se recomienda en los niños la ingestión de
21 té, café, bebidas azucaradas o gasificadas. Cuando se trata de jugos naturales, se
22 sugiere no exceder los 240ml al día, pues pueden hacer que el niño pierda el apetito
23 (FFMM-IAP, 2007).

24

25 Lograr una correcta alimentación complementaria no depende únicamente de los
26 alimentos que se proporcionan al bebé sino también del cómo, cuándo, dónde y por
27 quién es alimentado. Además se debe tomar en cuenta que se busca cubrir las
28 necesidades nutricionales de los niños para que su desarrollo y crecimiento sean los
29 adecuados para su edad; con esto perdurará un buen estado de salud y nutrición en

1 el menor y se estará asegurando una buena calidad de vida durante y después de su
2 infancia (Heird, 2003).

3

4 En relación con la alimentación precoz durante los primeros seis meses de vida, se
5 conocen diferentes consecuencias posibles a corto y largo plazo. Una de ellas son
6 las alergias alimentarias que pueden presentarse en los lactantes, debido al grado de
7 inmadurez del sistema inmunitario del intestino; la mayoría de alergias reportadas
8 corresponden a frutos cítricos, tomate, huevo, fresas, gluten y pescado. También se
9 puede presentar obesidad infantil, pues se ha sugerido que la alimentación excesiva
10 en el periodo de la lactancia contribuye a la posterior aparición de ésta. Otras
11 consecuencias pueden ser deficiencias sobre todo de micronutrientes que son
12 aportados por la leche materna (o fórmula láctea) y necesarios para el lactante
13 cuando aún es menor del año de edad (Ballabriga y Carrascosa, 2001c).

14

15

16 **2.3 Requerimientos nutricionales del lactante y del preescolar**

17

18 Durante el primer año de vida, la alimentación del niño pasa por una transición al
19 igual que sus necesidades de energía dado a que la velocidad de crecimiento es
20 acelerada. La dieta debe aportarle los nutrientes necesarios, es por eso que la OMS
21 recomienda lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida,
22 pues es el único alimento capaz de satisfacer todas las necesidades nutricionales,
23 sin requerir otros alimentos o agregados como agua o jugos. Si por alguna razón no
24 se pudiera practicar la lactancia, se debe adoptar una fórmula láctea adecuada a la
25 edad del lactante (Villalpando y Villalpando, 2008).

26

27 Después de los seis meses de edad, el niño tienen otras necesidades como las
28 necesidades diarias de agua que son aproximadamente 150 ml/kg de peso por día;
29 las proteínas debe garantizarse en un aporte de 1.8 a 3.5 g/100 kcal; la ingesta de

1 grasa de 46 gramos por 100 Kcal y la de hidratos de carbono debe ser de 9 a 14
2 g/100 Kcal (Hidalgo y Güemes 2007).

3

4 El objetivo de la alimentación del preescolar es asegurar su salud presente y futura
5 fomentando el desarrollo de hábitos de alimentación saludable. Como el crecimiento
6 es lento, el interés de los niños preescolares en la alimentación es impredecible, con
7 períodos de desinterés por la comida o sin apetito. Incrementan su atención al
8 ambiente en donde se llevan a cabo las comidas, interactúan y observan a otros
9 niños y adultos, qué y cuándo comen y qué tipo de alimentos se consumen en
10 momentos específicos (Vásquez y Romero, 2008).

11

12 Para este grupo de edad, se estima que el requerimiento de energía va entre 1200 y
13 1300 kilocalorías al día, lo que equivale a un aproximado de 95 kilocalorías por
14 kilogramo de peso al día (Vásquez y Romero, 2008). Las proteínas en la dieta de los
15 niños son necesarias, para su obtención la mejor fuente son los alimentos de origen
16 animal, por su alto valor biológico; pero también alimentos vegetales como las
17 leguminosas que proporcionan proteínas. Entre los tres y cinco años de edad la
18 recomendación diaria es de 1.4 g/Kg/d. Además de las proteínas, los lípidos son
19 otros nutrientes necesarios, sobre todo los poliinsaturados pues ayudan al desarrollo
20 cognitivo de los pequeños. Entre los dos y cinco años de edad, la dieta debe aportar
21 un promedio diario de 30% de la energía en forma de grasas pero siempre se deberá
22 consumir menos del 10% de este como ácidos grasos saturados; también es
23 conveniente limitar la ingesta de colesterol a un máximo de 300 mg/día (Plazas y
24 Johnson, 2008; OPS, 2003).

25

26 La mayor parte de la energía de la dieta, se deriva de hidratos de carbono, por eso
27 es que tienen un papel importante en la dieta de los niños; no se han descrito
28 cantidades específicas del requerimiento de estos nutrientes, pero la recomendación
29 es que representen el 50 o 60% de las calorías totales de la dieta. Es importante
30 tomar en cuenta que si se ingieren hidratos de carbono en exceso, se convierten en

1 grasas y se almacenan en el tejido adiposo, por lo que se recomienda dar prioridad
2 a los hidratos de carbono complejos que además contienen otros nutrientes benéficos
3 en la dieta del niño (Hidalgo y Güemes, 2007).

4
5

6 **CAPITULO 3: Situación nutricional de los preescolares y programas de** 7 **nutrición en México**

8 El estado de nutrición de los niños menores de cinco años en los países en
9 desarrollo, está condicionado por diversos factores de naturaleza distinta. Entre ellos
10 se pueden mencionar la estructura social, productiva y económica de la población, la
11 proporción de individuos de distintos grupos de edad, la esperanza de vida, el
12 fenómeno de la globalización, entre otras. Dichos factores pueden mantener o
13 acelerar la transición epidemiológica nutricional, donde se pueden presentar cambios
14 importantes en la mala nutrición, donde las deficiencias de la nutrición y las
15 enfermedades infecciosas pueden prevalecer en una parte de la población y al
16 mismo tiempo pueden incrementarse las enfermedades crónicas y padecimientos a
17 causa de la mala nutrición por exceso. En el caso de México, las poblaciones rurales
18 e indígenas presentan aun importantes deficiencias de la nutrición, como talla baja y
19 anemia, y en cambio la población urbana presenta mayores prevalencias de
20 sobrepeso y obesidad (Kaufer, 2008).

21 **3.1 Situación nutricional de preescolares a nivel nacional y estatal**

22 Los cambios en el estado de nutrición de los menores de cinco años del país, han
23 sido reportados por las encuestas nacionales de nutrición realizadas por el Instituto
24 Nacional de Salud Pública. La Encuesta Nacional de Nutrición 1999, encontró que
25 los problemas de nutrición pública más importantes entre los menores de 5 años de
26 edad fueron la talla baja (17.7%), la anemia (27.2%), y las deficiencias de hierro
27 (52%) y zinc (21.4%). La deficiencia de hierro fue la deficiencia nutricional más
28 prevalente y la principal causa de anemia (Rivera y Sepúlveda, 2003).

1 Por otra parte, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006),
2 reportó que el 5% de los niños menores de 5 años, tenían bajo peso (poco más de
3 472, 000 niños) y 12.7% talla baja (alrededor de 1, 194 805 niños). En contraste,
4 5.3% de estos niños (cerca de 500, 000) presentaron sobrepeso (INSP, 2006). En los
5 países en vías de desarrollo los grupos más afectados son los niños y adolescentes,
6 debido a sus mayores requerimientos determinados por el crecimiento, este aumento
7 de las necesidades en ocasiones no es cubierto de manera satisfactoria por la dieta
8 habitual, lo que predispone a una mala nutrición por exceso o deficiencia de
9 nutrientes.

10 Para el 2012 se realizó nuevamente la ENSANUT, ese año reportó que 2.8% del total
11 de los menores de cinco años en México presentaban bajo peso y 13.6% tenían talla
12 baja, lo que dio un total de un millón cuatrocientos sesenta y siete mil setecientos
13 cincuenta y siete preescolares. La prevalencia nacional de anemia en los niños
14 menores de cinco años fue de 23.3%, lo que representaba a dos millones ochenta y
15 cuatro mil setecientos treinta y ocho niños anémicos. Por otro lado, la prevalencia de
16 sobrepeso y obesidad fue en aumento, pues se registró a un 9.7% de los infantes con
17 este problema (INSP, 2013).

18 En Hidalgo no existen datos actualizados de la situación de nutrición de los
19 preescolares, la información disponible en las encuestas Nacionales y Estatales
20 apunta a un incremento del exceso de peso, sobre todo en niños de áreas urbanas
21 marginadas, por ello es relevante conocer el estado de nutrición en preescolares
22 atendidos en los centros de salud de Pachuca, Hidalgo.

23 En el año 2003, se realizó en Hidalgo la Encuesta Estatal de Nutrición 2003, la cual
24 mostró que en los menores de cinco años, había una prevalencia de peso bajo de
25 7.4%; de retraso en el crecimiento lineal, la prevalencia registrada fue de 19.3%; se
26 registró emaciación en un 2.2% de los niños y la prevalencia de obesidad para los
27 preescolares del estado fue de 5.6%. La prevalencia de anemia en los niños menores
28 de cinco años del estado de Hidalgo fue del 20.4%, siendo de 21.8% en localidades
29 rurales y 18.2% en las urbanas (Galván et al., 2008).

1 Del total de preescolares evaluados en el estado de Hidalgo en la ENSANUT 2006,
2 el 8.3% presentó bajo peso y 16.7% tuvo talla baja. En localidades urbanas, el 11.4%
3 de los infantes presentó talla baja y 6.3% bajo peso, respectivamente (INSP, 2006).

4 En un estudio realizado en Hidalgo por Galván y Atalah en el 2008, se comprobó que
5 persisten los casos de deficiencia en la ingesta de hierro, ácido fólico y calcio en
6 niños menores de cinco años. Las familias de bajos ingresos destinan una alta
7 proporción del gasto familiar a la adquisición de alimentos, prefiriendo generalmente
8 aquellos de mayor contenido energético y menor costo. Muchas de las condiciones
9 nutricionales de los niños menores de cinco años pertenecientes al estado de
10 Hidalgo se asocian a la calidad de su dieta (Galván y Atalah, 2008).

11 Los resultados de la ENSANUT 2012 para el estado aún no han sido publicados; sin
12 embargo, para la zona centro del país donde se ubica Hidalgo, la encuesta indicó
13 que la prevalencia de talla baja fue de 11.4% y se reportó una prevalencia de riesgo
14 de sobrepeso más obesidad de 99% en preescolares (INSP, 2013).

15

16 **3.2 Programas de atención a la salud y nutrición de los preescolares**

17 El Sistema de Salud Mexicano posee tres componentes básicos: los servicios
18 privados, la seguridad social y los que careciendo de capacidad de pago para tener
19 acceso al primero, ni relación laboral que le permita ingresar en el segundo,
20 representan la llamada “población abierta”. Estos últimos reciben los servicios de la
21 Secretaría de Salud y otras instituciones, sean del sector público o asociaciones
22 civiles. Es de importancia aclarar que las personas que se encuentran aseguradas,
23 no necesariamente hacen uso de los servicios y aproximadamente el 30% de los
24 asegurados de bajos ingresos utilizan los servicios de la Secretaría de Salud y los de
25 altos ingresos la atención privada (Flores, 2002).

26 Uno de los programas que en los últimos años se ha puesto en marcha es el Seguro
27 Popular, que forma parte del Sistema de Protección Social en Salud, el cual busca

1 otorgar cobertura de servicios de salud, a través de un aseguramiento público y
2 voluntario, para aquellas personas de bajos recursos que no cuentan con empleo o
3 que trabajan por cuenta propia y que no son derechohabientes de ninguna institución
4 de seguridad social; las personas afiliadas al Seguro Popular, podrán recibir los
5 servicios médico-quirúrgicos, farmacéuticos y hospitalarios que satisfagan de manera
6 integral sus necesidades de salud (SEGOB, 2010). Con lo anterior se busca que toda
7 la población cuente con un sistema de seguridad social que le permita restaurar y/o
8 mantener un estado óptimo de salud.

9 Por otra parte, entre las políticas relacionadas con el consumo de alimentos que con
10 anterioridad se han puesto en marcha destacan: Conasupo, Programa de abasto
11 social de leche de Liconsa, Programas de asistencia alimentaria del Sistema
12 Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) como desayunos calientes y
13 fríos, al igual que las cocinas populares y servicios integrales; Programas Integrales
14 de la Secretaría de Salud (Programa de Nutrición y Salud) y del IMSS
15 (IMSSSolidaridad, IMSS-Oportunidades), todos encaminados a la mejora del estado
16 de salud y nutrición de la población mexicana (Barquera et al., 2001).

17

18 La evolución de los programas y políticas alimentarias y de nutrición que en México
19 se han implementado, con ciertas excepciones, siguen un patrón similar al que se ha
20 experimentado en el resto del mundo, iniciando con programas asistenciales, hasta
21 llegar a programas integrales de coordinación intersectorial. Actualmente en México,
22 40% de los hogares reciben al menos algún programa de ayuda alimentaria, siendo
23 los de mayor cobertura “Oportunidades”, que alcanza 18.8% de la población a nivel
24 nacional, el programa de Desayunos Escolares del DIF (12.2%) y Liconsa (9.7%).
25 Los programas alimentarios nacionales destinados actualmente a la población con
26 algún grado de pobreza o en riesgo de desnutrición se describen en el siguiente
27 cuadro (Morales et al., 2013).

28

29

30

Programas de ayuda alimentaria con mayor cobertura en México		
PROGRAMA	OBJETIVO	ESTRATEGIA
Programa de Desarrollo Humano Oportunidades	Apoyar a las familias que viven en condición de pobreza alimentaria con el fin de favorecer el desarrollo de las capacidades asociadas con la educación, la salud y la nutrición.	A través de una transferencia monetaria, atención y promoción a la salud de los grupos vulnerables y apoyo a la educación.
Programa de Abasto Social de Leche (Liconsa)	Apoyar a los hogares beneficiarios para que puedan tener acceso al consumo de leche fortificada con micronutrientes a bajo precio.	Distribución de leche fortificada (hierro, zinc, vitamina C y ácido fólico) a precio accesible en comunidades urbanas marginadas.
Programa de Desayunos Escolares del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF)	Proporcionar apoyo alimentario a niños con algún grado de desnutrición y en situación de riesgo que asisten a planteles públicos de educación preescolar y primaria.	Entrega de apoyos alimentarios que cubra el 25% de los requerimientos diarios de hierro, proteína, vitamina C, calcio y fibra que el niño requiere diariamente, además de realizar acciones de orientación alimentaria y desarrollo comunitario.

1

2 **3.2.1 Programa de Desarrollo Humano Oportunidades**

3 Un grupo importante de los preescolares que recibe atención en los centros de salud
4 públicos, son los niños incorporados al Programa de Desarrollo Humano
5 Oportunidades. El programa Oportunidades, articula incentivos económicos para la
6 educación, la salud y la nutrición, con el fin de promover el desarrollo de capacidades
7 de las familias en extrema pobreza; este programa inició en zonas rurales y se
8 extendió a las zonas urbanas en el 2002. Su principal objetivo es romper la
9 transmisión de la pobreza de una generación a la siguiente, favoreciendo el
10 desarrollo de las capacidades asociadas a la alimentación, salud y educación de las
11 familias beneficiarias del Programa, con ello se busca establecer las bases para que

1 dicho cambio sea permanente y lograr así que mejore la calidad de vida y el
2 bienestar de la población beneficiaria (Angelucci y Shaw, 2005)

3
4 El Programa “Oportunidades” es un instrumento del Ejecutivo Federal, que desarrolla
5 acciones intersectoriales para la educación, la salud, la alimentación, así como
6 aquellas acciones que promueven el bienestar general de las familias que viven en
7 condiciones de pobreza alimentaria o cuyos ingresos son insuficientes para
8 desarrollar capacidades básicas de sus integrantes. De ahí que la misión planteada
9 por el comité que ejecuta el Programa “Oportunidades” es coordinar acciones
10 interinstitucionales para contribuir a la superación de la pobreza, mediante el
11 desarrollo de las capacidades básicas de las personas y su acceso a mejores
12 oportunidades de desarrollo económico y social (SEDESOL, 2010).

13
14 De acuerdo con algunos estudios de seguimiento que ha llevado a cabo el mismo
15 programa, se ha observado que niños beneficiarios de Oportunidades tienen una
16 mejor talla y peso que niños de las mismas condiciones socioeconómicas que aún no
17 se encuentran inscritos en el programa. Este impacto suele ser mayor mientras más
18 pequeño es el niño al momento de recibir la intervención del Programa. Igualmente
19 se asocia con un aumento de peso, independientemente de su impacto en talla
20 (estimado con base en el indicador de peso para la talla). Pero no se han observado
21 diferencias significativas entre los niños con y sin Oportunidades en la concentración
22 de zinc, hierro o vitamina A en suero. Por lo que la prevalencia de anemia sigue
23 siendo mayor de lo esperado en los preescolares beneficiarios (Delgado, 2007).

24
25 Actualmente el programa de Desarrollo Humano Oportunidades cuenta con un
26 padrón activo de cinco millones quinientos ochenta y seis mil quinientos ochenta
27 (5,586,580) familias, distribuidas en ciento cuatro mil ochocientos ochenta y cinco
28 (104,885) localidades y diez delegaciones en las treinta y dos entidades federativas
29 de la República Mexicana; 61.0 % de las familias se ubican en localidades rurales,
30 18.8 % en localidades semiurbanas y el 20.2 % en localidades urbanas.

1 En el estado de Hidalgo el Programa “Oportunidades” beneficia a sesenta y dos mil
2 doce niños menores de cinco años, atendidos por el IMSS o por la Secretaría de
3 Salud del estado (SEDESOL, 2013); sin embargo, es escasa la información sobre el
4 impacto que tiene el programa en el estado de nutrición de los niños y existen pocos
5 estudios sobre el patrón de crecimiento que siguen los prescolares beneficiarios de
6 este programa.

7

8

9

10

11

1 **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

2

3 **Problema de Investigación**

4

5 Estudios de cohorte han demostrado que el bajo peso al nacer tiene efecto en el
6 incremento de peso y la distribución central de la grasa corporal durante la infancia y
7 la adultez, lo que es un factor de riesgo temprano de obesidad y riesgo
8 cardiovascular; aunado a esto, la talla baja en los niños del estado de Hidalgo, sigue
9 siendo un problema, pues aunque se han creado políticas cuyo objetivo es mejorar el
10 crecimiento de los preescolares, los datos reportados por estudios nacionales y
11 locales revelan la existencia de dicho problema de salud.

12 Un grupo de suma importancia son los preescolares beneficiarios del Programa
13 “Oportunidades”, ya que son en primera instancia un grupo de mayor vulnerabilidad
14 biológica y social, donde se justifica la inversión en capital humano; en el año 2011
15 se registro un gasto de más de un billón de pesos en transferencias económicas, que
16 en teoría, coadyuvan a mejorar la calidad de la alimentación, la salud y optimizan el
17 rendimiento escolar.

18 Para el presente estudio se han planteado las siguientes preguntas de investigación
19 específicas para la población infantil beneficiaria del Programa “Oportunidades” de
20 Pachuca Hidalgo durante el periodo 2007-2011:

21 **¿Cuál es el comportamiento del crecimiento físico (puntajes Z de talla, peso e IMC)**
22 **desde el nacimiento a la edad preescolar de niños beneficiarios del Programa**
23 **“Oportunidades” de Pachuca Hgo., en comparación con el patrón de crecimiento de la**
24 **OMS 2006?**

25 **¿Existe asociación del peso al nacer con el estado de nutrición a distintas edades en**
26 **preescolares beneficiarios del Programa “Oportunidades” de Pachuca Hgo.?**

27

28

1 III. JUSTIFICACIÓN

2

3 Los estudios de seguimiento sobre el crecimiento en población preescolar mexicana
4 son escasos, dada la complejidad de contar con medidas antropométricas confiables
5 y consecutivas de un mismo sujeto en un periodo dado de tiempo. Siendo necesaria
6 su realización en el contexto actual de la transición nutricional de la población, con la
7 finalidad de explicar la evolución del crecimiento y estado de nutrición que presentan
8 los niños desde el nacimiento a la edad preescolar. La necesidad de conocer el
9 impacto que tiene la nutrición en las primeras etapas de la vida sobre el desarrollo en
10 los primeros años, radica en que con esta información se puede identificar la edad
11 específica en que se debe intervenir, para mejorar el crecimiento y evitar el
12 incremento del sobrepeso y obesidad en las siguientes etapas de la vida, así como el
13 incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles.

14 Evaluando el crecimiento y el estado de nutrición de los niños preescolares
15 beneficiarios del Programa “Oportunidades” atendidos en los centros de salud de
16 Pachuca Hidalgo, es posible identificar la evolución del crecimiento y la contribución
17 del peso al nacer en el estado de nutrición de los preescolares, lo que es resultado
18 directode la atención en salud y nutrición que han recibido los niños en los primeros
19 años de vida, gracias a su pertenencia al programa.

20 El presente trabajo forma parte del proyecto “Efecto diferenciado de la malnutrición
21 en el desarrollo cognitivo de preescolares de Hidalgo”, que se desarrolló en una
22 población de preescolares de los centro de salud de Pachuca Hidalgo, en el año
23 2011, lo que facilitó el acceso a la información y población de estudio.

1 **IV. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

2

3 **Objetivo General:** Analizar el peso al nacer y los cambios en el crecimiento físico
4 durante la etapa preescolar en una cohorte de niños beneficiarios del Programa
5 “Oportunidades” de Pachuca, Hidalgo.

6 **Objetivos Específicos:**

- 7 1. Evaluar el estado de nutrición desde el nacimiento hasta los 4 años de edad,
8 mediante indicadores antropométricos.
- 9
- 10 2. Comparar los cambios de peso, talla e IMC de los preescolares de
11 Oportunidades con el patrón de crecimiento de la OMS 2006.
- 12
- 13 3. Evaluar el efecto independiente del peso al nacer con el estado de nutrición a
14 distintas edades (seis, doce, veinticuatro, treinta y seis, cuarenta y ocho, y
15 cincuenta y dos meses) en los preescolares beneficiarios del Programa
16 “Oportunidades”.

1 **V. HIPÓTESIS Y DISEÑO DEL ESTUDIO**

2

3 **Hipótesis**

4 Como hipótesis de investigación se plantó que:

5 El bajo peso al nacer esta asociado significativamente al incremento acelerado de
6 peso a las distintas edades (seis, doce, veinticuatro, treinta y seis, cuarenta y ocho y
7 cincuenta y dos meses) de los prescolares beneficiarios del Programa
8 “Oportunidades” de Pachuca, Hgo.

9

10 **Diseño metodológico**

11 Como una parte de la información fue tomada de los registros de crecimiento, el
12 diseño del estudio es una cohorte retrospectiva parcial y longitudinal (Kleinbaum et
13 al., 1982). Para ello se contó con un censo de niños nacidos en 2007 y 2008
14 atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo (n=1078), y fue seleccionada
15 una muestra en los que se evaluó la talla, peso y se recopilaron antecedentes
16 perinatales, datos retrospectivos de peso y talla desde el nacimiento provenientes de
17 los registros de salud de los preescolares que contaban con historia de crecimiento.

18

19 **Sujetos de estudio y muestra**

20 A partir de la información que proporcionó la Secretaría de Salud de Hidalgo de los
21 dieciocho Centros de Salud que corresponden a la Jurisdicción Sanitaria de
22 Pachuca, se construyó una base de datos de los niños nacidos en 2007 y 2008, lo
23 que dio como resultado un total de mil setenta y ochoniños menores de cinco años
24 registrados. Se buscó en los archivos de los centros de salud datos de control de
25 peso y talla de dichos preescolares.

1 Para determinar el efecto del peso al nacer en el incremento de peso en los primeros
2 años de vida, se realizó el cálculo de tamaño de muestra para detectar diferencias de
3 0.01 Z de IMC entre los niños por estado de nutrición (peso bajo, normal, sobrepeso
4 u obesidad) a las distintas edades (nacimiento, seis, doce, veinticuatro, treinta y seis,
5 cuarenta y ocho y cincuenta y dos meses); empleando una precisión (1- α) de 0.05,
6 una desviación estándar común de 0.029, efecto de diseño de 0.345 y poder (1- β) de
7 0.80, dando como resultado un tamaño de muestra total de 272 preescolares. ⁽³²⁾

8 La muestra fue seleccionada a partir de los expedientes clínicos de los preescolares
9 atendidos en centros de salud de Pachuca. Hidalgo, se verificó que estuvieran
10 inscritos en el Programa Oportunidades y que su fecha de nacimiento fuera del
11 año 2007 o 2008, además de contar con datos de fecha de nacimiento, peso al
12 nacer, semanas de gestación, así como registro de peso y talla consecutivos a las
13 edades de seis, doce, veinticuatro, treinta y seis, cuarenta y ocho y cincuenta y dos
14 meses (Ver formato del Registro de Crecimiento en Anexo 1).

15 Fueron excluidos del estudio niños que no contaran con los datos solicitados,
16 registraran datos de peso y talla con errores (como disminución de talla o peso en
17 medidas de fechas posteriores y/o consecutivas), niños que no fueron localizados
18 para realizarles una medición antropométrica final correspondiente a los treinta y
19 seis, cuarenta y ocho o cincuenta y dos meses, y niños que presentaban defectos
20 físicos que impidieran la medición de peso o talla.

21

22 **Variables del estudio**

23 Para el estudio del crecimiento en los preescolares se definieron: **a) variables**
24 **predictivas:** el peso al nacer y sus respectivas clasificaciones [bajo peso, peso
25 insuficiente, peso normal y macrosómicos]; y **b) variables respuesta:** estado de
26 nutrición a los seis, doce, veinticuatro, treinta y seis, cuarenta y ocho y cincuenta y
27 dos meses.

1 **a) Variables predictivas:**

2 Peso al nacer.El peso y longitud al nacer se obtuvieron de los registros oficiales de
3 nacimiento. Clasificando cómo peso bajo un valor < 2500 gramos, peso insuficiente
4 de 2500 a 2999 gramos, peso normal de 3000 a 3999 gramos y macrosómico > 4000
5 gramos de peso.

6 **b) Variables respuesta:**

7 Estado de Nutrición adistintas edades. Datos de peso y talla se obtuvieron de los
8 expedientes clínicos de crecimiento, y el peso final se midió con balanza SECA,
9 precisión = 100 gramos y la talla con tallímetro portátil SECA precisión = 0.1 cm. Se
10 calcularon puntajes Z de peso para la edad, talla para la edad e IMC para la edad de
11 acuerdo con referencia de crecimiento (Organización Mundial de la Salud, 2006). Se
12 definió como talla baja <-2 Z y talla normal \geq -1.99 a 2Z del indicador talla para la
13 edad; como peso bajo \leq - 2 Z, como peso normal a -1.99 a 1 Z, y como exceso de
14 peso > 1 Z de IMC para la edad; y con el indicador peso para la edad se definió como
15 emaciación \leq - 2 Z, como peso normal a -1.99 a 2 Z, y sobrepeso u obeso >2 Z;
16 todos los indicadores de acuerdo con el patrón de crecimiento OMS 2006.

17

18 **Análisis estadístico**

19 El análisis se datos se realizó en dos etapas: a) Análisis descriptivo, se detallaron los
20 promedios de datos antropométricos talla, peso e IMC con sus respectivas
21 desviaciones estándar por sexo para cada edad de medición. Los puntajes Z de
22 indicadores antropométricos se calcularon con el programa Anthro (OMS 2006). Se
23 analizaron datos de puntajes Z para los indicadores peso/edad, talla/edad, IMC/edad
24 y peso/talla para cada sexo y para cada edad de medición. Se clasificó a los
25 prescolares de acuerdo a su estado de nutrición para cada edad de medición y por
26 sexo.

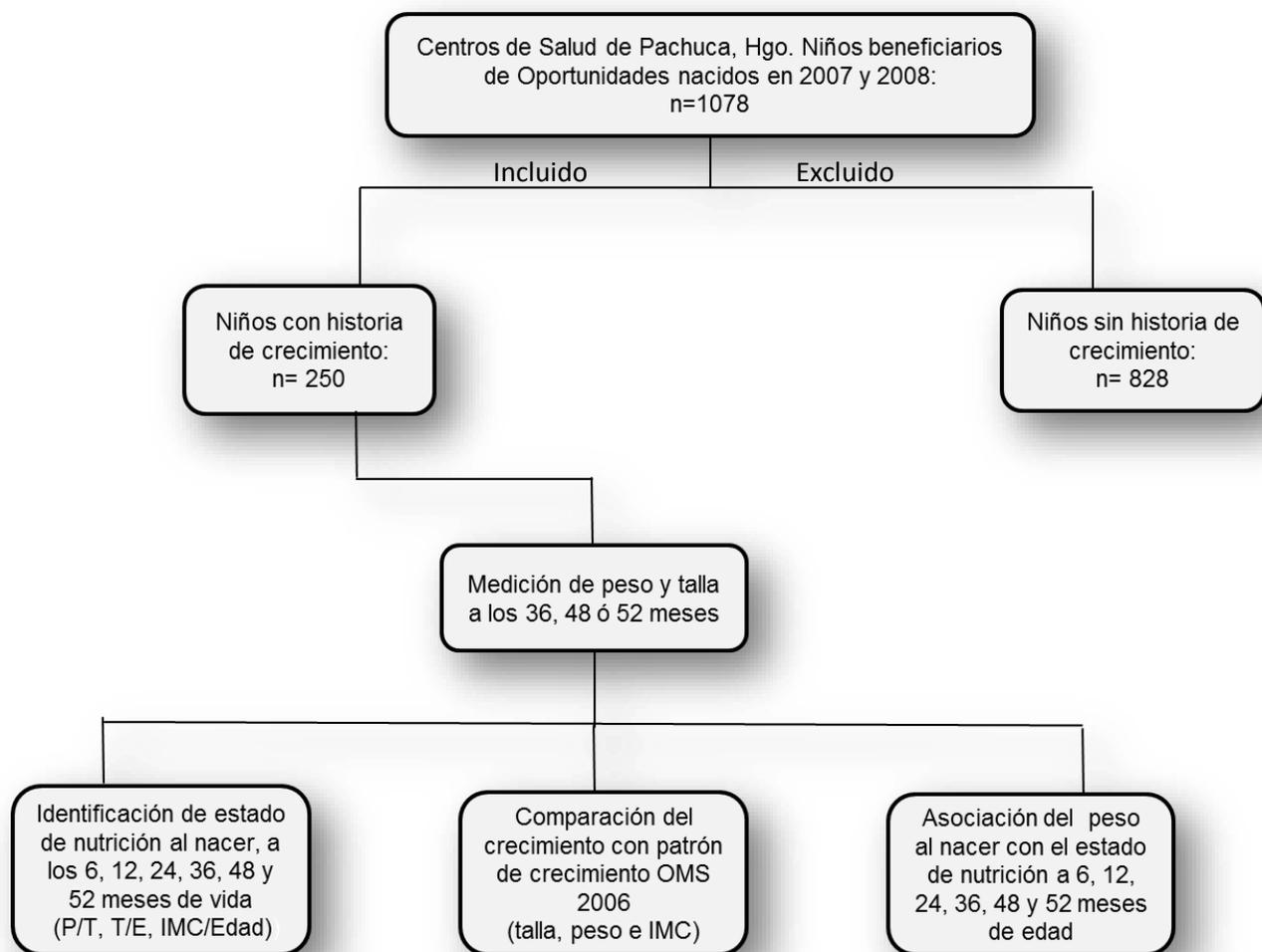
1 Prueba no paramétrica de Mann-Whitney fue aplicada para determinar diferencias de
2 mediciones antropométricas entre sexos en cada una de las mediciones; y para
3 determinar la asociación de categorías de peso al nacer con el estado de nutrición
4 en cada una de las edades de medición se utilizó Chi². El análisis se realizó en el
5 programa Stata versión 11.0.

6

7 **Consideraciones éticas**

8 En todos los casos se dio a conocer a las madres de los niños los objetivos,
9 procedimientos, riesgos y beneficios del estudio, y fue requisito indispensable contar
10 con la firma del consentimiento informado para realizar la evaluación del menor (ver
11 consentimiento informado en Anexo 2). El proyecto de investigación fue sometido a
12 revisión y aprobación del Comité de Ética e Investigación del Instituto de Ciencias de
13 la Salud (ICSa) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Diseño del estudio



1 IX. RESULTADOS

2

3 Los datos reportados corresponden a doscientos cincuenta niños de un total de mil
4 setenta y ocho preescolares registrados en dieciocho Centros de Salud de la ciudad
5 de Pachuca, beneficiarios del Programa “Oportunidades”, donde fue posible captar
6 datos de peso y talla desde el nacimiento (Tabla 1). Es decir, sólo el 23% de la
7 población de estudio, cumplió con el criterio de selección de contar con por lo menos
8 cinco mediciones de peso y talla de manera consecutiva, con diferencias de tiempo
9 entre las mediciones no mayor a seis meses en el primer año de vida y no mayor a
10 un año en edad posterior.

11 En los Centros de Salud donde estaban registrados un mayor número de niños,
12 como Aquiles Serdán, La Raza y Buenos Aires, se logró recuperar entre el 15 y 30%
13 de los participantes con datos retrospectivos; por otra parte Centros de Salud como
14 Jesús del Rosal, Guadalupe y Cubitos, con registros de niños “Oportunidades”
15 menores a cien preescolares, arrojaron información únicamente de un 15%, 16% y
16 7% de su población, respectivamente. Los Centros de Salud de la ciudad, que
17 aportaron menos información fueron Rojo Gómez, Tlapacoya y Cuauhtémoc (entre el
18 2 y 5%).

19 Existían Centros de Salud donde el número de niños inscritos en el Programa
20 disminuía considerablemente comparado con los Centros donde había más de cien
21 participantes, tal fue el caso de los Centros de Salud de Santa Julia, Tezontle y
22 Nueva Estrella, donde hubo entre veintitrés y veintiséis niños registrados; cabe
23 mencionar que en estos lugares el número de preescolares en el programa era muy
24 bajo, aunque se trataba de una extensión territorial amplia.

25

Tabla 1. Niños nacidos en 2007 y 2008 beneficiarios del Programa "Oportunidades" atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2011.

Nombre del Centro de Salud	Niño(a)s registrados por Centro de Salud	Niño(a)s con 5 a 7 mediciones de 0 a 54 meses
Aquiles Serdán	130	48
Rojo Gómez	35	1
Santa Julia	26	7
Jesús del Rosal	96	15
Tezontle	23	12
Buenos Aires	156	47
Guadalupe	79	13
La Raza	200	30
Abraham Kanán	67	16
Cubitos	82	6
Tlapacoya	35	5
Cuauhtémoc	45	3
El Arbolito	56	19
Nopalcalco	10	6
Cerezo	60	10
Nueva Estrella	26	2
Alcantarilla	45	8
Matilde	7	2
Total	1078	250

1

2 Los preescolares con historia de crecimiento atendidos en los Centros de Salud de
3 Pachuca, contaron con un máximo de siete mediciones antropométricas: al
4 nacimiento, seis, doce, veinticuatro, treinta y seis, cuarenta y ocho y cincuenta y dos
5 meses de edad. Al nacimiento se obtuvieron datos de doscientos sujetos, de los
6 cuales ciento diecisiete de ellos eran niños (46.8%) y ciento treinta y tres niñas
7 (53.2%). La siguiente medición fue a una edad promedio de 6.2 ± 1.04 meses, la
8 tercera medición fue a los 12.5 ± 1.73 meses, la cuarta medición a los 24.1 ± 2.41
9 meses, la quinta medición se llevó a cabo a los 35.5 ± 2.30 meses de edad,
10 conservando en general una proporción de niños de 46.5% y niñas 53.4%. Para la
11 sexta medición a los 48.0 ± 3.41 meses, y la séptima medición realizada a los $52.5 \pm$
12 1.51 meses, el número de sujetos medidos disminuyó considerablemente a noventa y

1 cincuenta y dos, respectivamente, debido a la diferencia en el año de nacimiento que
2 podía ser en 2007 y 2008. (Tabla 2).

3

Tabla 2. Número de preescolares "Oportunidades" con historia de crecimiento según sexo, atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011.

No. de Medición	Edad de medición (meses \pm DE)	Total de sujetos	Niños	Niñas
1	0	250	117	133
2	6.2 \pm 1.04	250	117	133
3	12.5 \pm 1.73	250	117	133
4	24.1 \pm 2.41	250	117	133
5	35.5 \pm 2.30	250	117	133
6	48.0 \pm 3.41	90	45	45
7	52.5 \pm 1.51	52	28	24

DE= desviación estándar

4

5

6 La información antropométrica de los niños "Oportunidades" con historia de
7 crecimiento a las diferentes edades en que se realizó la toma de peso y tallase
8 describen la Tabla 3. Se pudo observar que, los preescolares nacieron con un
9 promedio de longitud de 50.0 \pm 5.55 cm, un peso de 3.0 \pm 0.45 kg en promedio y un
10 IMC promedio de 12.2 \pm 1.35, lo que está dentro de los parámetros normales (OMS
11 2006); después de tres años de vida continuaron en la clasificación de normalidad
12 con valores promedio de talla, peso e IMC de 92.0 \pm 4.70 cm, 13.4 \pm 1.66 Kg y 16.0 \pm
13 1.35 Kg/m², respectivamente.

14

15

16

Tabla 3. Características antropométricas de los niños con historia de crecimiento, beneficiarios del programa "Oportunidades", atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011.

No. de Medición	Edad de medición (meses) media ± DE	Talla (cm) media ± DE	Peso (Kg) media ± DE	IMC (Kg/m ²) media ± DE
1	0	50.0 ± 5.55	3.0 ± 0.45	12.2 ± 1.35
2	6.2 ± 1.04	66.0 ± 4.68	7.4 ± 1.02	17.4 ± 2.07
3	12.5 ± 1.73	74.0 ± 4.40	9.3 ± 1.21	17.1 ± 1.87
4	24.1 ± 2.41	84.0 ± 4.55	11.5 ± 1.44	16.3 ± 1.52
5	35.5 ± 2.30	92.0 ± 4.70	13.4 ± 1.66	16.0 ± 1.35
6	48.0 ± 3.41	99.3 ± 4.94	16.0 ± 1.84	16.0 ± 1.35
7	52.5 ± 1.51	103.1 ± 5.85	16.3 ± 1.79	15.4 ± 1.43

DE= Desviación estándar

1

2 Al analizar las características antropométricas de los niños por sexo, los valores
3 antropométricos presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre la mayoría de
4 ellos: la longitud al nacer para los niños fue de 50.38 ± 2.36 cm, y para las niñas de
5 49.79 ± 2.69 cm, mientras que el peso e IMC eran similares. Al año de edad, los
6 niños reflejaron una talla promedio de 74.35 ± 4.61 cm y las niñas de 73.07 ± 4.13
7 cm, el peso de los varones fue de 9.65 ± 1.29 Kg y el de las niñas de 8.95 ± 1.12 Kg,
8 encontrando que el IMC de los niños fue significativamente mayor al que presentan
9 las niñas a esa edad (17.49 ± 1.70 Kg/m² vs 16.81 ± 1.96 Kg/m²). A los tres años de
10 vida, la talla promedio de los niños fue de 92.79 ± 4.27 cm y la de las niñas de 91.26
11 ± 4.96 cm, el peso promedio de niños y niñas fue de 14.00 ± 1.56 Kg y 12.99 ± 1.61
12 Kg, respectivamente.

13 Se observó que el promedio de IMC de niños y niñas se comporta de diferente forma
14 en cada una de las mediciones; a los seis meses (17.71 ± 1.98 Kg/m² vs 17.20 ± 2.12
15 Kg/m²), al año (17.49 ± 1.70 Kg/m² vs 16.81 ± 1.96 Kg/m²), a los 3 años ($16.31 \pm$
16 1.36 Kg/m² vs 15.59 ± 1.40 Kg/m²) y a los 4 (16.25 ± 1.26 Kg/m² vs 15.46 ± 1.33
17 Kg/m², siendo significativas todas esas diferencias ($p < 0.05$) (Tabla 4).

Tabla 4. Descripción de datos antropométricos por sexo, de niños beneficiarios del programa “Oportunidades”, atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011.

Medición	Sexo	N	Longitud/Talla (cm) media ± DE	Valor p	Peso (Kg) media ± DE	Valor p	IMC (Kg/m ²) media ± DE	Valor p
1	Niños	117	50.38 ± 2.36	0.01*	3.10 ± 4.64	0.14	12.18 ± 1.35	0.99
	Niñas	133	49.79 ± 2.69		3.05 ± 4.46		12.28 ± 1.34	
2	Niños	117	66.98 ± 4.83	0.01*	7.95 ± 1.26	0.01*	17.71 ± 1.98	0.03*
	Niñas	133	64.46 ± 4.23		7.18 ± 1.17		17.20 ± 2.12	
3	Niños	117	74.35 ± 4.61	0.01*	9.65 ± 1.29	0.01*	17.49 ± 1.70	0.05*
	Niñas	133	73.07 ± 4.13		8.95 ± 1.12		16.81 ± 1.96	
4	Niños	117	85.06 ± 4.61	0.01*	12.01 ± 1.54	0.01*	16.54 ± 1.61	0.05*
	Niñas	133	82.72 ± 4.22		11.03 ± 1.32		16.11 ± 1.41	
5	Niños	117	92.79 ± 4.27	0.01*	14.00 ± 1.56	0.01*	16.31 ± 1.36	0.01*
	Niñas	133	91.26 ± 4.96		12.99 ± 1.61		15.59 ± 1.40	
6	Niños	45	100.12 ± 3.75	0.05*	16.30 ± 1.63	0.02*	16.25 ± 1.26	0.01*
	Niñas	45	98.64 ± 5.84		14.88 ± 1.76		15.46 ± 1.33	
7	Niños	28	104.84 ± 6.63	0.02*	17.23 ± 1.68	0.01*	15.75 ± 1.61	0.03*
	Niñas	24	101.08 ± 4.03		15.37 ± 1.36		15.04 ± 1.10	

DE= Desviación estandar.
Test Mann-Whitney, * significativo p<0.05

1

2 Para describir las diferencias del crecimiento longitudinal y masa corporal de los
3 prescolares estudiados con un patrón de crecimiento normal, se compararon los
4 valores brutos de peso, longitud e IMC con la referencia de crecimiento para
5 menores de cinco años de la Organización Mundial de la Salud del 2006. De acuerdo
6 al indicador Talla/Edad, los niños y niñas de ambos grupos nacieron con una longitud
7 cercana a la media de la población de referencia OMS 2006. En el caso de los niños,
8 a los seis meses de vida los valores de longitud continuaban siendo similares, pero a
9 partir del año de edad, los niños “Oportunidades” se mantuvieron por debajo del
10 patrón de crecimiento, siendo mayor la diferencia a los treinta y seis meses con casi
11 5 cm, la cual, se acorta a los cincuenta y dos meses de vida con una talla de 104.84
12 cm para los niños del estudio y 106.11 cm para los niños OMS. (Figura 1)

1 Para las niñas, los cambios comenzaron desde los seis meses de vida, pues su
 2 longitud se encontraba ligeramente por debajo del patrón de OMS, en la siguiente
 3 medición la diferencia entre los dos grupos de comparación era mínima, pero para
 4 las edades posteriores la diferencia fue evidente, ya que a partir de los dos años de
 5 edad las niñas "Oportunidades" estaban por debajo del patrón de crecimiento por 4 ó
 6 5 cm, lo cual era preocupante pues a sus cincuenta y dos meses de edad deberían
 7 tener una talla de 105.61 cm (OMS) y el valor registrado para ellas fue de 101.08 cm.
 8 (Figura 2)

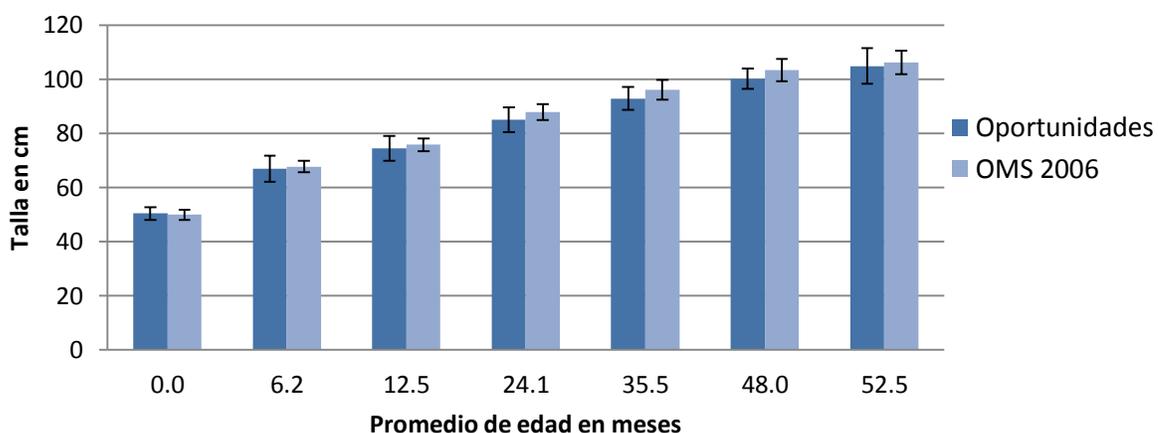


Figura 1. Comparación de promedios de Talla/Edad entre preescolares "Oportunidades" del sexo masculino y patrón de crecimiento OMS 2006

9

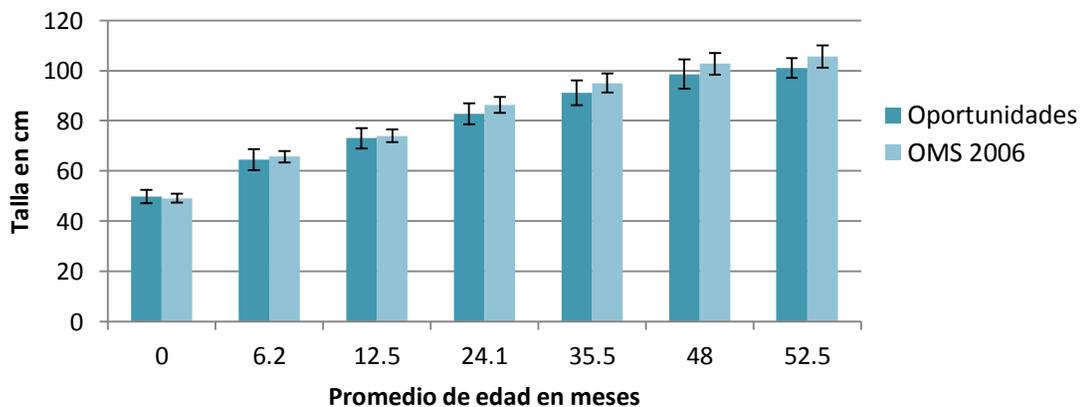


Figura 2. Comparación de promedios de Talla/Edad entre preescolares "Oportunidades" del sexo femenino y patrón de crecimiento OMS 2006

15

1 Al momento de comparar los promedios de Peso/Edad para niños encontramos que
2 al nacimiento los preescolares "Oportunidades" presentaron un peso ligeramente
3 menor al indicado por la OMS en el 2006, de los seis meses de edad en adelante los
4 datos de peso son prácticamente iguales a lo largo de su crecimiento, únicamente se
5 puede identificar una pérdida de aproximadamente 300 gramos a los treinta y seis
6 meses de vida (14.00 kg vs 14.34 kg); lo que se observa en la figura 3.

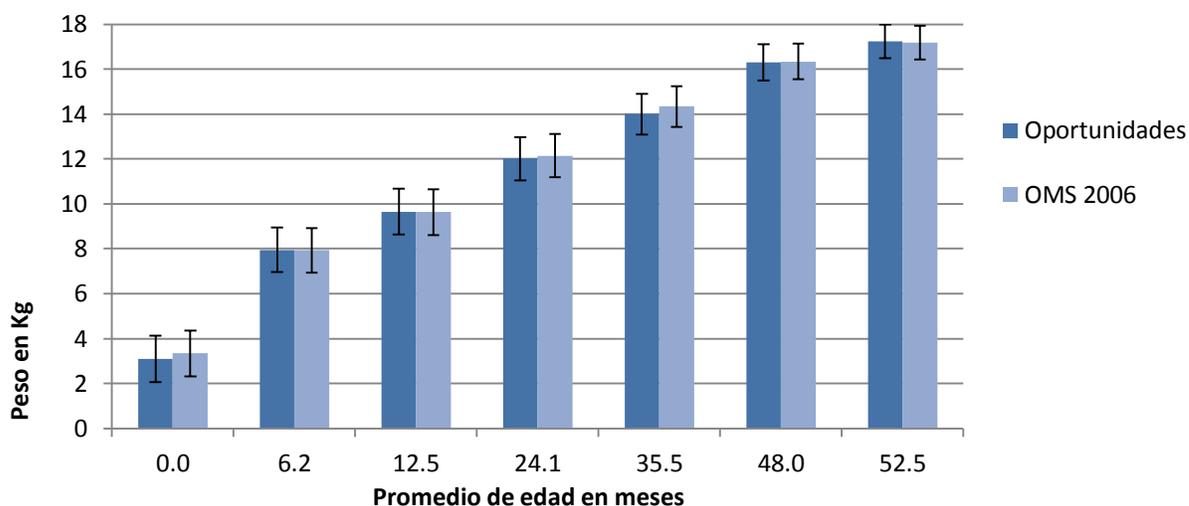


Figura 3. Comparación de promedios de Peso/Edad entre preescolares "Oportunidades" del sexo masculino y patrón de crecimiento OMS 2006

1 En el caso de las niñas, se observan diferentes casos de discrepancia entre un grupo
 2 y otro; en la primera medición los valores de peso registrados son bastante similares
 3 (3.05 kg “Oportunidades y 3.20 kg OMS) y esta tendencia de coincidencia se
 4 conservó hasta el año de vida, porque de ahí en adelante las niñas “Oportunidades”
 5 comenzaron a presentar una pérdida de peso; para los veinticuatro meses de edad
 6 están por debajo casi medio kilo, a los treinta y seis meses con 800 gramos, pero
 7 para los cuarenta y ocho y cincuenta y dos meses de edad la diferencias es de 1.2 kg
 8 y 1.6 kg, respectivamente. (Figura 4)

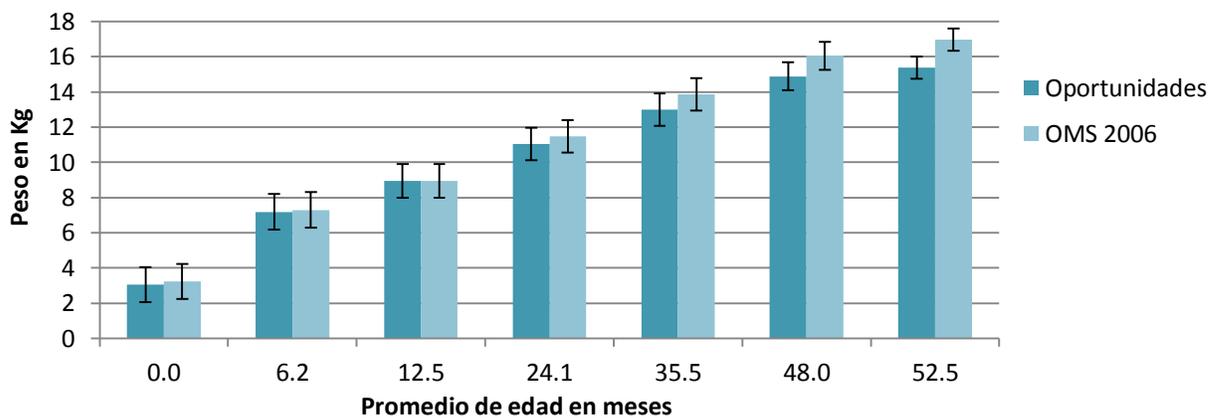


Figura 4. Comparación de promedios de Peso/Edad entre preescolares "Oportunidades" del sexo femenino y patrón de crecimiento OMS 2006

9

10 En las Figuras 5 y 6 se puede observar la comparación correspondiente al índice de
 11 masa corporal (IMC) entre los niños beneficiarios del Programa “Oportunidades” y el
 12 patrón de crecimiento de la OMS para preescolares; para el caso de los niños, al
 13 nacimiento el IMC de los preescolares “Oportunidades” se encuentra por debajo del
 14 promedio de la OMS (12.1Kg/m² vs 13.4Kg/m² respectivamente) pero al pasar los
 15 meses no solo recuperan sino que rebasan el valor indicado en el patrón de
 16 crecimiento, por lo tanto, a partir de los seis meses de vida, los niños presentan un
 17 IMC por arriba de la media OMS (IMC= 16.0Kg/m²); a los treinta y seis meses de
 18 16.3Kg/m² vs 15.5Kg/m²; para los cuarenta y ocho meses un valor de 16.2Kg/m² vs

1 15.3Kg/m²; y a los cincuenta y dos meses el IMC fue de 15.7Kg/m² para los niños del
2 Programa y de 15.2Kg/m² el de OMS.

3 En la comparación del IMC en las niñas se presentó un contraste, pues al nacimiento
4 las preescolares “Oportunidades” presentaron un IMC de 12.2Kg/m² en
5 comparación con el 13.3Kg/m² que marca la OMS; pero al igual que en los varones
6 para los seis meses de edad se observó que no solo se han recuperado, sino que
7 exceden el valor del patrón de crecimiento con 17.2Kg/m² vs 16.9Kg/m², así se
8 mantuvieron las mediciones hasta los cuarenta y ocho meses (16.8Kg/m² vs
9 16.2Kg/m² para el año de edad, 16.1Kg/m² vs 15.6Kg/m² a los veinticuatro meses y
10 15.5Kg/m² vs 15.3Kg/m² para los treinta y seis meses de vida), donde se ubicaron
11 ligeramente por debajo del patrón de la OMS con un índice de masa corporal de
12 15.0Kg/m² y 15.2Kg/m², respectivamente.

13 Considerando los valores de referencia de la OMS, se compararon los datos del
14 índice de masa corporal tanto para niños como para niñas con las tablas de
15 percentiles de IMC para la edad. Se pudo observar que en todas las mediciones los
16 niños se encuentran en la categoría de “normalidad” aunque en el gráfico presentado
17 en la Figura 5, estén ligeramente por encima del patrón de crecimiento. Al observar
18 el comportamiento de IMC de las niñas, se encontró que en la mayoría de las edades
19 los datos coinciden con el parámetro de “normalidad”, sin embargo a la edad de
20 cincuenta y dos meses las niñas beneficiarias del Programa presentaron una
21 tendencia al “peso bajo” (percentil 15).

22

23

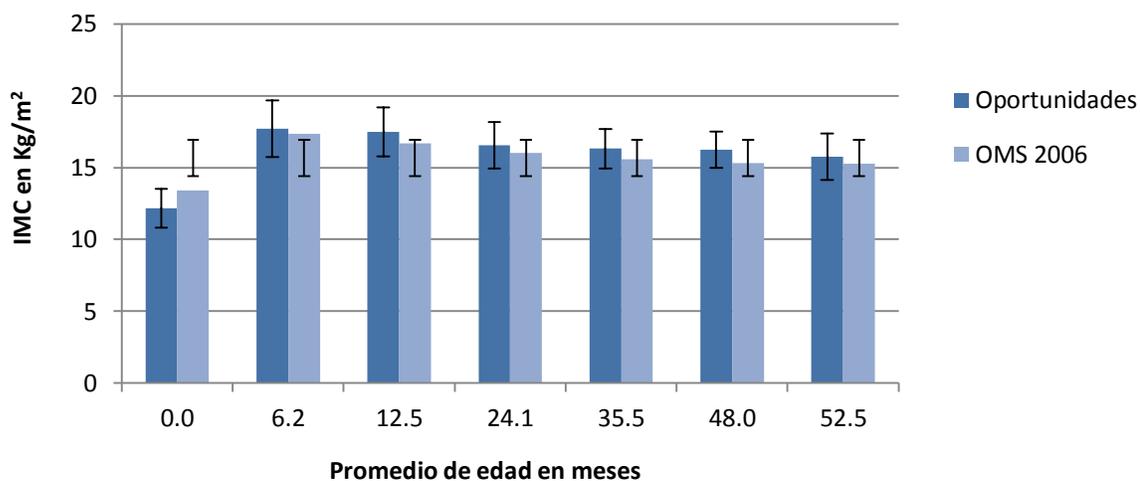


Figura 5. Comparación de promedios de IMC/Edad entre preescolares "Oportunidades" del sexo masculino y patrón de crecimiento OMS 2006

1

2

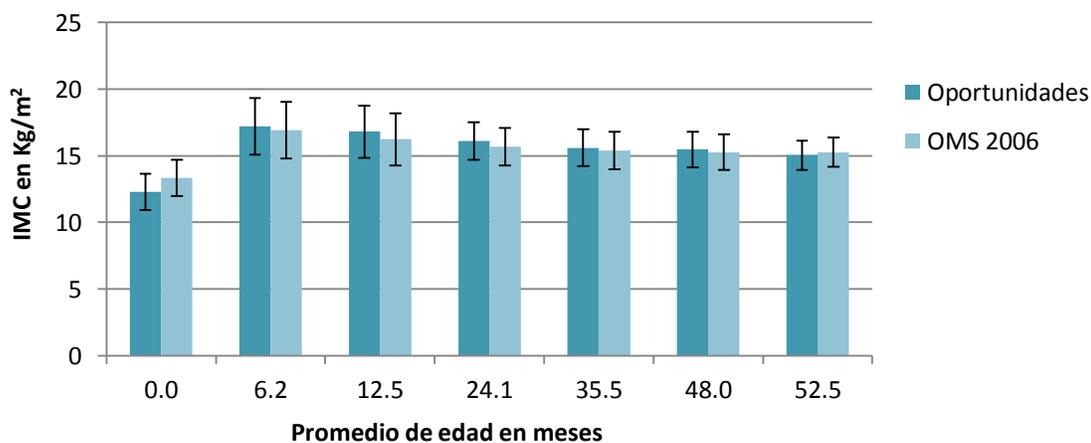


Figura 6. Comparación de promedios de IMC/Edad entre preescolares "Oportunidades" del sexo femenino y patrón de crecimiento OMS 2006

3

1 En lo que respecta al estado de nutrición de los preescolares, se analizaron
 2 promedios de puntajes Z de Peso/Edad, Talla/Edad, IMC/Edad y Peso/Talla de los
 3 niños "Oportunidades, encontrando que únicamente los promedios de Z para
 4 IMC/Edad y Peso/Talla resultaron positivos. En cuanto al indicador Peso/Edad se
 5 observó que los preescolares presentan valores negativos, siendo el más alto al
 6 nacimiento (-0.50 ± 1.01 Kg). Un año después, el valor disminuye hasta casi alcanzar
 7 la normalidad (-0.14 ± 0.98 Kg) y en las siguientes mediciones el promedio de
 8 puntaje Z de Peso/Edad se mueve alrededor de -0.3 Z. Para el indicador Talla/Edad
 9 el único valor que se encuentra dentro de la normalidad es 0.29 ± 1.23 cm que se
 10 presenta al nacimiento, y a partir de los seis meses posteriores a esta, los valores del
 11 promedio de Z disminuyen hasta convertirse en negativos, siendo el menor de estos $-$
 12 0.90 ± 0.83 cm reportado a los 48 meses de edad (Tabla 5).

Tabla 5. Promedio de Puntajes Z de Peso/Edad, Talla/Edad, IMC/Edad y Peso/Talla de los niños "Oportunidades" con historia de crecimiento, atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011.

No. de Medición	Edad de medición (meses)	Z P/E (media \pm DE)	Z T/E (media \pm DE)	IMC/E (media \pm DE)	P/T (media \pm DE)
1 (n=248)	0	-0.50 ± 1.01	0.29 ± 1.23	-1.01 ± 1.15	-1.13 ± 1.27
2 (n=243)	6.2 ± 1.04	-0.24 ± 1.00	-0.61 ± 1.66	0.15 ± 1.31	0.31 ± 1.33
3 (n=248)	12.5 ± 1.73	-0.14 ± 0.98	-0.68 ± 1.51	0.35 ± 1.28	0.26 ± 1.19
4 (n=249)	24.1 ± 2.41	-0.31 ± 0.95	-0.89 ± 1.32	0.34 ± 1.12	0.20 ± 1.04
5 (n=249)	35.5 ± 2.30	-0.35 ± 0.93	-0.86 ± 1.16	0.26 ± 1.09	0.16 ± 1.03
6 (n=89)	48.0 ± 3.41	-0.32 ± 0.84	-0.90 ± 0.83	0.36 ± 0.93	0.33 ± 0.93
7 (n=52)	52.5 ± 1.51	-0.31 ± 0.79	-0.55 ± 1.31	0.05 ± 1.12	0.11 ± 0.98

DE= Desviación estándar

13

14

1 Al comparar longitudinalmente los promedios de puntajes Z de los niños estudiados
 2 con los valores de los indicadores P/E, T/E eIMC/E del patrón de crecimiento OMS
 3 2006 (Figura 7); se encontró que los niños "Oportunidades" nacen por debajo del
 4 promedio del peso al nacer, pero en la longitud se encuentran muy cercanos al
 5 promedio de referencia, por lo que al aplicar el indicador de IMC esta población
 6 registra valores negativos. A las distintas edades esta población de niños
 7 "Oportunidades" se mantienen por debajo del promedio de la referencia de
 8 crecimiento en peso y talla, siendo más insuficiente la ganancia de talla que de peso,
 9 lo que origina que los promedios registrados de puntajes Z de IMC sean positivos en
 10 la mayoría de las edades de crecimiento reportadas.

11

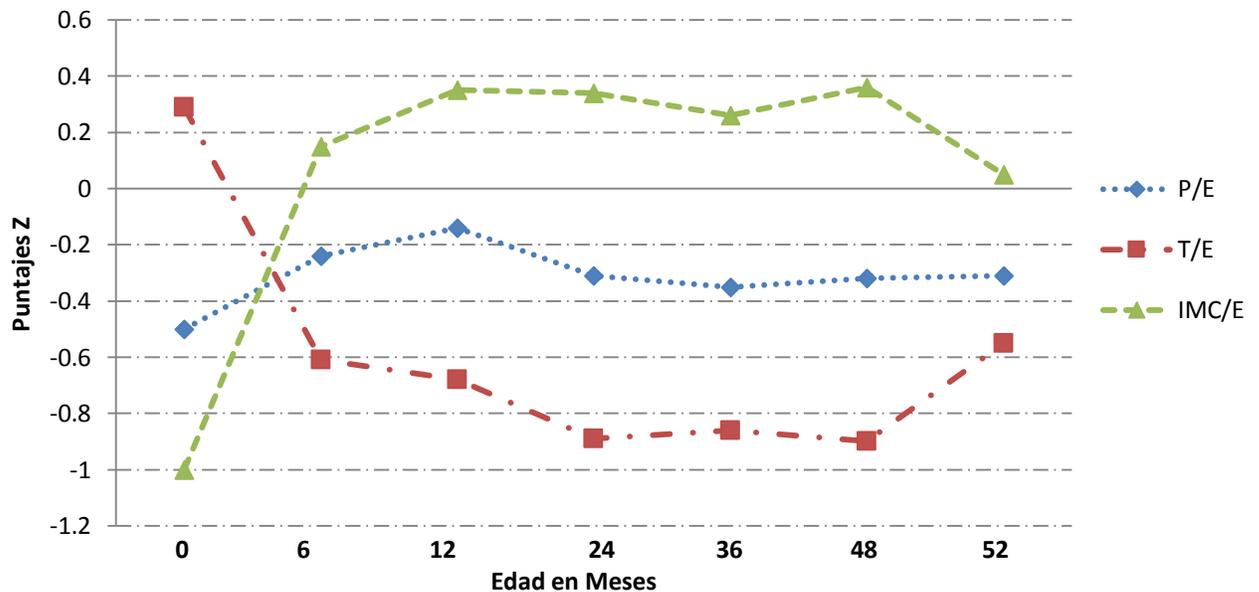


Figura 7. Promedio de puntajes Z de indicadores antropométricos para preescolares "Oportunidades", de los Centros de Salud de Pachuca Hidalgo, 2007-2011.

12

13

14

- 1 En la Tabla 6 se presentan promedios de puntajes Z diferenciados por sexo, para
2 cada uno de los indicadores antes mencionados (P/E, T/E, IMC/E y P/T),
3 encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre niños y niñas a
4 la edad de cuatro y cinco años en los indicadores Peso/Edad, IMC/Edad y
5 Peso/Talla.
- 6 Los valores promedio de puntaje Z en todos los indicadores, son más altos para los
7 niños que para las niñas, solamente en el promedio de P/E a los tres años se invierte
8 este patrón ($-0.17 \pm 0.90\text{Kg}$ y $-0.52 \pm 0.92\text{Kg}$ para niños y niñas, respectivamente).

1

Tabla 6. Promedio de Puntajes Z de Peso/Edad, Talla/Edad, IMC/Edad y Peso/Talla por sexo de los niños "Oportunidades" con historia de crecimiento de los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo 2007-2011.

Medición	Sexo	n	Z P/E (media ± DE)	Valor p	Z T/E (media ± DE)	Valor p	IMC/E (media ± DE)	Valor p	P/T (media ± DE)	Valor p
1	Niños	117	-0.55 ± 1.03	0.76	0.26 ± 1.24	0.30	-1.09 ± 1.20	0.72	-1.25 ± 1.30	0.23
	Niñas	133	-0.45 ± 0.99		0.31 ± 1.23		-0.94 ± 1.11		-1.02 ± 1.22	
2	Niños	117	-0.17 ± 0.99	0.31	-0.52 ± 1.70	0.34	0.18 ± 1.31	0.72	0.32 ± 1.33	0.98
	Niñas	133	-0.31 ± 1.01		-0.69 ± 1.63		0.13 ± 1.32		0.30 ± 1.34	
3	Niños	117	-0.09 ± 1.02	0.67	-0.72 ± 1.60	0.67	0.46 ± 1.20	0.40	0.36 ± 1.12	0.41
	Niñas	133	-0.19 ± 0.95		-0.65 ± 1.45		0.26 ± 1.35		0.17 ± 1.24	
4	Niños	117	-0.20 ± 0.96	0.15	-0.74 ± 1.41	0.09	0.37 ± 1.22	0.84	0.24 ± 1.10	0.62
	Niñas	133	-0.40 ± 0.92		-1.03 ± 1.23		0.32 ± 1.04		0.16 ± 0.98	
5	Niños	117	-0.17 ± 0.90	0.05*	-0.80 ± 1.06	0.30	0.48 ± 1.03	0.09	0.38 ± 1.00	0.05*
	Niñas	133	-0.52 ± 0.92		-0.91 ± 1.24		0.06 ± 1.10		-0.32 ± 1.02	
6	Niños	45	-0.43 ± 0.80	0.01*	-0.73 ± 0.87	0.16	0.65 ± 0.91	0.02*	0.61 ± 0.90	0.03*
	Niñas	45	-0.61 ± 0.79		-1.08 ± 0.76		0.08 ± 0.87		0.05 ± 0.89	
7	Niños	28	-0.02 ± 0.75	0.01*	-0.22 ± 1.54	0.09	0.27 ± 1.31	0.02*	0.39 ± 1.05	0.02*
	Niñas	24	-0.71 ± 0.64		-0.95 ± 0.85		-0.18 ± 0.80		-0.19 ± 0.81	

DE= Desviación estandar.

Test Mann-Whitney, * significativo p<0.05

2

3

4

1 Al analizar el estado de nutrición a distintas edades de los preescolares beneficiarios
2 del Programa Oportunidades, se encontró que sólo el 4.4% de ellos nacen con talla
3 baja y la mayoría tienen un peso adecuado para su edad (93.2%). Sin embargo, en
4 medida en que aumenta la edad, el porcentaje de talla baja, aumenta siendo el
5 mayor a los doce meses de vida (17.3%); a partir de los cuatro años vuelve a
6 disminuir la magnitud de la prevalencia de talla baja (9%), pero no desaparece (Tabla
7 7).

8 En cuanto al índice de masa corporal, se observó que al nacer un 81.1% de los niños
9 se encuentran en normalidad y sólo el 2.4% presentan exceso de peso; sin embargo,
10 de los seis primeros meses de vida en adelante, el IMC aumenta considerablemente,
11 alcanzando una prevalencia mayor al año de edad (30.7%). En cambio con el
12 indicador Peso/Edad, la mayoría de los preescolares tienen un peso adecuado para
13 la edad en todas las edades. Al comparar niños y niñas, la mayoría nace con talla y
14 peso adecuados; pero de los seis meses en adelante, la prevalencia de talla baja
15 aumenta siendo siempre más alto para los niños hasta los tres años, donde los
16 valores se invierten y las niñas presentan un mayor porcentaje de talla baja.

17 Con el indicador de peso para la edad (P/E) la mayor parte de los niños y niñas
18 registró peso normal a las diferentes edades, pero con el indicador de IMC para la
19 edad, se registró alta prevalencia de exceso de peso para ambos sexos en todas las
20 edades de medición, siendo los niños los que registraron los valores más altos en
21 todas las edades (Tabla 8).

22

Tabla 7. Estado de Nutrición para el indicador Talla/Edad, IMC/Edad y Peso/Edad a diferentes edades de los niños "Oportunidades", de los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011

Medición (edad, n)	Estado de nutrición	Total de sujetos	%
	Talla/Edad		
	Talla baja	11	4.4
	Talla normal	237	95.6
	IMC		
1 (0 meses, n=250)	Peso bajo	41	16.5
	Peso normal	201	81.1
	Exceso de peso	6	2.4
	Peso/Edad		
	Peso bajo	15	6.1
	Peso normal	231	93.2
	Exceso de peso	2	0.8
	Talla/Edad		
	Talla baja	42	17.3
	Talla normal	201	82.7
	IMC		
2 (6 meses, n=250)	Peso bajo	7	2.9
	Peso normal	183	75.3
	Exceso de peso	53	21.8
	Peso/Edad		
	Peso bajo	6	2.5
	Peso normal	233	95.9
	Exceso de peso	4	1.7
	Talla/Edad		
	Talla baja	43	17.3
	Talla normal	205	82.7
	IMC		
3 (12 meses, n=250)	Peso bajo	11	4.4
	Peso normal	164	64.9
	Exceso de peso	76	30.7
	Peso/Edad		
	Peso bajo	7	2.8
	Peso normal	234	94.4
	Exceso de peso	7	2.8
	Talla/Edad		
	Talla baja	37	14.9
	Talla normal	212	85.1
	IMC		
4 (24 meses, n=250)	Peso bajo	9	3.6
	Peso normal	171	68.7
	Exceso de peso	69	27.7
	Peso/Edad		
	Peso bajo	11	4.4
	Peso normal	236	94.8

1 Exceso de peso 2 0.8

1 Continuación Tabla 7.

	Talla/Edad		
	Talla baja	35	14.1
	Talla normal	214	85.9
	IMC		
5 (36 meses, n=250)	Peso bajo	5	2.0
	Peso normal	182	73.1
	Exceso de peso	62	24.9
	Peso/Edad		
	Peso bajo	11	4.4
	Peso normal	237	95.2
	Exceso de peso	1	0.4
	Talla/Edad		
	Talla baja	8	9.0
	Talla normal	81	91.0
	IMC		
6 (48 meses, n=90)	Peso bajo	---	---
	Peso normal	69	77.5
	Exceso de peso	20	22.5
	Peso/Edad		
	Peso bajo	2	2.3
	Peso normal	87	97.8
	Exceso de peso	---	---
	Talla/Edad		
	Talla baja	3	5.8
	Talla normal	49	94.2
	IMC		
7 (52 meses, n=52)	Peso bajo	3	5.8
	Peso normal	40	76.9
	Exceso de peso	9	17.3
	Peso/Edad		
	Peso bajo	---	---
	Peso normal	52	100.0
	Exceso de peso	---	---

2

3

4

Tabla 8. Estado de Nutrición por sexo, para el indicador Talla/Edad, IMC y Peso/Edad a diferentes edades de los niños "Oportunidades", atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011

Medición	Estado de nutrición	Niños	%	Niñas	%
1 (0 meses, n=250)	Talla/Edad				
	Talla baja	6	5.1	5	3.8
	Talla normal	111	94.9	126	96.2
	IMC				
	Peso bajo	23	19.7	18	13.7
	Peso normal	91	77.8	110	84.0
	Exceso de peso	3	2.6	3	2.3
	Peso/Edad				
	Peso bajo	10	8.6	5	3.8
	Peso normal	107	91.5	124	94.7
	Exceso de peso	---	---	2	1.5
	2 (6 meses, n=250)	Talla/Edad			
Talla baja		19	17.0	23	17.6
Talla normal		93	83.0	108	82.4
IMC					
Peso bajo		3	2.7	4	3.1
Peso normal		84	75.0	99	75.6
Exceso de peso		25	22.3	28	21.4
Peso/Edad					
Peso bajo		2	1.8	4	3.1
Peso normal		108	96.4	125	95.4
Exceso de peso		2	1.8	2	1.5
3 (12 meses, n=250)		Talla/Edad			
	Talla baja	23	20.0	20	15.0
	Talla normal	92	80.0	113	85.0
	IMC				
	Peso bajo	2	1.7	9	6.8
	Peso normal	75	65.2	86	64.7
	Exceso de peso	38	33.0	38	28.6
	Peso/Edad				
	Peso bajo	2	1.7	5	3.8
	Peso normal	110	95.7	124	93.2
	Exceso de peso	3	2.6	4	3.0
	4 (24 meses, n=250)	Talla/Edad			
Talla baja		19	16.4	18	13.5
Talla normal		97	83.6	115	86.5
IMC					
Peso bajo		5	4.3	4	3.0
Peso normal		80	69.0	91	68.4
Exceso de peso		31	26.7	38	28.6
Peso/Edad					
Peso bajo		4	3.5	7	5.3
Peso normal		110	94.8	126	94.7
Exceso de peso		2	1.7	---	---

1 Continuación Tabla 8

		Talla/Edad				
		Talla baja	14	12.1	21	15.8
		Talla normal	102	87.9	112	84.2
		IMC				
		Peso bajo	---	---	5	3.8
		Peso normal	79	68.1	103	77.4
		Exceso de peso	37	31.9	25	18.8
		Peso/Edad				
		Peso bajo	2	1.7	9	6.8
		Peso normal	114	98.3	123	92.5
		Exceso de peso	---	---	1	0.8
		Talla/Edad				
		Talla baja	3	6.7	5	11.4
		Talla normal	42	93.3	39	88.6
		IMC				
		Peso bajo	---	---	---	---
		Peso normal	29	64.4	40	90.9
		Exceso de peso	16	35.6	4	9.1
		Peso/Edad				
		Peso bajo	---	---	2	4.6
		Peso normal	45	100.0	42	95.5
		Exceso de peso	---	---	---	---
		Talla/Edad				
		Talla baja	1	3.6	2	8.3
		Talla normal	27	96.4	22	91.7
		IMC				
		Peso bajo	2	7.1	1	4.2
		Peso normal	18	64.3	22	91.7
		Exceso de peso	8	28.6	1	4.2
		Peso/Edad				
		Peso bajo	---	---	---	---
		Peso normal	28	100.0	24	100.0
		Exceso de peso	---	---	---	---

2

3 Para identificar la asociación del peso al nacer de los preescolares con el estado de
 4 nutrición que presentaron a las diferentes edades se analizaron los indicadores de
 5 IMC/Edad, Talla/Edad y Peso/Edad de los infantes (Tablas 9, 10 y 11). Cuando se
 6 analizó el peso al nacer con el estado de nutrición por IMC en la primera medición,
 7 se encontró una asociación positiva ($p < 0.05$). De los doscientos cincuenta
 8 preescolares, dieciocho habían nacido con peso bajo, de ellos quince presentaban
 9 un estado de nutrición de peso bajo y sólo tres lograban la normalidad. Con peso

1 insuficiente nacieron setenta y ocho niños, cuyo estado de nutrición se distribuía en
2 veinte con peso bajo y cincuenta y ocho en peso normal. La mayoría de los niños
3 reportaron un peso normal al nacer (149 preescolares), aunque en el estado de
4 nutrición por IMC, seis registraron peso bajo, ciento treinta y nueve registraron peso
5 normal y cuatro presentaban sobrepeso/obesidad. Preescolares macrosómicos
6 únicamente hubo cinco, tres de ellos con estado de nutrición normal y dos con
7 sobrepeso/obesidad.

8 La Tabla 9 muestra qué al analizar el peso al nacer con el estado de nutrición por
9 IMC a los seis meses de edad, se encontró una asociación positiva ($p < 0.05$). A los
10 seis meses de edad, los dieciocho niños que nacieron con peso bajo modificaron su
11 estado de nutrición, pues la mayoría recuperó e incluso rebasó su peso ubicándose
12 doce en peso normal y cinco en sobrepeso/obesidad; pero un niño seguía
13 presentando peso bajo de acuerdo a su IMC. Los niños de peso insuficiente, también
14 mejoraron su estado de nutrición, uno continuó con peso bajo, pero sesenta y ocho
15 se ubicaron en peso normal y nueve en sobrepeso/obesidad. El grupo de
16 preescolares que nacieron con peso normal aumentó el número de niños con
17 sobrepeso/obesidad ($n=41$), y ciento cuatro permanecieron con peso normal y cuatro
18 en peso bajo. En cuanto a los nacidos con peso macrosómico (>4000 g), se
19 invirtieron los datos, posicionando a tres en normalidad y dos con
20 sobrepeso/obesidad.

21 Para la edad de doce meses, no se encontró asociación significativa del peso al
22 nacer con el IMC, observando una distribución más homogénea de los niños en las
23 distintas categorías de estado de nutrición.

24 A los dos años de vida se continuó con una tendencia de cambios negativos para los
25 preescolares. De los dieciocho niños que nacieron con peso bajo dos se mantuvieron
26 en estado de nutrición de peso bajo, diez permanecieron en la normalidad peso
27 ahora son seis se ubicaron en sobrepeso/obesidad. La situación de los pequeños
28 con peso insuficiente al nacer es parecida, ya que, seis niños continuaron con peso
29 bajo, y cincuenta y dos con peso normal, pero también incrementó a veinte el número
30 de infantes con obesidad/sobrepeso. Aunque la mayoría de los preescolares que

1 nacieron con peso normal tenían un IMC de normalidad, un niño seguía presentando
2 peso bajo, y fueron cuarenta y dos los menores que se ubicaron con estado de
3 nutrición de sobrepeso/obesidad. Los niños de peso macrosómico al nacer
4 continuaron con el estado de nutrición presentado a los seis meses de vida ($p < 0.05$).

5 En las edades posteriores (treinta y seis, cuarenta y ocho, cincuenta y dos meses) no
6 se encontró una relación estadísticamente significativa ($p > 0.05$) en la asociación del
7 estado de nutrición de los niños definido por IMC y el peso que presentaron al nacer.

8

Tabla 9. Asociación de peso al nacer con el estado de nutrición medido por IMC a distintas edades de los niños atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011.

Medición	Peso al Nacer	Estado de Nutrición por IMC			Valor p
		Peso bajo	Peso normal	Sobrepeso/Obeso	
1 (0 meses, n=250)	Bajo	15	3	0	0.01*
	Insuficiente	20	58	0	
	Normal	6	139	4	
	Macrosómico	0	2	3	
2 (6 meses, n=250)	Bajo	2	12	4	0.04*
	Insuficiente	1	68	9	
	Normal	4	104	41	
	Macrosómico	0	3	2	
3 (12 meses, n=250)	Bajo	1	12	5	0.20
	Insuficiente	6	55	17	
	Normal	4	93	52	
	Macrosómico	0	2	3	
4 (24 meses, n=250)	Bajo	2	10	6	0.05*
	Insuficiente	6	52	20	
	Normal	1	106	42	
	Macrosómico	0	3	2	
5 (36 meses, n=250)	Bajo	1	16	1	0.09
	Insuficiente	3	59	16	
	Normal	1	106	42	
	Macrosómico	0	3	2	
6 (48 meses, n=90)	Bajo	---	4	1	0.78
	Insuficiente	---	18	4	
	Normal	---	45	15	
	Macrosómico	---	2	1	
7 (52 meses, n=52)	Bajo	1	2	0	0.09
	Insuficiente	0	14	1	
	Normal	2	24	8	
	Macrosómico	---	---	---	

Test de chi2, * significativo p<0.05

1
2
3
4
5
6

1 Al definir el estado de nutrición de los niños por el indicador Talla para la Edad (talla
2 baja y talla norma)y asociarlo con su peso al nacer a las diferentes edades en que se
3 realizaron las mediciones,se encontró qué, de los dieciocho niños que tuvieron peso
4 bajo al nacer ocho tenían talla baja y diez se encontraban con talla normal. De los
5 setenta y ocho que presentaron peso insuficiente al nacer sólo tres se ubicaron en
6 talla baja y los setenta y cinco restantes en normal. Los ciento cuarenta y nueve
7 preescolares de peso normal al nacimiento, tenían talla normal, al igual que los cinco
8 que nacieron con peso macrosómico ($p < 0.05$); por lo que se infiere que la longitud al
9 nacimiento fue adecuada en la mayoría de los casos.

10 En las mediciones a los seis, doce, veinticuatro, treinta y seis meses, no hubo
11 asociación significativa ($p > 0.05$) entre el peso al nacer y la talla de los preescolares
12 beneficiarios del programa. Fue hasta los cuarenta y ocho meses donde se observó
13 una asociación significativa ($p < 0.05$) entre el peso al nacer y el estado de nutrición de
14 acuerdo al indicador talla/edad; aunque la población de estudio disminuyó ($n=90$)
15 pues no todos los niños tenían esa edad. De los niños con peso bajo al nacer dos
16 presentaron talla baja y tres talla normal; quienes habían nacido con peso
17 insuficiente tres estaban con talla baja y diecinueve con talla normal; de preescolares
18 con peso normal al nacer había tres con talla baja y cincuenta y siete con talla
19 normal; y los tres niños con peso macrosómico al nacer se encontraban en talla
20 normal (Tabla 10)

Tabla 10. Asociación de peso al nacer con el estado de nutrición de acuerdo al indicador Talla/Edad a distintas edades de los niños atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011.

Medición	Peso al Nacer	Estado de Nutrición por Talla/Edad		Valor de p
		Talla baja	Talla normal	
1 (0 meses, n=250)	Bajo	8	10	0.01*
	Insuficiente	3	75	
	Normal	0	149	
	Macrosómico	0	5	
2 (6 meses, n=250)	Bajo	4	14	0.19
	Insuficiente	18	60	
	Normal	24	125	
	Macrosómico	0	5	
3 (12 meses, n=250)	Bajo	3	15	0.28
	Insuficiente	18	60	
	Normal	23	126	
	Macrosómico	0	5	
4 (24 meses, n=250)	Bajo	5	13	0.18
	Insuficiente	14	64	
	Normal	19	130	
	Macrosómico	0	5	
5 (36 meses, n=250)	Bajo	4	14	0.09
	Insuficiente	16	62	
	Normal	16	133	
	Macrosómico	0	5	
6 (48 meses, n=90)	Bajo	2	3	0.05*
	Insuficiente	3	19	
	Normal	3	57	
	Macrosómico	0	3	
7 (52 meses, n=52)	Bajo	0	3	0.90
	Insuficiente	1	14	
	Normal	2	32	
	Macrosómico	---	---	

Test de chi2, * significativo p<0.05

Tabla 11. Asociación de peso al nacer con el estado de nutrición medido por el indicador Peso/Edad a distintas edades de los niños atendidos en los Centros de Salud de Pachuca, Hidalgo, 2007-2011.

Medición	Peso al Nacer	Estado de Nutrición por Peso/Edad			Valor p
		Peso bajo	Peso normal	Sobrepeso/Obeso	
1 (0 meses, n=250)	Bajo	15	3	0	0.01*
	Insuficiente	0	78	0	
	Normal	0	149	0	
	Macrosómico	0	3	2	
2 (6 meses, n=250)	Bajo	3	15	0	0.01*
	Insuficiente	2	76	0	
	Normal	1	144	4	
	Macrosómico	0	4	1	
3 (12 meses, n=250)	Bajo	0	18	0	0.11
	Insuficiente	5	71	2	
	Normal	3	142	4	
	Macrosómico	0	3	2	
4 (24 meses, n=250)	Bajo	3	15	0	0.01*
	Insuficiente	5	73	0	
	Normal	3	143	3	
	Macrosómico	0	4	1	
5 (36 meses, n=250)	Bajo	2	16	0	0.01*
	Insuficiente	8	69	1	
	Normal	2	147	0	
	Macrosómico	0	5	0	
6 (48 meses, n=90)	Bajo	1	4	---	0.05*
	Insuficiente	0	22	---	
	Normal	1	59	---	
	Macrosómico	0	3	---	
7 (52 meses, n=52)	Bajo	---	3	---	
	Insuficiente	---	15	---	
	Normal	---	34	---	
	Macrosómico	---	---	---	

Nota: para la medición 7 no existen los rangos señalados
Test de chi2, * significativo p<0.05

1

2 Por otra parte, al definir el estado de nutrición de los menores según el indicador
3 Peso/Edad, se encontró una asociación significativa ($p < 0.05$) con el peso que
4 tuvieron al nacimiento en casi todas las edades de medición. En la Tabla 11 se

1 observó que, en la primera medición de los dieciocho preescolares que nacieron con
2 peso bajo, quince son los que tuvieron un estado de nutrición de peso bajo y tres
3 niños se posicionaron en peso normal. Los setenta y ocho pequeños que nacieron
4 con peso insuficiente presentaron en estado de nutrición normal, al igual que la
5 totalidad de los nacidos con peso normal (n=149); mientras que de los niños que al
6 nacer poseyeron pesos macrosómicos tres estaban en peso normal y los dos
7 restantes en sobrepeso/obesidad, de acuerdo al indicador de peso para la edad.

8 A la edad de seis meses, los dieciocho niños que registraron peso bajo, modificaron
9 sus datos pues ahora sólo tres estaban con peso bajo y el resto en peso normal. De
10 los setenta y ocho menores que nacieron con peso insuficiente, dos mostraron peso
11 bajo para su edad y el resto peso normal. Sin embargo los niños con peso normal al
12 nacimiento modificaron su distribución pues uno registró un estado de nutrición de
13 peso bajo, ciento cuarenta y cuatro peso normal, y cuatro niños sobrepeso u
14 obesidad. De los macrosómicos cuatro, estuvieron en normalidad y uno en
15 sobrepeso/obesidad.

16 A los veinticuatro meses de vida los preescolares continuaron cambiando su estado
17 de nutrición, encontrando que tres de los niños que al nacimiento fueron de bajo
18 peso volvieron a tener esa condición, quince presentaron peso normal para la talla.
19 De los que tuvieron peso insuficiente, cinco registraron peso bajo y setenta y tres
20 peso normal. Para los niños con peso normal al nacer, los datos fueron de tres
21 preescolares con peso bajo, ciento cuarenta y tres normopeso y tres
22 sobrepeso/obesos. Mientras que de los niños que iniciaron con peso macrosómico
23 cuatro estaban en peso normal y uno en sobrepeso/obesidad.

24 En la medición cinco (treinta y seis meses), de los nacidos con peso insuficiente
25 había dieciséis con peso normal y dos con peso bajo. Los de peso insuficiente al
26 nacer se dividieron en ocho con peso bajo, sesenta y nueve de peso normal y uno en
27 sobrepeso/obesidad. De los preescolares que nacieron de peso normal dos fueron
28 peso bajo para la edad y el resto (n=147) peso normal. Los cinco niños que
29 registraron peso macrosómico tuvieron un estado de nutrición normal.

1 Por último, a los cuarenta y ocho meses de vida, cuatro de los niños con peso bajo al
2 nacer presentaron peso normal y uno peso bajo. Los veintidós restantes de peso
3 insuficiente al nacer se posicionaron en peso normal para la edad; de los niños con
4 peso normal al nacimiento, uno presentó peso bajo y cincuenta y nueve peso normal.
5 Los tres pequeños que registraron peso macrosómico al nacer y contaban con esta
6 medición, fueron de peso normal para la edad.

7 Para la edad de doce y cincuenta y dos meses no se encontró una asociación del
8 estado de nutrición medido con el indicador de peso para la edad con el peso al
9 nacimiento.

1 X. DISCUSIÓN

2
3 Los resultados obtenidos en el presente estudio describen el crecimiento de una
4 cohorte de preescolares nacidos en 2007 y 2008 beneficiarios del Programa de
5 Desarrollo Humano Oportunidades atendidos en los centros de salud de la ciudad de
6 Pachuca, durante el año 2011. Esta investigación aporta datos relevantes que
7 permiten analizar los problemas de nutrición que presentan los menores de cinco
8 años que viven en condiciones de vulnerabilidad socioeconómica, así como
9 identificar la evolución de su crecimiento a lo largo de sus primeros años de vida.

10 De acuerdo al indicador de talla para la edad, se observó en las niñas una mayor
11 prevalencia de talla baja que en los niños, esta diferencia alcanzó de 2
12 a 3 cm; diversas investigaciones han indicado que la talla baja en las mujeres, está
13 asociada a la mortalidad infantil. En un estudio realizado por Monden y Smits en
14 2009, se constató que la talla baja en mujeres tiende a condicionar mortalidad infantil
15 cuando dichas mujeres comienzan una etapa reproductiva, ya que no alcanzaron su
16 potencial de crecimiento durante la infancia volviéndolas vulnerables a los cambios y
17 exigencias fisiológicas que conlleva la gestación. De acuerdo con investigaciones del
18 Instituto Nacional de Salud Pública de México, la talla baja es uno de los problemas
19 de nutrición que afecta a la población mexicana desde edades tempranas de la vida,
20 lo cual representa un problema para la salud posterior de los niños, pues los
21 centímetros que hayan perdido no volverán a recuperarlos a menos que se
22 proporcionen las condiciones ambientales y alimentarias necesarias para potenciar
23 su crecimiento en la pubertad y adolescencia (Shamah et al., 2012).

24 Es importante destacar que al comparar a la población de estudio con el patrón de
25 crecimiento de preescolares de la Organización Mundial de la Salud 2006; los niños
26 “Oportunidades”, de acuerdo con el indicador de talla para la edad, se mantuvieron
27 por debajo del patrón de crecimiento a partir de los doce meses de vida, siendo
28 mayor la diferencia a los treinta y seis meses con el déficit de casi 3 cm y en el caso
29 de las niñas, presentaron valores por debajo del promedio (por 4 ó 5 cm) a partir de
30 los dos años de edad. Otros estudios realizados en niños mexicanos (González et al.,

1 2007), también han encontrado que los menores de dos años presentan retraso en el
2 crecimiento en comparación con el de la población de referencia recomendada por la
3 Organización Mundial de la Salud, particularmente en el crecimiento longitudinal. De
4 acuerdo con estudios de cohorte, en el primer año de vida el crecimiento está
5 determinado de forma importante por las condiciones ambientales y socioeconómicas
6 de la familia; en un modelo de análisis de niños chilenos se observó que las
7 condiciones físicas del hogar que favorecen el desarrollo infantil y un mejor nivel
8 socioeconómico se relacionaron con una mayor ganancia de peso y crecimiento
9 longitudinal, incrementando en promedio hasta 6.5 cm de longitud por mes (Kang-Sim
10 et al., 2012); a diferencia de lo observado en la cohorte de niños estudiados, donde la
11 ganancia promedio de crecimiento longitudinal por mes fue de 2 cm, indicando que
12 las condiciones ambientales y la pobreza, son factores determinantes del crecimiento
13 que deben ser modificados para que los niños logren expresar su potencial genético
14 de crecimiento. Por otro lado, de acuerdo a lo reportado por Hodinott y cols en
15 2013, se sabe que los centímetros de talla que se pierden entre el nacimiento y los
16 primeros dos años de vida, pueden condicionar un retraso en el desarrollo cognitivo a
17 temprana edad; además, debido a que el crecimiento longitudinal no se recupera del
18 todo, en la edad adulta los sujetos con pérdida de crecimiento en la niñez, expresan
19 una talla baja y poco rendimiento laboral; para el mismo estudio se concluyó que la
20 mejora de la nutrición infantil podría obtenerse con la promoción del crecimiento
21 lineal desde la concepción hasta la edad preescolar y así garantizar los beneficios
22 que confiere para la vida posterior de las personas y su familia.

23 Caroline de Wit habla de la posibilidad de “recuperación del crecimiento” que pueden
24 tener los niños que en sus primeros dos o tres años de vida presentaron una
25 desaceleración en la velocidad con la que ganaban talla, siempre y cuando cumplan
26 con algunas condiciones como presentar una longitud al nacimiento dentro del
27 percentil 50, y no haber sufrido un cambio de <0.25 desviaciones estándar (DS) en su
28 proceso de crecimiento, además de ser una persona sana con condiciones
29 ambientales favorables. Esto debido a que por algunas patologías pudo haber
30 pérdida de talla severa en la infancia, y como se ha descrito las personas que tienen
31 estos cambios en las DS de su crecimiento lineal no llegan a expresar del todo su

1 potencial de crecimiento en la edad adulta. Dado que los preescolares de este
2 estudio presentaron cambios negativos de más de 0.25 DS en el indicador talla para
3 la edad, se puede inferir que su recuperación en talla sería paulatina si se
4 garantizaran los beneficios que otorga el Programa Oportunidades y mejoren su
5 calidad de vida. Pero tendrían que realizarse estudios de seguimiento para conocer
6 si recuperan una talla normal en la adultez; ya que en los resultados obtenidos sólo
7 se logra observar una recuperación parcial de talla a partir de los cincuenta y dos
8 meses de edad.

9 Por otra parte, los resultados indicaron que sólo las niñas presentaron peso bajo a la
10 edad de cincuenta y dos meses de acuerdo con puntaje de IMC de la OMS,
11 indicando que a esta edad se estarían marcando las diferencias del estado de
12 nutrición por sexo que podrían prevalecer en las edades posteriores. Un estudio
13 realizado en cuarenta y ocho mil escolares de Hidalgo, encontró que son los niños
14 los que presentaron los mayores valores de IMC y por tanto los que registraron
15 mayores prevalencias de sobrepeso y obesidad en esa etapa (Galvan et al., 2011). Sin
16 embargo, conociendo que el Programa Oportunidades pretende lograr que la
17 desnutrición se erradique en la población atendida y que los preescolares alcancen un
18 peso satisfactorio de acuerdo a su edad, este objetivo no se estaría logrando en el
19 caso de las niñas de la cohorte de “Oportunidades”.

20 Se encontró una tendencia positiva en los indicadores relacionados con el
21 crecimiento en la masa corporal (IMC/Edad y Peso/Talla), pero una tendencia
22 negativa en los indicadores de crecimiento en talla (Talla/Edad), indicando que los
23 niños Oportunidades no logran recuperar su crecimiento lineal, observando menos
24 ganancia en talla que la referencia de crecimiento de la OMS. En diversos estudios
25 se ha documentado que el mayor problema de desnutrición en los países en América
26 Latina, es la talla baja y esta condición podría explicar hasta el 20% de las
27 prevalencias de sobrepeso u obesidad (Caballero, 2001). En un estudio publicado en
28 el 2013 por Adair y cols., se reveló que la mayoría de los países en desarrollo,
29 buscan una ganancia de peso en los niños que viven en condiciones de pobreza o
30 con retardo del crecimiento, con el objetivo de evitar un crecimiento deficiente y

1 trastornos en el desarrollo cognitivo. Pero al generalizar estrategias, se ha observado
2 una ganancia acelerada de peso en los primeros dos años de vida de los niños, lo
3 que se relaciona con un mayor riesgo de obesidad, hipertensión arterial y resistencia
4 a la insulina en el futuro, pues no se logra una ganancia proporcional en el
5 crecimiento lineal, aumentado así la adiposidad corporal.

6 El seguimiento del crecimiento de los preescolares estudiados, reveló que los niños
7 nacen con un peso por abajo del promedio y talla muy cercana al patrón de
8 crecimiento de la OMS, presentando una pérdida de talla importante en los primeros
9 seis meses, lo que se prolonga hasta los veinticuatro meses y se observa una
10 recuperación a partir de los cuarenta y ocho meses. En un estudio transversal donde
11 se analizaron niños del estado de Hidalgo a esas mismas edades, se encontró que
12 los promedios más bajos de puntajes Z para el indicador peso/edad, se hallaron
13 entre los niños de veintitrés a cuarenta y siete meses de edad; en cuanto al indicador
14 talla/edad los menores puntajes Z se presentaron en los niños de doce a veintitrés
15 meses. En ese estudio realizado en el año 2003, se concluyó que la talla baja era el
16 principal problema de nutrición en los niños menores de cinco años, e identificaron
17 que el déficit ocurría después del periodo de lactancia, cuando la leche ya no
18 satisface por completo las necesidades del infante y existen malas prácticas en la
19 alimentación complementaria (Galván et al., 2008); lo cual es congruente con los
20 resultados encontrados en el presente estudio.

21 En cuanto al índice de masa corporal que mostraron los niños “Oportunidades”, se
22 observó que al nacimiento presentan valores de menos una Z, pero con el paso del
23 tiempo se posicionaron por encima de la media de referencia de la OMS sin alejarse
24 del promedio; dado que se reveló que aunque existe un incremento de talla no es el
25 adecuado para la edad de los preescolares, sería necesario cuestionar el uso del IMC
26 para diagnosticar sobrepeso/obesidad en esta población, pues es precisamente esta
27 pérdida de talla lo que lo vuelve congruente con el peso que tienen los niños. Si en
28 cualquiera de las edades evaluadas se continuara con la tendencia del aumento de
29 peso acelerado y disminución en centímetros de talla, el IMC que presentarían los
30 niños rebasaría los parámetros de normalidad clasificando cada vez a un mayor

1 porcentaje de prescolares en un estado de nutrición correspondiente a sobrepeso u
2 obesidad. Algunos estudios han indicado que en poblaciones con déficit de talla, la
3 utilización del índice de masa corporal como indicador de obesidad puede llevar a
4 sobrestimar el sobrepeso u obesidad, por lo que se requiere utilizar más de un
5 indicador para realizar este tipo de diagnóstico (Zuguo et al., 2002), sobre todo porque
6 se ha comprobado que existe una fuerte correlación de la estatura con el IMC,
7 especialmente en los niños del sexo masculino (Stanley et al., 1986).

8 La prevalencia de talla baja en el grupo estudiado fue mayor a los seis y doce meses
9 (17%), cifra que fue más alta a lo reportado por González de Cossío en el 2009 en su
10 estudio de mala nutrición en niños mexicanos utilizando el patrón de crecimiento
11 OMS 2006, donde se encontró un prevalencia del 12.8% de retardo en el crecimiento
12 para niños en estas edades. Probablemente, porque en el estudio de González de
13 Cossío, la muestra fue de todos los estratos socioeconómicos y en el caso de los
14 niños Oportunidades, estos pertenecen a los niveles socioeconómicos más bajos. En
15 los niños Oportunidades, también se encontró una menor prevalencia de talla baja a
16 los treinta y seis y cuarenta y siete meses de edad, siendo de 14.1 y 9.0%,
17 respectivamente, en tanto que en el estudio de González de Cossío, se registró una
18 mayor prevalencia de talla baja a esas edades (16.9%); lo que deja en claro que la
19 talla baja en prescolares es un problema de salud en los infantes mexicanos, y se
20 hace evidente que existe un déficit en el crecimiento lineal de los menores de cinco
21 años a diferentes edades, aún en aquellos que reciben suplementación alimentaria,
22 como es el caso de los niños "Oportunidades".

23 Al clasificar el estado de nutrición por IMC de los niños Oportunidades dividiéndolos
24 por sexo se encontró que al nacer tanto niños como niñas poseen un estado de
25 nutrición normal registrando a un 77.8% de los varones y un 84.0% de las mujeres en
26 esta categoría. Esto se modifica dos años después, ya que los valores indican una
27 ganancia en peso y talla por parte de ambos sexos, y aun cuando la mayoría de los
28 preescolares se ubicaron en normalidad, se observó que una mayor proporción de
29 las niñas tenían exceso de peso que los niños (28.6% vs 26.7%, respectivamente).
30 En un estudio realizado en los preescolares del estado de Sonora, se encontró que al

1 interpretar el estado de nutrición de los menores de cinco años por IMC, sólo el 7.7%
2 de su población infantil tenía peso bajo y en contraste el 32.5% padecían exceso de
3 peso; al comparar por sexo encontraron que el estado de nutrición de los niños es
4 muy similar al que presentaron las niñas, pues con peso bajo se detectó a un 8.0%
5 de varones y 7.5% de mujeres y el exceso de peso se presentó en 32.6% de los
6 preescolares del sexo masculino y 32.5% de los del sexo femenino (Ortiz et al.,
7 2010). Considerando que la clasificación de IMC en los preescolares está
8 determinada por la talla, es lógico que en los niños “Oportunidades” se tengan
9 mayores diferencias entre niños y niñas, puesto que en el estudio realizado por Ortiz,
10 se revela un crecimiento lineal similar entre los infantes.

11 Dado que los datos reportados en el estudio corresponden a niños que tenían hasta
12 cuatro años de participar en el Programa Oportunidades, no se observan de forma
13 clara las ventajas que deberían presentarse en el crecimiento lineal de los niños
14 estudiados. Esto puede explicarse porque probablemente no todas las estrategias se
15 realizan de acuerdo a lo planeado, ya que si no existe una orientación a los padres
16 de familia lo suficientemente efectiva, no se garantiza que los niños reciban los
17 micronutrientes proporcionados en los suplementos y en el hogar se garantice el
18 consumo de alimentos saludables con el apoyo económico que reciben
19 bimestralmente las familias. De acuerdo con un estudio de Ramírez-Silva, en el que
20 se detecta la mala alimentación que llevan los niños pertenecientes al Programa
21 Oportunidades en sus hogares, se concluyó que las mejoras que han presentado
22 algunos preescolares en su estado de salud y nutrición, se debe en gran parte a los
23 efectos de la ingesta de los suplementos alimenticios que son entregados por el
24 programa y no a las mejoras en la dieta familiar. En una revisión realizada en 2007
25 de los programas destinados a disminuir la desnutrición crónica en América Latina,
26 se señala que no solo se trata de entregar los beneficios de los programas, sino más
27 bien de crear estrategias organizadas que aseguren el combate a la pobreza, de este
28 modo la ayuda económica que reciben las familias de los niños Oportunidades será
29 utilizada para la alimentación y salud del niño y no para intentar subsistir en un
30 entorno con carencias; además de que si se integra al niño al programa en una edad

1 entre los seis y doce meses, los resultados en ganancia de talla a largo plazo podrían
2 ser mejores (Galván y Amigo, 2007).

3 El presente estudio realizado en la cohorte de niños Oportunidades, aporta evidencia
4 de que el peso al nacer influye en el estado de nutrición de los infantes a distintas
5 edades; ya que se observó que los niños con peso bajo al nacer y peso insuficiente,
6 alcanzaron en estado de nutrición normal a los seis meses de vida; lo que significa
7 que presentan un ganancia acelerada de peso en comparación con los que nacen
8 con peso normal, quienes después de seis meses pierden peso distribuyéndose en
9 niños con bajo peso y peso normal para la edad. Esto coincide con los resultados
10 obtenidos en un estudio realizado en niños de La Habana, Cuba, donde se observó
11 que los infantes que nacían con peso bajo seguían un patrón de rápida ganancia de
12 peso en los primeros cuatro meses de vida, lo cual estuvo asociado a la presencia de
13 obesidad en la edad escolar (Macías et al., 2007). Existe evidencia de que el
14 aumento precipitado de peso durante los primeros meses de vida no solo se asocia
15 con la obesidad en la infancia sino también en la edad adulta, pues hay estudios
16 cómo el de Stettler y cols en 2003, donde se comprueba esta condición. Además de
17 que se ha demostrado que los niños que presentan un peso bajo al nacer, suelen
18 tener una distribución de grasa particular en la edad escolar; pues a menor peso en
19 el nacimiento se acumula una mayor cantidad de grasa en la parte abdominal que en
20 las extremidades, presentándose este fenómeno con mayor frecuencia niñas que en
21 niños, sobre todo en aquellas que nacieron con peso muy bajo y presentaron en la
22 infancia sobrepeso, por lo que resulta importante vigilar la nutrición materna para
23 poder garantizar un producto de peso adecuado al nacer y así influir en su estado de
24 nutrición posterior (Malina et al., 1996; Barker Et al., 1997).

25 El presente estudio ofrece algunas fortalezas para el conocimiento del crecimiento en
26 la infancia. Lo primero ha destacar es la escasa información que revele el
27 comportamiento del crecimiento físico desde el nacimiento hasta la edad preescolar
28 en niños mexicanos y particularmente para la población de infantes del estado de
29 Hidalgo, que aun presenta déficit de talla. Además porque es importante conocer las
30 tendencias del crecimiento en niños inscritos al Programa Oportunidades, donde se

1 invierte una gran cantidad de dinero, y por los resultados encontrados la intervención
2 no es costo-efectiva. Otra ventaja con la que se contó, fue el acceso a la información
3 del antropometría de los niños beneficiarios del Programa, ya que regularmente sólo
4 están disponibles para el personal que labora en los centros de salud de la ciudad y
5 para los integrantes del comité de Oportunidades en Pachuca. El hacer una
6 asociación del impacto que tiene el peso al nacer en el estado de nutrición de los
7 niños, es una variable que no se había estudiado anteriormente en los menores del
8 estado de Hidalgo; esto permite dejar una antecedente para futuras investigaciones,
9 así como para mejorar las acciones del programa Oportunidades.

10 En cuanto a las debilidades de la investigación, se esperaba encontrar un mayor
11 número de niños con datos de crecimiento, estudiando sólo la cuarta parte de los
12 inscritos en el programa para el año 2011. Esto se debió probablemente a que la
13 población beneficiaria del programa residía en colonias lejanas, la no asistencia de
14 manera regular a sus citas en los centros de salud o acudían a otro lugar en el que
15 no estaban registrados porque los usuarios percibían una mejor atención. Además, al
16 buscar a la población en sus domicilios, se encontró que muchos de ellos cambiaban
17 de dirección constantemente por no contar con una casa propia, dificultando su
18 seguimiento. Otra desventaja, fue haber contado con las mediciones
19 antropométricas de peso y talla, realizadas por diferente personal de salud
20 (enfermeras, médicos o nutriólogos), encontrando deficiencias en la información,
21 cómo mediciones que no seguían un orden lógico de incremento de talla o no había
22 cuidado en realizar las anotaciones correspondientes en cuanto a formato de fechas,
23 orden de aparición cronológico o unidades de medida. Sin embargo, el proceso de
24 validación de la información logro recuperar y garantizar la calidad de la información
25 antropométrica de una muestra importante de niños.

26

27

28

29

1 **XI. CONCLUSIONES**

2
3 Se puede concluir que a pesar de las estrategias para mejorar el estado de nutrición
4 y salud de los menores de cinco años que ha puesto en práctica el Programa de
5 Desarrollo Humano Oportunidades en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, los preescolares
6 no presentan un adecuado incremento de talla para su edad, ubicándose por debajo
7 del promedio del patrón de crecimiento de la OMS. Siendo más grave el problema de
8 déficit de talla en preescolares de sexo femenino, lo que posibilita mantener el déficit
9 de talla en futuras generaciones de esta población.

10 En cuanto a la ganancia de peso en los primeros años de vida, se encontró una
11 tendencia positiva en todas las edades, condicionando un mayor índice de masa
12 corporal que ubica a la mayoría de los niños en condición de normalidad o exceso de
13 peso. Por eso es importante no basarse únicamente en el índice de masa corporal
14 para categorizar el estado de nutrición de los preescolares de bajo nivel
15 socioeconómico, ya que al distribuir el peso en la talla corporal pueden ser
16 clasificados con estado de nutrición normal o exceso de peso por déficit de talla.

17 El peso al nacer en la cohorte de preescolares estudiados, está asociado con el
18 estado de nutrición a las diferentes edades analizadas. Los niños que nacieron con
19 peso bajo o insuficiente, presentaron una recuperación acelerada de peso a los seis
20 meses de vida, que no sólo les permitió colocarse en un estado de nutrición normal,
21 sino que algunos infantes evolucionaron a sobrepeso u obesidad. Debido a que la
22 literatura relaciona una rápida ganancia de peso con la aparición de padecimientos
23 crónicos en la adultez, se debería monitorear el crecimiento de los infantes desde el
24 nacimiento, ya que en el estado de Hidalgo el exceso de peso en los niños de edad
25 escolar va en aumento lo que pronostica una población adulta no sólo con obesidad,
26 sino con serias complicaciones de salud.

27 La información aquí descrita permite aportar datos que pueden ser considerados
28 para mejorar el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades, para incidir en la
29 optimización del crecimiento longitudinal de los niños, lo que verdaderamente
30 contribuirá a un mejor desarrollo y capacidad productiva de la población.

1 Es importante señalar que las acciones de mejora del Programa Oportunidades en
2 cuanto a los menores de cinco años deben ir encaminadas a capacitar al personal
3 responsable de la vigilancia del crecimiento infantil, verificar que el uso de las
4 transferencias económicas sea en la mejora de la alimentación y evitar la deserción
5 escolar, así como ejecutar acciones de educación en nutrición para instruir a las
6 familias y lograr optimizar los hábitos de alimentación, así como preservar la salud.
7 De esta forma, el Programa Oportunidades podría impactar de manera objetiva en la
8 erradicación de la desnutrición crónica en los niños y en la prevención de problemas
9 de salud pública como lo son el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas
10 en etapas posteriores de la vida.

11

12

XII. Referencias bibliográficas

1. Adair S. L., Fall HD. C., Osmond C., Stein D. A., Martorell R., Ramirez Z. M., Singh S. H., Dahly L. D., Bas I., Norris A. S., Micklesfield L., Hallal P. & Victoria G. C. (2013). Associations of linear growth and relative weight gain during early life with adult health and human capital in countries of low and middle income: findings from five birth cohort studies. *Lancet* 382:525-534
2. Angelucci M. y Shaw J. (2005). El efecto de Oportunidades sobre el nivel y la composición del consumo en áreas urbanas. En: Evaluación externa del impacto del Programa Oportunidades 2004. (ed) Sedesol. México D.F, pp. 55-101.
3. Ballabriga A. y Carrascosa A. (2001). Nutrición fetal: retraso del crecimiento intrauterino. En: Nutrición en la infancia y adolescencia. 2ª edición. (ed) Ediciones Ergon S.A., Madrid, España. pp: 621-635
4. Ballabriga A. y Carrascosa A. (2001b). Crecimiento y nutrición: Retraso de crecimiento de origen nutricional. En: Nutrición en la infancia y adolescencia. 2ª edición. (ed) Ediciones Ergon S.A., Madrid, España. pp: 709-720
5. Ballabriga A. y Carrascosa A. (2001c). Alimentación complementaria y período del destete. En: *Nutrición en la infancia y adolescencia*. (2ª ed). Ballabriga A. y Carrascosa A. Ediciones Ergon, Madrid, España. Pp: 185- 189.
6. Barker M., Robinson S., Osmond C. & Barker P. J. (1997). Birth weight and body fat distribution in adolescent girls. *Arch Dis Child* 77:381-383
7. Barquera S. Rivera D. J. y Gasca G. A. (2001). Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. *Salud Publica Mex.* 1(43): 464-477
8. Bueno M., Sarria A. (2009). Alimentación del preescolar al escolar. En: *Nutrición Pediátrica*. Primera ed. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría. Editorial Médica Panamericana. Caracas Venezuela. pp: 143-145
9. Caballero B. (2001). Symposium: Obesity in developing countries: biological and ecological factors. *J Nutr* 131:866S-870S
10. Calzado M. M., Rodríguez R. L., Vargas F. E. y Vistel S. M. (2000). Influencia de la lactancia materna en la salud del niño. *Rev Cubana Enfermer* 16(2): 122-127

- 1 11. Carrascosa A. (2001). Nutrición en la infancia y adolescencia. 2ª edición. (ed)
2 Ediciones Ergon S.A., Madrid, España. pp: 20-22
- 3 12. Castaño-Castrillón J.J., Phy M. S., Grijaldo-Cardona M. D., Murillo-Díaz C. A.,
4 Jordán O. Y., Orozco-Arango J. A., Robledo V. P., Velázquez D. M. P., Villegas-
5 González J., Villegas-Arenas O. A. (2008). Relación entre el peso al nacer y
6 algunas variables biológicas y socioeconómicas de la madre en patos atendidos
7 en un primer nivel de complejidad en la ciudad de Manizales, Colombia, 1999 al
8 2005. *Rev Col de Obste y Gine*59(1): 20-25
- 9 13. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).
10 (2009). Informe de evolución histórica de la situación nutricional de la población y
11 los programas de alimentación, nutrición y abasto en México. Dirección:
12 <http://www.coneval.gob.mx> Publicación: Julio 2009 Acceso: 29/08/2013.
- 13 14. Cusminsky M. y Suárez O. E. (1988). Crecimiento y desarrollo: Salud del Niño y
14 calidad de vida del adulto. En: *Crecimiento y desarrollo, hechos y tendencias*.
15 (1ªed) Editorial Mediterraneo. Santiago, Chile. pp: 3-9.
- 16 15. Delgado M. M. (2007). Eficiencia del suplemento del Programa Oportunidades en
17 la atención a la desnutrición en niños mexicanos. Tesis de Maestría. Universidad
18 Autónoma de Querétaro, Querétaro.
- 19 16. De-Wit C. C., Sas C. T., Wit M. J. & Cutfield S. W. Patterns of catch growth.
20 Recuperado en: <http://www.jpeds.com/> Acceso: 19/11/2013
- 21 17. Domínguez L. y Vigil-De Gracia P. (2005). El intervalo intergenésico: un factor de
22 riesgo para complicaciones obstétricas y neonatales.
23 *Clin Invest Ginecol Obstet*32(3): 122-1226
- 24 18. Durán P. (2004). Nutrición temprana y enfermedades en la edad adulta: acerca de
25 la "hipótesis de Barker". *Arch argnt pediatr* 102(1): 132-144
- 26 19. Figueredo R. N., Rodríguez S. R., Jiménez G. R. y Bacallao G. J. (2013). Talla al
27 nacer y morbilidad en el primer año de vida. *Rev Medisur*. 11(3): 1-6
- 28 20. Fitzgerald E. H., Strommen A. E. y McKinney J. P. (1999). Crecimiento físico. En:
29 *Psicología del Desarrollo, el lactante y el preescolar*. (1ªed) Editorial Manual
30 Moderno. México DF. pp: 93-97

- 1 21. Flores A. A. (2002). El sistema de salud mexicano, observaciones y notas
2 comparativas. *Rev Salud Publica y Nutr* 3(2): 12-14
- 3 22. Flores H. S. y Martínez S. H. (2012). Peso al nacer de los niños y niñas
4 derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Bol*
5 *MedHospInfantMex*69(1):30-39.
- 6 23. Flores Q. M. E. (2008). Nutrición de la mujer adulta. En: *Nutriología Médica*.
7 (3ªed) Casanueva E., Kaufer H. M., Pérez L. A., Arroyo P. Editorial médica
8 panamericana, México DF. pp: 174-176
- 9 24. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). (2012) Evaluación del
10 crecimiento, nuevas referencias de la OMS. En: *Evaluación del crecimiento de*
11 *niños y niñas*. (1ªed). UNICEF Argentina. pp: 6-11
- 12 25. Galván G. M. y Atalah S. E. (2008). Variables asociadas a la calidad de la dieta
13 en preescolares de hidalgo, México. *Rev Chil Nutr* Vol. 35 (4): 413-420
- 14 26. Galván M, González U. M, López R. G. (2008). Estado de nutrición de los niños
15 menores de cinco años y sus madres en el estado de Hidalgo. Encuesta Estatal
16 de Nutrición Hidalgo 2003. (1ªed) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
17 Pachuca México. pp: 15-38
- 18 27. Galván M. y Amigo H. (2007). Programas destinados a disminuir la desnutrición
19 crónica. Una revisión en América Latina. *Arch Lat Nut* 57(4): 316-326
- 20 28. Galván M., Amezcua G. A. y López R. G. (2011). Perfil nutricional de escolares de
21 Hidalgo 2010: estado de nutrición y variables de contexto familiar, escolar e
22 individual. (1ª ed). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca,
23 Hidalgo.
- 24 29. Giugliani R. E. (1997). Importancia de la lactancia materna para la salud de los
25 niños latinoamericanos. En: *Nutrición y alimentación del niño en los primeros*
26 *años de vida*. (1ªed). O'Donnell Alejandro, Bengoa José Ma., Torún Benjamín,
27 Caballero Benjamín, Lara Eleazar y Peña Manuel. Organización Panamericana
28 de la Salud, Washington D.C. Estados Unidos de América. pp: 131- 142.
- 29 30. Gonzáles de Cossío T., Rivera J., González C. D., Unar M. M. y Monterrubio A. E.
30 (2009). Child manutrition in Mexico in the last two decades: prevalence using the
31 new WHO 2006 growth standards. *Salud Publica Mex* 51:sussl 4:S494-S506

- 1 31. González C. T., Sanin H. L., Hernández A. M., Rivera M. J. y Howard H. (1998).
2 Longitud y peso al nacer: el papel de la nutrición materna. *Salud Pública Mex.*
3 40:119-126
- 4 32. González U. M., Martínez A. G., Maya J. L., Ramos H. R., Turnbull B., Flores S.,
5 Duque X., Flores H. S. y Martínez S. H. (2007). Crecimiento en peso y longitud de
6 los niños menores de dos años atendidos en el IMSS. *Rev Med Inst Mex Seguro*
7 *Soc* 45(1): 37-46
- 8 33. González-Cossío T., Sanin L. H., Hernández-Avila M., Rivera J., Hu H. (1998).
9 Longitud y peso al nacer: el papel de la nutrición materna. *Salud Publica*
10 *Mex*40(2): 119-126
- 11 34. Grau E. M., Saenz D. L. y Cabrles E. A. (1999). Factores de riesgo del bajo peso
12 al nacer, Hospital Gineco-Obstétrico Provincial de Sancti Spíritus, Cuba. *Rev*
13 *PanamSaludPublica/Pan A m J Public Health* 6(2): 95-98
- 14 35. Heird C. W. (2003). Necesidades Nutricionales del lactante. En: *Conocimientos*
15 *actuales sobre Nutrición*. (8^{va}ed). Barba A. Bowman y Robert M. Russell.
16 Organización Panamericana de la Salud, Washington D.C. Estados Unidos de
17 América. pp: 440- 450
- 18 36. Hidalgo V. M. y Güemes H. M. (2007). Nutrición en la edad preescolar, escolar y
19 adolescente. *Pediatr Integral* 11(4): 347-362
- 20 37. Hoddinott J., Behrman R. J., Maluccio A. J., Melgar P., Quisumbing R. A.,
21 Ramírez Z. M., Stein D. A., Yount M. K. & Martorell R. (2013). Adult
22 consequences of growth failure in early childhood. *Am J Clin Nutr* 98: 1170-1178
- 23 38. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2006). Encuesta Nacional de Salud y
24 Nutrición 2006. Dirección: [http://www.insp.mx/publicaciones-antiores-2010/658-](http://www.insp.mx/publicaciones-antiores-2010/658-resultados-de-nutricion-de-la-ensanut-2006.html)
25 [resultados-de-nutricion-de-la-ensanut-2006.html](http://www.insp.mx/publicaciones-antiores-2010/658-resultados-de-nutricion-de-la-ensanut-2006.html) Publicación: Septiembre 2007
26 Acceso: 30/08/2013.
- 27 39. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2006b). Encuesta Nacional de Salud
28 y Nutrición 2006: Resultados por entidad federativa, Hidalgo. 2007. Dirección:
29 [http://www.insp.mx/publicaciones-antiores-2010/658-resultados-de-nutricion-de-](http://www.insp.mx/publicaciones-antiores-2010/658-resultados-de-nutricion-de-la-ensanut-2006.html)
30 [la-ensanut-2006.html](http://www.insp.mx/publicaciones-antiores-2010/658-resultados-de-nutricion-de-la-ensanut-2006.html) Publicación: Septiembre 2007 Acceso: 30/08/2011.

- 1 40. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). (2013). Encuesta Nacional de Salud y
2 Nutrición 2012. Dirección:
3 <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
4 Acceso 30/08/2013
- 5 41. Jordán R. J. (1988). Antropometría y crecimiento. En: Crecimiento y desarrollo,
6 hechos y tendencias. 1ª edición. (ed) Editorial Mediterraneo. Santiago, Chile. pp:
7 184-186.
- 8 42. Jordán R. J. (1988b). Antropometría y crecimiento. En: *Crecimiento y desarrollo,*
9 *hechos y tendencias*. 1ª edición. (ed) Editorial Mediterraneo. Santiago, Chile. Pp:
10 189-193.
- 11 43. Kain J., Corvalan C., Lera L. Galván M., Weisstaub G. y Uauy R. (2010).
12 Asociación entre el índice de masa corporal y la talla desde el nacimiento hasta
13 los 5 años en preescolares chilenos. *Rev Med Chile* (139): 606-612.
- 14 44. Kang-Sim D. E., Cappiello M., Lozoff B., Martinez S., Blanco E. & Gahagan S.
15 (2012). Postnatal growth in a chilean cohort: the role of SES and family
16 environment. *International Journal of Pediatrics* 10: 1-8
- 17 45. Kaufer H. M. (2008). La Nutrición en México: pasado, presente y perspectiva. En:
18 *Nutriología Médica*. (3ªed). Casanueva E., Kaufer H. M., Pérez L. A. B., Arroyo P.
19 Fundación Mexicana para la Salud: Editorial Médica Panamericana. México D.F.
20 pp: 28- 30
- 21 46. Kleinbaum D. G., Kupper L., Morgenstern H. (1982). Epidemiologic research:
22 Principles and quantitative methods. Van Nostrand Reinhold.
- 23 47. Langevin F. C. y Hirut G. E. (2009) “Causas de la desnutrición: La pobreza, las
24 disparidades y otros factores sociales”. En: *Seguimiento de los progresos en la*
25 *nutrición de los niños y las madres. Una prioridad en materia de supervivencia y*
26 *desarrollo*. United Nations Children's Fund Staff (Unicef). New York, NY, USA. pp:
27 35-36
- 28 48. Lara E., (1997). Alimentación complementaria. En: *Nutrición y alimentación del*
29 *niño en los primeros años de vida*. (1ªed). O'Donnell Alejandro, Bengoa José Ma.,
30 Torún Benjamín, Caballero Benjamín, Lara Eleazar y Peña Manuel. Organización

- 1 Panamericana de la Salud, Washington D.C. Estados Unidos de América. Pp:
2 313- 317.
- 3 49. López B. M. (1997). Evaluación del crecimiento infantil. En: *Nutrición y*
4 *alimentación del niño en los primeros años de vida*. (1^{ra}ed). O'Donnell Alejandro,
5 Bengoa José Ma., Torún Benjamín, Caballero Benjamín, Lara Eleazar y Peña
6 Manuel. Organización Panamericana de la Salud, Washington D.C. Estados
7 Unidos de América. Pp: 163- 170.
- 8 50. Macías G. A., Hernández T. M., Ariosa A. y Alegret R. M. (2007). Crecimiento
9 prenatal y crecimiento posnatal asociados a obesidad en escolares. *Rev Cubana*
10 *Invest Biomed* 26(2): 1-16
- 11 51. Madrigal F. H. (2003). Situación alimentaria y nutricional, En: *Perfiles nutricionales*
12 *de México*. 1^{ra} ed., Organización de las Naciones Unidas para la Cultura y la
13 Alimentación, FAO, Roma, Italia. pp. 14-18
- 14 52. Malina R. M., Katzmarzyk P. T. & Beunen G. S. (1996). Birth weight and its
15 relationship to size attained and relative fat distribution at 7 to 12 years of age.
16 *Institute for the Study of Youth Sports, Michigan State University*. Jul;4(4):385-90.
- 17 53. Monden W. C. & Smits J. (2009). Maternal height and child mortality in 42
18 developing countries. *American Journal of Human Biology*.
- 19 54. Morales R. M., Shamah L. T., Mundo R. V., Cuevas N. L., Romero M. M.,
20 Villalpando S., Rivera D. J. (2013). Programas de ayuda alimentaria en México,
21 cobertura y focalización. *Salud Publica Mex* 55 supl 2: S 199- S205.
- 22 55. Nascimento S. V., Pachecho S. J. y Buongiorno S. S. (2009). Breastfeeding,
23 complementary feeding, overweight and obesity in pre-school children. *Rev Saúde*
24 *Pública* 43(1): 60-69
- 25 56. Nutrición y alimentación infantil: Inicio de una mala nutrición. (2007). Fundación
26 Franco-Mexicana para la Medicina IAP. Recuperado de: [http://www.FFMM-](http://www.FFMM-IAP.net)
27 [IAP.net](http://www.FFMM-IAP.net) Acceso: 12/08/2013
- 28 57. O'Donnell M. A. (1997). Recomendaciones en la alimentación, destete y dieta
29 familiar. En: *Nutrición y alimentación del niño en los primeros años de vida*.
30 (1^{ra}ed). O'Donnell Alejandro, Bengoa José Ma., Torún Benjamín, Caballero

- 1 Benjamín, Lara Eleazar y Peña Manuel. Organización Panamericana de la Salud,
2 Washington D.C. Estados Unidos de América. Pp: 440- 443.
- 3 58. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
4 (2011.) *Situación nutricional en México*. Dirección:
5 www.nutricionemexico.org.mx/index.php/publicaciones Publicación: Septiembre
6 2011 Acceso: 29/08/2013
- 7 59. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). WHO Child Growth Standards.
8 Dirección: http://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/
9 Acceso: 19/09/2013
- 10 60. Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2003). Principios de orientación
11 para la alimentación complementaria del niño amamantado. Recuperado de:
12 http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/a85622/es/index.html
13 Acceso: 22/09/2013
- 14 61. Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2005). *Promoción de los nuevos*
15 *estándares de la OMS para el crecimiento del niño. Informe de la reunión*
16 *regional*. Recuperado de:
17 http://salud.edomexico.gob.mx/html/doctos/ueic/cec/prom_esta_crec_nino.pdf
18 Acceso: 09/09/2013
- 19 62. Ortiz C. F., Nuñez S. J., Burgos N. C., Hernández S. M. y Tovar G. V. (2010).
20 Determinación de estado de nutrición empleando como indicador el IMC en niños
21 de nivel preescolar y primaria en el estado de Sonora. *Bol Clin Hosp Infant Son*
22 *27(2): 99-107*
- 23 63. Papalia E. D., Wenkos O. S. y Duskin F. R. (2005). Crecimiento y nutrición. En:
24 *Psicología del desarrollo, de la infancia a la adolescencia*. (9ªed) Mc Graw Hill,
25 México DF. pp: 135-139.
- 26 64. Papalia E. D., Wenkos O. S. y Duskin F. R. (2010). Desarrollo físico en la etapa
27 de los primeros pasos. En: *Psicología del desarrollo, de la infancia a la*
28 *adolescencia*. (11ªed) Mc Graw Hill, México DF. pp: 100-113.
- 29 65. Plazas M. y Johnson S. (2008). Nutrición del preescolar y escolar. En: *Nutriología*
30 *Médica*. (3ªed). Casanueva E., Kaufer H. M., Pérez L. A. B., Arroyo P. Editorial
31 Médica Panamericana. México D.F. Pp: 77- 79

- 1 66. Ramírez M. J., García C. M., Cervantes B. R., Mata R. N. (2003), Transición
2 Alimentaria en México. *AnPediatr.* 58:(6):568-573
- 3 67. Ramírez S. I., Rivera J. Leroy L. J. & Neufeld M. L. (2013). The Oportunidades
4 Program's fortified food supplement, but not improvements in the home diet,
5 increased the intake of key micronutrients in rural mexican children 12-59 months
6 of age. *J Nutr* doi:10.3945/jn.112.162792
- 7 68. Restrepo M. S., Estrada R. A., González Z. L., Agudelo S. A. y Ronda P. E.
8 (2010). Peso al nacer: una comparación de sus factores relacionados entre los
9 recién nacidos de madres españolas y madres colombianas residentes en
10 España. *ArchLatNutr* 60(1): 16-32
- 11 69. Rivera J. A. y Sepúlveda A. J. (2003). Conclusiones de la encuesta nacional de
12 nutrición 1999: traduciendo resultados en políticas públicas sobre nutrición. *Salud*
13 *PublicaMex* 45(4): 565-575.
- 14 70. Rivera P. M. E. López C. M. y Kageyama E. M. (1997). Lactancia materna,
15 destete y ablactación: una encuesta en comunidades rurales de México. *Salud*
16 *Publica Mex* (39): 412-419
- 17 71. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). (2010). Programa de Desarrollo
18 Humano Oportunidades. Dirección:
19 <http://www.oportunidades.gob.mx/Portal/wb/Web> Acceso: 30/08/2013
- 20 72. Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). (2013). Primer informe trimestral
21 2013: Programas de Subsidios del ramo administrativo, desarrollo social.
22 Dirección:
23 <http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Transparencia/InformesPresu>
24 [puestoEjercido/Primer_Informe_Trimestral_2013.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Transparencia/InformesPresu) Acceso:
25 19/09/2013
- 26 73. Secretaría de Gobernación (SEGOB). (2010). Proyecto de Norma Oficial
27 Mexicana PROY-NOM007-SSA2-2010, Atención de la mujer durante el
28 embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Dirección:
29 http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5276550&fecha=05/11/2012
30 Acceso: 18/11/2013

- 1 74. Secretaría de Gobernación (SEGOB). (2010). Sistema de Protección Social en
2 Salud: Seguro Popular. Dirección: <http://www.seguro-popular.salud.gob.mx/>
3 Acceso: 01/09/2013
- 4 75. Shamah L. T., Rivera D. J., Villalpando H. S., Cuevas N. L. y García G. A. (2012).
5 Estudio de magnitud de la desnutrición infantil, determinantes y efectos de los
6 programas de desarrollo social 2007-2012. Dirección:
7 [http://www.2006_2012.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/3169/1/
8 images/INSP2012Estudio_Desnutricion.pdf](http://www.2006_2012.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/3169/1/images/INSP2012Estudio_Desnutricion.pdf) Acceso:
9 22/09/2013
- 10 76. Stanley M. G., William R. L. & Hawthorne M. V. (1986). Three limitations of the
11 body mass index. *Am J Clin Nutr* 44:996-997
- 12 77. Stettler N., Shiriki K., Solomon H. K., Babette S. Z. & Stallings A. V. (2003). Rapid
13 weight gain during infancy and obesity in young adulthood in a cohort of African
14 Americans. *Am J Clin Nutr June* 77 (6): 1374-1378
- 15 78. Supervielle T., Atkin C. L., Sawyer R. y Cantón P. (1987). Factores principales
16 que determinan el crecimiento. En: *Paso a paso: Cómo evaluar el crecimiento y
17 desarrollo de los niños*. (1ªed) Editorial PAX MÉXICO. México DF. Pp: 21-38.
- 18 79. Todd J. R. y Triunfo P., Aguirre R. (2004). Los factores de riesgo y el peso al
19 nacer en Uruguay. Recuperado de: *Universidad de la República Facultad de
20 Ciencias Sociales Departamento de Economía*. Doc. No. 13/04: 1-21 Dirección:
21 <http://decon.edu.uy/publica/2004/Doc1304.pdf> Acceso: 08/09/2013
- 22 80. Todd J. R. y Triunfo P., Aguirre R. (2007). El peso al nacer de los niños de la
23 principal maternidad de Uruguay: 1995 a 2004. *Desarrollo y Sociedad* (59): 1-20
- 24 81. Vázquez G. E. y Romero V. E. (2008). Esquemas de alimentación saludable en
25 niños durante sus diferentes etapas de la vida. Parte II: preescolares, escolares y
26 adolescentes. *Bol MedHospInfantMex*65(1):605-615
- 27 82. Velázquez Q. I., Yunes Z. L. y Ávila R. R. (2004). Recién nacidos con bajo peso;
28 causas, problemas y perspectivas a futuro. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* 61(1):
29 73-86

- 1 83. Villalpando H. S. y Villalpando C. S. (2008). Nutrición en el primer año de la vida.
2 En: *Nutriología Médica*. (3ªed) Casanueva E., Kaufer H. M., Pérez L. A., Arroyo P.
3 Editorial médica panamericana, México DF. pp: 59-61
- 4 84. Zelaya B. M, Godoy C. A. y Leandro M. E. (2003). Estado nutricional en el
5 embarazo y peso del recién nacido. *Rev. de Posgr. de la Vlla.* 125(1):1-6
- 6 85. Zugno M., Grummer-Strawn M. L., Pietrobelli A., Goulding A., Goran I. M. & Dietz
7 H. W. (2002). Validity of body mass index compared with other body-composition
8 screening indexes for the assessment of body fatness in children and
9 adolescents. *Am J Clin Nutr* 75:978-985
- 10
11

1 **XIII. Anexos (Anexo 1)**

2

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIO ICESA-UNIDAD DE NUTRICIÓN Y SALUD GLOBAL
PROYECTO: "EFECTO DIFERENCIADO DE LA MALNUTRICIÓN EN EL DESARROLLO COGNITIVO DE PREESCOLARES DE HIDALGO"
REGISTRO DE CRECIMIENTO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Folio del niño(a):

2. Fecha:

día	mes	año
-----	-----	-----

3. Nombre del niño: _____

4. Sexo: M [1] F [2]

5. Nombre de la madre o tutor:

apellido paterno	Materno	nombre(s)
------------------	---------	-----------

5.1 [1] Padre [2] Madre [3] Otro [especificar] _____

apellido paterno	Materno	nombre(s)
------------------	---------	-----------

II. DIRECCION DEL PREESCOLAR Y UNIDAD DE SALUD

6. Dirección actual: _____

Calle, avenida, callejón, carretera, camino, boulevard, km Número exterior e interior

Colonia, fraccionamiento, barrio, unidad habitacional, Código Postal

7. Teléfono de contacto: Fijo: _____ Celular: _____

8. Código de unidad de salud :

III. DATOS PERINATALES

9. Fecha de nacimiento:

día	Mes	año
-----	-----	-----

10. Nacimiento por: [1] Parto natural [2] Cesárea

10.1 El nacimiento fue a: [1] Terminó [2] Prematuro

10.2 Meses de embarazo:

11. Peso al nacer (g):

12. Longitud al nacer (cm):

13. Puntaje Apgar a los 5 minutos:

14. Se alimentó con leche materna SI [1] NO [2]

15. Edad en que dejó de darle leche materna:

meses	semanas	días
-------	---------	------

16. Se alimentó con fórmula láctea maternizada? SI [1] NO [2]

17. Edad de inicio de alimentación con fórmula láctea

meses	semanas	días
-------	---------	------

18. Padeció alguna enfermedad al nacer: SI [1] NO [2]

19. Especificar: _____

20. Actualmente padece alguna enfermedad: SI [1] NO [2]

21. Especificar: _____

IV. DATOS DE CRECIMIENTO

No. Medición	Fecha de medición día/mes/año	Peso (g)	Talla (cm)	No. Medición	Fecha de medición día/mes/año	Peso (g)	Talla (cm)
1				4			
2				5			
3				6			

1 (Anexo 2)

SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO

2

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

3

4 Con el objetivo de determinar el efecto del estado de nutrición y concentración de hemoglobina en el
5 coeficiente intelectual de los preescolares de Hidalgo, se desarrolla el presente estudio de investigación
6 titulado:

7

**“EFECTO DIFERENCIADO DE LA MALNUTRICIÓN EN EL DESARROLLO COGNITIVO DE
8 PREESCOLARES: ESTUDIO DESCRIPTIVO EN POBLACIÓN URBANA EN TRANSICIÓN
9 NUTRICIONAL”**

10

11 Procedimientos:

12 Al aceptar participar en el estudio a su hijo (a) y a usted se le medirá el peso, estatura y
13 circunferencia de cintura, además se les aplicará una encuesta de datos socioeconómicos,
14 antecedentes de nacimiento y consumo de alimentos, y se extraerá una gota de sangre de un
15 dedo de la mano para identificar si su hijo tiene anemia, todos estos procedimientos serán
16 realizados por una nutrióloga capacitada.

17 A su hijo(a) se le aplicará una prueba para medir su inteligencia y a usted se le aplicará una
18 entrevista sobre depresión, imagen corporal y conductas alimentarias, todo ello será realizado
19 por una psicóloga calificada.

20 Los resultados del estudio permitirán implementar programas de atención primaria para
21 mejorar la nutrición y el desarrollo de los niños de Hidalgo.

22 Beneficio en participar en la investigación.

- 23 ❖ Obtendrá información acerca del estado de nutrición de su hijo (a) y de usted.
- 24 ❖ Conocerá como se desempeña su hijo en una prueba de inteligencia.
- 25 ❖ Conocerá si existen indicadores de riesgo temprano del desarrollo de enfermedades crónicas en su
26 hijo (a).
- 27 ❖ El estudio no pone en riesgo la salud y la vida del niño (a), debido a que todos los procedimientos
28 serán realizados por personal capacitado.
- 29 ❖ No recibirá compensación económica por su participación, ni le causará gasto alguno.

30

31 Posibles riesgos y molestias.

32 El niño (a) podría presentar alguna molestia en el sitio de donde se obtendrá una gota sangre. **Los**
33 **resultados de los exámenes le serán enviados al centro de salud que le corresponda, haciendo**
34 **recomendaciones en caso necesario.**

35

36 Participación Voluntaria / Abandono

1 Si usted acepta que su hijo (a) participe en este estudio, y en determinado momento decide el
2 abandono de este, se puede retirar sin perjuicio alguno para usted o su familia.

3 **Preguntas:**

4 Si tiene alguna duda, comentarios, quejas como participante en la investigación, favor de comunicarse
5 con el **Dr. Marcos Galván García**, profesor investigador del Instituto de Ciencias de la Salud de
6 la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, al teléfono 044-771-1906494 al correo electrónico:
7 mgalvan73@gmail.com. Asimismo podrá hacerlo en su propia unidad de salud.

8 **Confidencialidad**

9 Las opiniones e ideas que exprese durante la entrevista serán anónimas. Se entiende por anónimo a la
10 condición en que ni el mismo investigador puede relacionar a una persona con la información obtenida.



11 -----

12 **CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACION: “EFECTO**
13 **DIFERENCIADO DE LA MALNUTRICIÓN EN EL DESARROLLO COGNITIVO DE PREESCOLARES:**
14 **ESTUDIO DESCRIPTIVO EN POBLACIÓN URBANA EN TRANSICIÓN NUTRICIONAL”**

15
16 Los investigadores y personal de mi unidad de salud, me han explicado y dado a conocer en que
17 consiste el estudio, los posibles riesgos y beneficios de mi participación y la de mi hijo/a, así como de
18 tener la libertad de abandonar este estudio en el momento que yo crea conveniente.
19 Me doy por enterado/a que los resultados obtenidos en el estudio serán para beneficio de los
20 preescolares de Hidalgo, y que serán usados solo para fines científicos lo que favorecerá la toma de
21 decisiones en la atención primaria de los niños de Hidalgo por las instituciones públicas.

22
23
24 Municipio: _____, Hgo. a ____ de _____ de 2011

25 Unidad de Salud o guardería: _____

26 Nombre del niño: _____ Folio: _____

27 Nombre de la madre o tutor: _____

28 Firma de la madre o tutor: _____

29 Nombre y firma de dos testigos:

30 _____

31 Testigo 1

Testigo 2

32
33 Nombre y Firma del investigador: _____

34

35