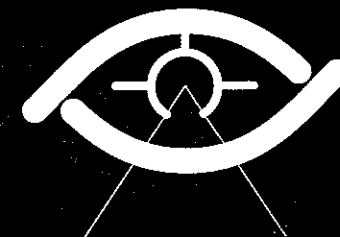


Evaluación externa de impacto del Programa Oportunidades 2004



Documento de evaluación

Bernardo Hernández Prado
Mauricio Hernández Ávila
EDITORES

Tomo III

Alimentación



Capítulo I

Impacto de *Oportunidades* en el crecimiento
y estado nutricional de niños en zonas rurales

Lynnette Neufeld,*
Daniela Sotres Álvarez,*
Paul Gertler,†
Lizbeth Tolentino Mayo,*
Jorge Jiménez Ruiz,*
Lia Fernald,†
Salvador Villalpando,*
Teresa Shamah,*
Juan Rivera Dommarco*

* Instituto Nacional de Salud Pública.

† Escuela de Salud Pública, Universidad de California en Berkeley.

Introducción

Después de uno y dos años de operación del Programa de Desarrollo Humano *Oportunidades*, existe evidencia de un impacto modesto en la prevalencia de anemia y el crecimiento (talla para la edad) de niños en zonas rurales del país. El impacto en el crecimiento se restringe a niños de las familias más pobres (aquellas cuyo ingreso se ubica por debajo de la media de la muestra de estudio) que empezaron a recibir los beneficios del Programa antes de los 6 meses de edad.

Dicho impacto se demostró mediante un estudio con diseño experimental en el cual se comparó un grupo de niños que recibió el apoyo del Programa inmediatamente después de la medición basal de 1998 (grupo de intervención temprana) contra otro grupo que se incorporó al Programa dos años después, es decir, a finales de 1999 o principios de 2000 (grupo de intervención tardía). En 2003 se regresó a las comunidades donde se ubicaban los grupos de evaluación originales (grupos de intervención temprana y tardía) para evaluar el impacto del Programa en el crecimiento y el estado nutricional de los niños a mediano plazo (después de seis años de intervención, aproximadamente). Asimismo, se incluyó un grupo de comparación constituido por niños de localidades que en 2003 aún no habían sido incorporadas al Programa (grupo control 2003).

Debido a que el impacto reportado del Programa en el corto plazo sobre la prevalencia de anemia fue de magnitud modesta, y en el caso de la talla para la edad se limitó a un cierto grupo de niños, es importante corroborar estos resultados y determinar si se observan impactos a mediano plazo. En el presente estudio se plantean cuatro objetivos específicos que buscan determinar si hay diferencias en la concentración de hemoglobina, la prevalencia de anemia, el crecimiento (talla para la edad) y la prevalencia de talla baja en:

1. Niños de localidades de intervención temprana que tenían 24 a 47 meses de edad en 2003, en comparación con niños de localidades de intervención tardía.

Hipótesis: no se observarán diferencias en los indicadores nutricionales mencionados debido a que ambos grupos de estudio recibieron el Programa durante la etapa de gestación y la infancia.

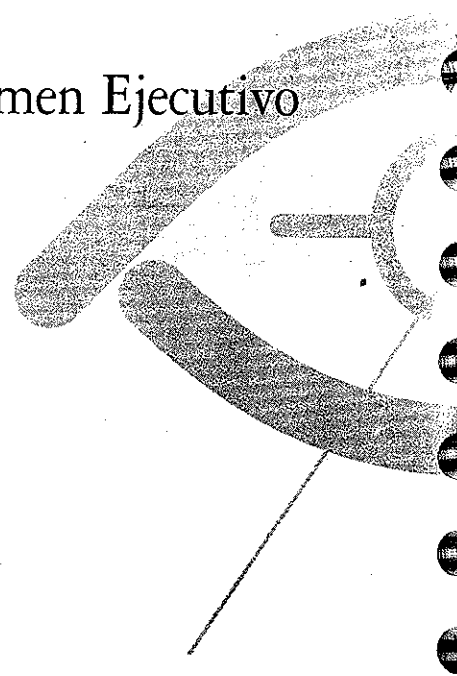
2. Niños de localidades incorporadas al Programa (grupos de intervención temprana y tardía juntos) que tenían 24 a 47 meses de edad en 2003, en comparación con niños de localidades donde no operaba el Programa (grupo control 2003).

Hipótesis: el Programa tendrá un impacto modesto en los indicadores nutricionales mencionados, ya que el grupo de niños de hogares beneficiarios recibió los apoyos del Programa desde la etapa gestacional.

3. Niños de localidades de intervención temprana que tenían 48 a 71 meses de edad en 2003, en comparación con niños de localidades de intervención tardía.

Hipótesis: no se observarán diferencias con relación a la anemia, ya que todos los niños han recibido los beneficios del Programa durante al menos cuatro años. Tampoco se encontrarán diferencias en talla baja, ya que éstas se observaron después de dos años de beneficios del Programa (en la evaluación de impacto realizada en 2000) sólo en un subgrupo particular, de modo que el efecto no se reflejará en el promedio total del grupo.

Resumen Ejecutivo





4. Niños de localidades incorporadas al Programa (grupos de intervención temprana y tardía juntos) que tenían 48 a 71 meses de edad en 2003, en comparación con niños de localidades donde no operaba el Programa (grupo control 2003), para determinar el impacto a mediano plazo.

Hipótesis: el Programa tendrá un impacto modesto en los indicadores nutricionales, ya que todos los niños de las localidades incorporadas habrán recibido los apoyos al menos durante cuatro años.

Metodología

Diseño muestral

La muestra de evaluación original está conformada por 506 localidades rurales, de las que 320 fueron asignadas de manera aleatoria para recibir los beneficios del Programa a partir de 1998 (intervención temprana) y el resto a finales de 1999 (intervención tardía). En 2003 se incluyeron 151 localidades adicionales (control 2003) en las que aún no operaba el Programa; como estas localidades no fueron asignadas de manera aleatoria, el diseño de la evaluación es cuasi experimental. Para el presente análisis se utiliza como línea basal la información socioeconómica recolectada en 1997 para los hogares en localidades de intervención temprana y tardía; el resto de la información, incluyendo indicadores nutricionales, se obtuvo en 2003. En particular, para los hogares del grupo control 2003, que no fueron encuestados en 1997, se obtuvo información socioeconómica retrospectiva a esa fecha durante el levantamiento de 2003; debido al diseño cuasi experimental, fue necesario realizar comparaciones entre individuos beneficiarios y no beneficiarios con características observables similares, por lo que se efectuó un pareamiento^a con base en las características del hogar. Para este análisis se incluyeron únicamente los hogares clasificados como elegibles para incorporarse al Programa.

Recolección de la información en 2003, creación de variables de respuesta y análisis de datos

Para el diagnóstico de anemia se estimó la concentración de hemoglobina en una muestra de sangre capilar, utilizando un fotómetro portátil. El estado nutricional de los niños se determinó mediante los indicadores talla con relación a la edad y peso con relación a la talla. La talla baja se definió como talla para la edad menor a dos desviaciones estándar por debajo de la mediana de la población de referencia (dos desviaciones estándar o más por debajo de la mediana de la población de referencia internacional). La emaciación se definió de manera similar, pero utilizando el indicador de peso para la talla. El sobrepeso se definió como peso para la talla dos desviaciones estándar o más por arriba de la mediana de la población de referencia.

Para responder a los cuatro objetivos de este estudio, se compararon los indicadores nutricionales de 2003 en niños de 24 a 47 y de 48 a 71 meses de edad en los diferentes grupos de análisis: intervención temprana vs. intervención tardía, e intervención temprana y tardía juntos vs. control 2003.

Para efectuar el análisis estadístico se utilizaron los programas SAS 8.02 y STATA 8.2. Se consideró que la diferencia era estadísticamente significativa cuando el valor p fue menor a 0.05.

^a Para realizar el pareamiento se utilizó el programa STATA® 8.0, empleando el método de pareamiento del referente más cercano (con cinco referentes) y datos del soporte común entre las dos funciones de probabilidad (con y sin el Programa).



Resultados

Objetivos 1 y 3: comparación de localidades de intervención temprana vs. intervención tardía

Como se esperaba, en 2003 no se observaron diferencias en la prevalencia de anemia, talla baja, emaciación o sobrepeso en niños de 24 a 47 meses entre localidades de intervención tardía e intervención temprana; tampoco en la concentración de hemoglobina ni en la prevalencia de anemia en niños de 48 a 71 meses de edad entre esas localidades. Sin embargo, en el subgrupo de niños de 48 a 59 meses la concentración de hemoglobina fue 0.4 g/dL mayor en localidades de intervención temprana ($p < 0.01$), y la prevalencia de anemia fue 7.2 puntos porcentuales menor ($p = 0.04$). En niños de 48 a 71 meses no se observaron diferencias en el promedio de talla para la edad ni en las prevalencias de talla baja, emaciación o sobrepeso.

Objetivos 2 y 4: comparación de localidades de intervención (temprana y tardía juntas) vs. control 2003

A. Impacto del Programa en anemia y peso para la talla

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las prevalencias de anemia, emaciación y sobrepeso para niños de 24 a 47 y de 48 a 71 meses de edad entre localidades de control 2003 y de intervención. Sin embargo, en el subgrupo de niños de 60 a 71 meses de edad, el grupo control tuvo una concentración de hemoglobina 0.42 g/dL mayor en promedio que el grupo de intervención.

B. Impacto del Programa en talla para la edad

Los niños de 24 a 71 meses de edad en localidades de intervención crecieron en promedio 0.67 cm más que los niños de localidades control 2003 ($p < 0.01$). El impacto del Programa también es significativo sobre la prevalencia de talla baja, que es 12.4% menor en localidades incorporadas al Programa en comparación con las de control (28.7% en localidades de intervención y 36.9% en localidades de control, $p < 0.01$). Los resultados no difieren por sexo del niño.

Análisis, conclusiones y recomendaciones

El Programa ha tenido un impacto importante en la talla para la edad y la prevalencia de talla baja en niños beneficiarios de 24 a 71 meses en comparación con niños no beneficiarios de la misma edad. El tamaño del impacto es un poco menor al observado en la evaluación de impacto realizada en el año 2000, pero dentro de lo que se podría considerar biológicamente plausible con base a otros estudios de investigación.

Con los análisis utilizados en este informe, no se ha podido detectar el impacto de *Oportunidades* sobre la prevalencia de anemia o el indicador peso para la talla en los grupos de 24 a 47 y de 48 a 71 meses de edad. Aunque se observaron algunas diferencias estadísticamente significativas en la concentración de hemoglobina y la prevalencia de sobrepeso en grupos aislados de edad, no se considera de relevancia biológica. Las diferencias son pequeñas y es posible que su significancia estadística se



deba al azar por el alto número de comparaciones realizadas. Además, no existe ningún razonamiento biológico que explique un impacto diferencial en los grupos observados.

Es posible que no se haya observado un impacto debido a que los grupos de intervención y de control no son suficientemente comparables en estos aspectos; es decir, porque no se logró tener un verdadero grupo control. Aunque el método de pareamiento por puntaje de propensión que se utilizó garantiza la similitud entre los grupos, es posible que existan diferencias sistemáticas entre localidades que no fueron observadas como parte de la evaluación; por ejemplo, si los niños en el grupo control consumen sistemáticamente más alimentos con alto valor nutritivo (por ejemplo, carne), el impacto del Programa podría no ser detectable. Al comparar las características de los grupos de intervención y control incluidos en el análisis, es evidente que existen diferencias importantes en variables que han demostrado asociación con la anemia.

Por otro lado, el hecho de que se haya detectado un impacto en niños pequeños (12 a 23 meses de edad) después de un año de intervención (evaluación rural de 2000) y no se haya logrado detectar en niños mayores (24 a 71 meses de edad) no es del todo contradictorio. Después de los dos años de edad, los requerimientos de hierro del infante son menores como resultado de una menor velocidad en el crecimiento; además, conforme el niño va creciendo se incorpora más a la dieta familiar, lo que resulta en aumento en el consumo de hierro y disminución en la prevalencia de anemia. El diseño del estudio reportado en este informe no permite corroborar el impacto previamente encontrado, debido a que se analizaron distintos grupos de edad.

Aunque el Programa tuvo un impacto en la talla de los niños y la prevalencia de talla baja, aún no ha eliminado este problema en la población. Es importante considerar diversas formas de aumentar la probabilidad de que el Programa influya en el crecimiento de los niños mediante la identificación y mejoramiento de los componentes débiles del Programa. El periodo crítico para el crecimiento del niño es el previo a los dos años de edad, etapa en que todos los niños beneficiarios de *Oportunidades* tienen derecho al suplemento alimenticio. Este es de alto valor nutricional, de modo que si se consumiera de acuerdo con las recomendaciones del Programa, debería producir un impacto en el crecimiento de los niños mayor al reportado aquí.

El suplemento tiene buena aceptabilidad, según lo informado por las madres; sin embargo, su consumo se encuentra muy por debajo del idóneo. Por ello se requiere conducir un análisis a fondo de las limitantes para mejorar el consumo del suplemento, tanto en lo relativo a la operación del Programa (abasto y distribución) como en lo referente a las familias beneficiarias. Existe información al respecto proveniente de un estudio realizado en varias localidades rurales de Veracruz y Chiapas, así como en algunas zonas urbanas (datos en proceso de análisis). Los hallazgos en zonas rurales derivaron en un replanteamiento de las sesiones educativas del Programa, con énfasis en la promoción del suplemento alimenticio, lo cual produjo efectos positivos sobre el consumo. Esto demuestra que urge mejorar el componente de las sesiones educativas del Programa acerca de los beneficios y el uso apropiado del suplemento para todas las familias beneficiarias.

En este momento, es poco probable que el suplemento alimenticio tenga un impacto en el estado de hierro de los niños, debido a que el tipo de hierro que se usa en la actualidad no es bien absorbido. A diferencia de la talla baja, la anemia puede desarrollarse en cualquier momento de la vida si el consumo diario de hierro no satisface las necesidades nutrimentales. En niños mayores de dos años que dejan de recibir el suplemento, la única manera de incrementar la concentración de hemoglobina y reducir la prevalencia de anemia es aumentar el consumo de alimentos ricos en hierro biodisponible, como la carne. Existe evidencia de que las familias beneficiarias gastan más en productos de origen animal, pero el gasto familiar en alimentos no siempre resulta en mayor consumo por parte de los niños pequeños. Desafortunadamente, no se cuenta con información sobre el consumo dietético por persona para determinar si el Programa tiene impacto en el consumo de alimentos ricos en hierro. La



falta de impacto en la concentración de hemoglobina y la alta prevalencia de anemia en niños de 24 a 71 meses de edad sugiere que éstos no consumen alimentos ricos en hierro en cantidades adecuadas. Las sesiones educativas del Programa son un excelente foro para dar a las familias información sobre la importancia del hierro a lo largo de la vida y sus fuentes más importantes, con el fin de influir en las compras y distribución intrafamiliar de estos alimentos.

Con base en estos hallazgos, se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Cambiar el tipo de hierro utilizado para fortificar el suplemento alimenticio por uno con biodisponibilidad adecuada (sulfato, fumarato o gluconato).
2. Fortalecer el componente de las sesiones educativas relativo al uso de los suplementos alimenticios, tanto para los responsables de su distribución y promoción como para las madres beneficiarias. Garantizar que el suplemento se canalice a niños menores de dos años de edad, etapa en que el impacto potencial en el crecimiento es mayor.
3. Fortalecer el componente de las sesiones educativas respecto a la alimentación de niños de dos a cinco años de edad, incluyendo demostraciones y sesiones con participación activa de las madres beneficiarias, para garantizar que incorporen en su dieta alimentos con contenidos adecuados de micronutrientes, tales como la carne.
4. Analizar la posibilidad de proporcionar alguna fuente de hierro a los niños de 2 a 5 años de edad. En caso de que esto sea factible, explorar alternativas para su entrega; específicamente, analizar el costo-beneficio de la entrega universal vs. la entrega con diagnóstico de anemia.

Actualmente, una proporción importante de niños consume regularmente el suplemento alimenticio, lo cual mejora su dieta. El impacto del Programa en la talla de los niños es probablemente un reflejo de la contribución del suplemento a la calidad de la dieta; no obstante, hay evidencia de que la repartición del suplemento entre otros miembros de la familia —particularmente niños mayores de dos años— impide su consumo adecuado en niños menores de esa edad. Aunque los nutrientes del suplemento podrían proveer algún beneficio a los mayores de dos años, no tiene ya el potencial biológico de mejorar su crecimiento en talla.

La expectativa de los autores de este informe es que, mediante un programa renovado de comunicación educativa, se logre un mayor consumo por parte de la población objetivo, lo cual produciría un impacto en crecimiento de mayor magnitud. Una evaluación de impacto de la estrategia de comunicación educativa en el consumo del suplemento permitiría determinar si en algunas regiones del país debe aumentarse la oferta de otros alimentos de alto valor nutritivo, además del suplemento, para satisfacer las preferencias de algunas familias.

La desnutrición, caracterizada principalmente por anemia, deficiencia de varios micronutrientes y retardo en el crecimiento en talla, es un problema de salud pública de gran magnitud en países en vías de desarrollo.¹ A nivel mundial se estima que en menores de cinco años de edad la prevalencia de talla baja (talla para la edad por debajo de algún punto de corte establecido) es de 32%, y la prevalencia de anemia es de 39%.¹ En México, la Encuesta Nacional de Nutrición de 1999 (ENN-99) reportó, para el mismo grupo de edad, una prevalencia de 17.8% de talla baja (talla para la edad dos desviaciones estándar por debajo de la mediana de una población de referencia)² y una prevalencia de anemia de 27.2%.³ En zonas rurales, la prevalencia de talla baja y anemia fue de 32.2 y 29.5%, respectivamente.³ Estas altas prevalencias reflejan las condiciones de pobreza en que vive la población de dichas zonas. Las consecuencias funcionales de la deficiencia de micronutrientes, la anemia y la talla baja han sido ampliamente documentadas e incluyen desde problemas en el desarrollo cognoscitivo hasta menor capacidad de trabajo.⁴⁻⁹

Para abatir estos problemas en población de bajos ingresos, el gobierno mexicano implementó en 1997 el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades, entre cuyos principales objetivos se encuentra mejorar el estado nutricional de los niños. Con este fin el Programa otorga transferencias monetarias, suplementos alimenticios, servicios de salud y educación en salud a las familias beneficiarias.

Oportunidades se propone mejorar el estado nutricional de los niños por medio de una variedad de mecanismos. El suplemento alimenticio está fortificado con diversos micronutrientes, todos ellos insuficientes en la dieta habitual de los niños mexicanos.¹⁰ Además, su distribución está orientada a niños que se encuentran en los periodos más vulnerables desde el punto de vista nutricional (la gestación y los dos primeros años de vida), cuando las demandas de nutrientes son sumamente altas debido al crecimiento acelerado. Por otro lado, el Programa intenta mejorar la dieta, tanto en cantidad como en calidad, mediante transferencias monetarias cuyo resultado es una mayor disponibilidad de recursos. También es posible que los niños presenten menor prevalencia y/o gravedad de infecciones debido a un mejoramiento en su estado nutricional y a un uso mayor de los servicios médicos. Las acciones de educación en salud o pláticas—componente obligatorio para todas las madres o titulares de las familias beneficiarias— podrían influir favorablemente en estos tres mecanismos.

Existe evidencia de que en el corto plazo *Oportunidades* ha tenido un impacto modesto sobre el crecimiento y la prevalencia de anemia (talla para la edad) en niños de zonas rurales del país.¹¹ Después de un año de iniciado el Programa, la prevalencia de anemia en niños de 12 a 23 meses de edad fue 23.9% menor en localidades de intervención en comparación con los niños de localidades de no intervención (44.3% vs. 54.9%, respectivamente). Después de dos años de operación, los niños de localidades incorporadas al Programa desde 1998 crecieron un centímetro más que los niños de localidades no incorporadas desde el inicio. Este impacto se observó únicamente en el grupo expuesto al Programa durante la etapa vulnerable de 0 a 2 años de edad (los niños menores de seis meses en la etapa basal) que pertenecían a la mitad más pobre de la población estudiada. Los análisis se realizaron con una muestra longitudinal, lo que significa que los mismos niños fueron seguidos desde antes de comenzar a recibir los beneficios del Programa (1998) hasta dos años después. Es posible que el impacto sobre la talla reportado después de dos años de iniciado el Programa sea una subestimación del impacto real, ya que a finales de 1999 todas las familias participantes en la evaluación eran beneficiarias.¹¹

I. Introducción





Aunque estos efectos sobre la anemia y el crecimiento representan impactos importantes desde la perspectiva de la salud pública, las prevalencias de los problemas nutricionales mencionados siguen siendo elevadas en las comunidades beneficiadas por el Programa. Además, no se sabe si la magnitud de los impactos se ha mantenido estable o se ha incrementado, ya que varias localidades han recibido los beneficios del Programa durante casi seis años, lo que se podría reflejar en impactos a mediano plazo.

Es importante documentar si el Programa ha tenido impactos no deseados a mediano plazo, específicamente sobre el peso para la talla (sobrepeso), que típicamente se incrementa conforme aumenta la edad.¹² Esto podría ocurrir si las familias utilizan los recursos adicionales para obtener alimentos con bajo contenido nutrimental y alto contenido de energía, como son bebidas azucaradas y frituras, entre otros.

Los datos que se utilizaron en este informe provienen de localidades de intervención que se incorporaron al Programa desde 1998 (grupo de intervención temprana), de localidades que se incorporaron hasta finales de 1999 (grupo de intervención tardía) y de localidades que en 2003 aún no habían recibido los beneficios del Programa (localidades control 2003). En 2003, se regresó a las comunidades rurales que habían participado en las primeras evaluaciones de *Oportunidades* (grupos de intervención temprana y tardía) para determinar el impacto del Programa sobre el crecimiento y estado nutricional de los niños, después de aproximadamente seis años de intervención; como grupo de comparación se utilizó a niños de localidades que hasta ese año no se habían incorporado a *Oportunidades*. Debido a que el impacto reportado después de uno y dos años de operación fue de magnitud modesta, y en el caso de talla para la edad se limitó a un cierto grupo de niños, es importante corroborar este impacto y determinar si persiste a mediano plazo (casi seis años después de la implementación del Programa). Para ello, se plantean cuatro objetivos específicos, que consisten en determinar si hay diferencias en la concentración de hemoglobina, la prevalencia de anemia, el crecimiento (talla para la edad) y la prevalencia de talla baja en:

1. Niños de localidades de intervención temprana que tenían 24 a 47 meses de edad en 2003, en comparación con niños de localidades de intervención tardía.

Hipótesis: no se observarán diferencias en los indicadores nutricionales mencionados debido a que ambos grupos de estudio recibieron el Programa durante la etapa de gestación y la infancia.

2. Niños de localidades incorporadas al Programa (grupos de intervención temprana y tardía juntos) que tenían 24 a 47 meses de edad en 2003, en comparación con niños de localidades donde no operaba el Programa (grupo control 2003).

Hipótesis: el Programa tendrá un impacto modesto en los indicadores nutricionales mencionados, ya que el grupo de niños de hogares beneficiarios recibió los apoyos del Programa desde la etapa gestacional.

3. Niños de localidades de intervención temprana que tenían 48 a 71 meses de edad en 2003, en comparación con niños de localidades de intervención tardía.

Hipótesis: no se observarán diferencias con relación a la anemia, ya que todos los niños han recibido los beneficios del Programa durante al menos cuatro años. Tampoco se encontrarán diferencias en talla baja, ya que éstas se observaron después de dos años de beneficios del Programa (en la evaluación de impacto realizada en 2000) sólo en un subgrupo particular, de modo que el efecto no se reflejará en el promedio total del grupo.

4. Niños de localidades incorporadas al Programa (grupos de intervención temprana y tardía juntos) que tenían 48 a 71 meses de edad en 2003, en comparación con niños de localidades donde no operaba el Programa (grupo control 2003), para determinar el impacto a mediano plazo.



Hipótesis: el Programa tendrá un impacto modesto en los indicadores nutricionales, ya que todos los niños de las localidades incorporadas habrán recibido los apoyos al menos durante cuatro años.

El resto del documento se divide en tres secciones: los aspectos metodológicos, incluyendo la selección de la muestra, la encuesta de evaluación recolectada en 2003 y el procesamiento de la información, se presentan en la sección de metodología; los resultados, específicamente la información cuantitativa y las pruebas estadísticas —sin considerar sus implicaciones—, se presentan en la sección de resultados; por último, los aspectos relacionados con las implicaciones de los hallazgos, fortalezas y limitaciones del estudio, conclusiones y recomendaciones, se encuentran en la sección de análisis, conclusiones y recomendaciones.

Diseño muestral

La muestra de evaluación original (de la evaluación de impacto 1998-2000) está conformada por 506 localidades rurales,^b de las cuales 320 fueron asignadas de manera aleatoria al grupo de intervención temprana y 186 fueron asignadas al grupo de intervención tardía. Las localidades de la muestra de evaluación se visitaron por primera vez durante el levantamiento de la Encuesta de Características Socioeconómicas de los Hogares en el verano de 1997 (Encaseh 1997), que corresponde a la línea basal, es decir, a las características previas a la intervención del Programa. Las encuestas de seguimiento (encuestas de evaluación de los hogares rurales, Encel) se levantaron de forma semestral en 1998, 1999 y 2000. En 2003 se regresó a esas mismas localidades para aplicar la siguiente ronda de la Encel (figura 1). En los análisis que se presentan en este informe se utilizaron datos antropométricos y de concentración de hemoglobina de la encuesta transversal Encel 2003.

A fin de posibilitar la comparación de localidades que han estado incorporadas al Programa durante cinco o seis años con localidades que nunca han recibido los beneficios del Programa, en la evaluación de 2003 se incluyeron 151 localidades donde aún no operaba el Programa —denominadas control 2003— en las mismas entidades federativas donde se obtuvo la muestra original. Estas localidades se seleccionaron con base en un método de pareamiento a nivel de localidad, para que fueran similares (en cuanto a características observables agregadas a nivel de localidad) a las localidades de la evaluación original (de intervención temprana y tardía). El pareamiento se realizó por medio de un puntaje de propensión¹⁴ que representa la probabilidad estimada de que la localidad recibiera los beneficios de *Oportunidades* de acuerdo con sus características. Los detalles del pareamiento se describen en el documento "Technical note on using matching estimators to evaluate the *Oportunidades* program for six year follow-up evaluation of *Oportunidades* in rural areas".¹⁵

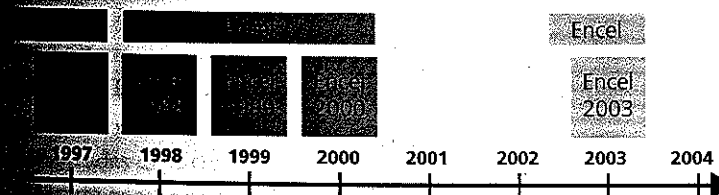


FIGURA 1.
Diseño de la
evaluación de
impacto de
Oportunidades en
zonas rurales

^b Localidades en las siete entidades federativas donde *Oportunidades* inició sus operaciones en 1997: Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz.



Recolección de la información en campo durante 2003 y creación de variables de respuesta

Antes de cada salida a campo, los encuestadores fueron capacitados y estandarizados en cuanto a mediciones antropométricas, aplicación y llenado de cuestionarios y recolección de la muestra de sangre capilar. Antes de comenzar el trabajo de campo, los supervisores se presentaron con las autoridades comunitarias y sanitarias correspondientes para informar acerca de su presencia en la comunidad y las actividades a realizar. Después de identificar el hogar de la muestra seleccionado, los encuestadores se presentaron en éste y confirmaron la identificación correcta de la familia de estudio. Se explicó a las familias tanto el objetivo como los procedimientos del estudio, se les leyó la carta de consentimiento informado y se les pidió que la firmaran o estamparan su huella digital cuando estaban de acuerdo en participar. Cuando no se encontraba alguna persona que proporcionara la información, o los integrantes del hogar no podían atender al encuestador en ese momento, se posponía la visita.

En el presente análisis se utiliza información socioeconómica obtenida en 1997, correspondiente a hogares en localidades de intervención temprana y tardía. El resto de la información, incluyendo los indicadores nutricionales, se obtuvo de la Encuesta de Evaluación 2003 (Encel 2003), de modo que la descripción del levantamiento de campo que se describe a continuación se limita a esta encuesta. Como los hogares del grupo control 2003 no fueron encuestados en 1997, se obtuvo información socioeconómica retrospectiva a esa fecha durante el levantamiento de 2003.

Concentración de hemoglobina y prevalencia de anemia

Se estimó la concentración de hemoglobina en una muestra de sangre capilar utilizando un fotómetro portátil (Hemocue, Inc., Mission Viejo, California, EU). Para el análisis se admitieron valores de hemoglobina de 4 a 18.5 g/dL; en caso contrario, se eliminaron. La anemia se definió con base en valores de concentración de hemoglobina por debajo de un punto de corte, de acuerdo con la edad del sujeto de estudio y la altitud sobre el nivel del mar de su localidad de residencia. Se utilizó como base el punto de corte recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS): 11 g/dL para niños de 24 a 59 meses de edad y 11.5 g/dl para los de 60 a 71 meses de edad.¹⁶ Para las localidades ubicadas a más de 1 000 metros sobre el nivel del mar se utilizó la siguiente ecuación para ajustar la concentración de hemoglobina:¹⁷

$$\% \text{ Hb} = 93.3197 * 10^{0.0000251 * \text{altitud}}$$

por lo que

$$\text{Hb}_{\text{ajustada}} = 100 * \text{Hb}_{\text{obs}} / \{(93.3197) * (10^{0.0000251 * \text{altitud}})\}$$

Los datos sobre la altitud de las localidades se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Mediciones antropométricas

Para medir el peso y la talla se utilizaron métodos estandarizados,¹⁸ y cada medición se repitió dos veces como control de calidad. Para los análisis, se promediaron las dos mediciones de peso y talla cuando diferían en menos de 0.5 kg y 3.0 mm, respectivamente; de lo contrario, se consideraban como datos faltantes. Para evaluar el crecimiento de los niños se utilizaron los indicadores talla con relación a la edad y peso con relación a la talla. Se utilizó el paquete ANTHRO,¹⁹ que emplea la:



tablas de referencia específicas para edad y sexo recomendadas por la OMS² para calcular el puntaje Z de cada indicador, con base en la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje Z} = \frac{\text{valor individual del indicador} - \text{mediana de la referencia}}{\text{desviación estándar de la referencia}}$$

El valor resultante representa la ubicación del individuo con relación a la mediana de la referencia, tomando en cuenta la variabilidad del indicador en una población sana de referencia. Un puntaje Z de peso para la talla -2 significa que el peso del niño evaluado se ubica dos desviaciones estándar por debajo de la mediana en la distribución de la población de referencia para la edad particular de ese niño.

La talla baja se definió como talla para la edad menor a dos desviaciones estándar por debajo de la mediana de la población de referencia.³ La emaciación y el sobrepeso se definieron de manera similar, utilizando el indicador peso para la talla y el punto de corte de 2 desviaciones estándar por debajo y arriba de la mediana, respectivamente.

La edad del niño se calculó con base en la fecha de nacimiento y la fecha de entrevista, en caso de contarse con esta información; si faltaba alguna de las fechas, se utilizó la edad reportada. La fecha de nacimiento se preguntó en dos instrumentos de la Encel 2003: el cuestionario biológico (en el que se recolectó información antropométrica y de concentración de hemoglobina) y en el cuestionario socioeconómico (donde se recolectó información del hogar). Se excluyeron 470 niños porque su edad no pudo establecerse adecuadamente, debido a que la fecha de nacimiento difería entre el cuestionario biológico y el cuestionario socioeconómico (anexo B), y tampoco coincidía con la edad reportada en ambos cuestionarios. Para todos los niños cuya edad reportada difería en más de seis meses de la edad calculada con base en la fecha de nacimiento, se comparó el peso y la talla por edad y sexo con tablas de valores normales (mediana \pm 2 desviaciones estándar) de acuerdo con la población de referencia de la OMS. De esta manera, se determinó qué edad (la reportada o la calculada) utilizar. Cuando los valores de peso y talla se encontraban dentro de los valores normales para ambas edades (por ejemplo, cuando la diferencia entre las dos edades era menor a 12 meses) también se tomó en cuenta el peso para la talla.

Análisis estadístico

Concentración de hemoglobina, peso para la talla, y prevalencia de anemia, emaciación y sobrepeso

Con el propósito de documentar si existían diferencias sistemáticas en la línea basal (es decir, en 1997) entre los hogares del grupo de intervención (temprana y tardía) y el grupo control 2003, se compararon las características de la vivienda, disponibilidad de bienes, composición demográfica del hogar, y características del jefe del hogar y de su pareja. Se utilizaron modelos de regresión de ecuaciones generalizadas de estimación (GEE por sus siglas en inglés),²⁰ incorporando a la localidad como conglomerado para tomar en cuenta que varios niños viven en la misma localidad y, por lo tanto, no son independientes. Los modelos GEE son una alternativa robusta y flexible para modelar datos con conglomerados; aunque no responden a ninguno de los objetivos específicos de este estudio, documentan la necesidad de utilizar un análisis por pareamiento, ya que el diseño utilizado para obtener el grupo control fue cuasi experimental.

Para evaluar el impacto del Programa en la concentración de hemoglobina, el peso para la talla y sus respectivas prevalencias, se utilizaron dos estrategias de análisis. La primera aprovecha el diseño experimental de la muestra de evaluación original y solamente compara, en 2003, al grupo de inter-



vención temprana contra el grupo de comparación tardía, con el objeto de identificar si existen diferencias entre los niños por tiempo de incorporación en el Programa (objetivos específicos 1 y 3). Las comparaciones se realizaron utilizando modelos de regresión GEE.

La segunda estrategia utiliza el diseño cuasi experimental de la muestra rural actual, que incorpora al nuevo grupo control 2003 para corroborar el impacto del Programa a corto plazo (observado en la evaluación de impacto de 2000) en niños de 24 a 47 meses de edad en 2003 (objetivo específico 2) y para evaluar su impacto a mediano plazo en niños de 48 a 71 meses de edad en 2003 (objetivo específico 4). Todos los niños que tenían 24 a 47 meses de edad en 2003, en localidades de intervención temprana y tardía (juntas), estuvieron expuestos al Programa desde su nacimiento, en tanto que los niños de 48 a 59 meses de edad del grupo de intervención tardía estuvieron expuestos al Programa desde el año de edad, aproximadamente; sin embargo, no se espera que ello produzca una diferencia en los impactos en general. Aun así, todos los análisis se realizaron por subgrupo de edad. Para los niños de 60 a 71 meses de edad en 2003, sólo el grupo de intervención temprana estuvo expuesto durante el primer año de vida, mientras que el grupo de intervención tardía se incorporó a partir de los 12 meses de edad. Para estos análisis se utilizó únicamente a los niños de hogares que fueron pareados para cada una de las variables de respuesta, de acuerdo con el procedimiento de pareamiento por puntaje de propensión que a continuación se describe.

Debido a que el grupo control 2003 se obtuvo con un diseño cuasi experimental, es necesario realizar comparaciones entre localidades beneficiarias y no beneficiarias del Programa, considerando únicamente individuos de hogares con características observables similares. Esto ayuda a evitar sesgos que pueden ocurrir cuando el diseño no es completamente aleatorio. Por ejemplo, existe la posibilidad de que el grupo control 2003 tenga diferente nivel socioeconómico, en comparación con los grupos de intervención temprana y tardía. El pareamiento permite realizar comparaciones entre niños de hogares con características similares para ajustar por las potenciales diferencias sistemáticas. Para realizar el pareamiento^c entre los niños del grupo de intervención (grupos de intervención temprana y tardía juntos) y los del grupo control 2003, se utilizó el puntaje de propensión calculado a nivel de hogar y extrapolado a nivel de individuo. Rosenbaum y Rubin¹³ mostraron que el pareamiento entre sujetos con intervención y sin intervención con base en sus características, equivale a parearlos a través de un índice agregado de características que balancee las muestras de tratamiento y control. El índice de balance más grueso es el puntaje de propensión, que estima la probabilidad condicional de recibir el tratamiento dados los valores previos al tratamiento de las características del vector. Este resultado es muy importante en la práctica, ya que reduce los problemas potenciales del pareamiento. En particular, en este estudio el puntaje de propensión es la probabilidad de que un hogar se incorpore a *Oportunidades* dados ciertos atributos observables antes de la intervención (datos basales de 1997), y se calculó mediante un modelo de regresión logística que considera sólo aquellos hogares que tenían al menos un niño de 24 a 71 meses de edad. En el anexo A se muestran las variables utilizadas para calcular el puntaje de propensión, en las cuales se hizo imputación de datos para algunos hogares con datos faltantes (<10% por variable). Para las variables continuas se imputó la media por grupo de tratamiento, y para las variables categóricas se agregó una nueva categoría correspondiente a dato faltante. Asimismo, se agregaron variables dicotómicas para indicar si el dato era imputado o no.

En el caso de los dos grupos de intervención (temprana y tardía), se utilizaron únicamente hogares estudiados desde el inicio de la evaluación; es decir, aquellos para los que se cuenta con información de la línea basal y que fueron elegibles para recibir el Programa según la clasificación obtenida a partir de

c Con este fin se utilizó el programa STATA® 8.0, usando el método de pareamiento del referente más cercano (cinco referentes) y datos del soporte común entre las dos funciones de probabilidad (intervención y control).



su información socioeconómica de 1997 (Encuesta de Características Socioeconómicas de los Hogares, Encaseh 1997). Para el grupo control 2003 se consideraron a los hogares elegibles según la clasificación obtenida a partir de su información socioeconómica de 2003 (Encel 2003). Adicionalmente, en los dos grupos de intervención (temprana y tardía) se excluyeron los hogares cuyo año de incorporación^d al Programa fue posterior a 1999. El cuadro del anexo B presenta los tamaños de muestra utilizados en este análisis y el número de casos que fueron excluidos por diversas razones.

El impacto promedio del Programa para las variables de respuesta, entre el grupo de intervención (temprana y tardía) y el control 2003, se estimó usando la rutina *psmatch2* del programa STATA,²¹ que utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Impacto promedio} = \frac{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{oj})}{n}$$

Donde:

y_{ij} es la variable de respuesta para el j - ésimo niño en el grupo de tratamiento.

y_{oj} es el promedio de la variable de respuesta para los 5 niños del grupo de control pareados o el j - ésimo niño en el grupo de tratamiento.

n es el número total de niños del grupo de tratamiento que resultaron pareados.

El error estándar del impacto promedio se calculó con el método no paramétrico de remuestreo implementado por medio del comando *remuestreo (bootstrap)*²² de STATA.

Talla para la edad y prevalencia de talla baja

Con el propósito de encontrar un método más robusto de pareamiento, se utilizó otra estrategia para el análisis de todas las variables de desenlace de interés. Debido a que los resultados de ambas estrategias fueron similares para todas las variables, excepto para talla para la edad y prevalencia de talla baja, en esta sección se describe la segunda estrategia de análisis.

Se buscó una muestra control que fuera lo más semejante posible al grupo de tratamiento en términos de características de individuos, hogar y comunidad; específicamente, se consideró adecuado restringir la muestra a hogares de tratamiento que contaran con controles similares y controles que tuvieran hogares de tratamiento similares respecto a una variedad de características. Se comenzó por excluir a los hogares más prósperos de las comunidades de control nuevas (grupo control 2003), con base en los bienes y características reportados en 2003. También se excluyeron todos los hogares de comunidades con alta concentración de hogares ricos (más de 40%). La finalidad de utilizar estos filtros "duros" fue excluir de la muestra control aquellos hogares con un nivel mayor de ingresos que el típico hogar beneficiario de *Oportunidades* en el contexto rural de México. Dichos filtros fueron calidad de la vivienda, posesión de automóvil y tractor, posesión de bienes duraderos y posesión de animales costosos y grandes; mediante su uso se excluyeron 979 hogares de las comunidades de control nuevas.

Después se utilizaron métodos de puntaje de propensión para seleccionar hogares de control nuevos tan similares como fuera posible a los hogares de intervención de la muestra de evaluación original. Se definió la muestra de soporte común como las observaciones con puntaje de propensión mayor

^d Se utilizó el dato administrativo de *Oportunidades* (*anio_inc*) de la base de datos Encel 2003.



al primer percentil de la distribución del puntaje de propensión del grupo de tratamiento, y menor al percentil 99 de la distribución del grupo de control nuevo.

Se estimó el impacto del Programa sobre la talla usando datos de los niños de 24 a 71 meses de edad, después de eliminar los hogares no pobres por medio de filtros duros. También se excluyeron los hogares de localidades de intervención que habían participado menos de tres años en el Programa —es decir, aquellos que se incorporaron a partir de 2000. Se estimó el impacto del Programa sobre la talla con base en métodos de regresión múltiple, controlando particularmente por las características individuales, del hogar y de la comunidad, así como el total de las transferencias monetarias del Programa recibidas por el hogar, primero con toda la muestra y luego restringiendo el análisis a la muestra de soporte común. Los resultados fueron similares cuando se ajustó el total de transferencias por la composición del hogar (transferencias per cápita), por lo que aquí se presentan únicamente los resultados por transferencia total. Se ajustaron los errores estándar por las correlaciones entre conglomerados, considerando el agrupamiento de observaciones a nivel de localidad.

Para realizar los análisis estadísticos se utilizaron los programas SAS v. 8.02²³ y STATA v. 8.2.²¹ Se consideró que la diferencia era estadísticamente significativa cuando el valor p fue menor a 0.05.

El cuadro 1 muestra características de la vivienda, disponibilidad de bienes, composición demográfica del hogar y características del jefe del hogar y de su pareja en 1997 para el grupo de intervención (temprana y tardía) y el grupo control 2003. Se observaron varias diferencias entre los grupos, las cuales indican en su mayor parte que los hogares del grupo control 2003 tienden a contar con más recursos. Por ejemplo, 75.9% de los hogares del grupo de intervención tuvieron piso de tierra, en comparación con 62.3% del grupo control 2003 ($p<0.01$). El porcentaje de hogares en el grupo de intervención con refrigerador o automóvil fue menor que en el grupo control 2003. Sin embargo, los hogares del grupo de intervención tuvieron un mayor porcentaje de posesión de tierras y animales para el trabajo ($p<0.01$).

III. Resultados

VARIABLE	INTERVENCIÓN ^a (N=2,081)	CONTROL 2003 ^b (N=1,547)	VALOR p ^c
Piso de tierra en el hogar (%)	75.9	62.3	<0.01
Techo de lámina de cartón, palma, carrizo (%)	43.3	37.6	0.78
Paredes de tabique, adobe, madera, concreto (%)	78.5	75.1	0.07
Número de cuartos (media)**	1.5	1.5	0.77
Tiene agua entubada (terreno o casa) (%)	27.4	36.8	0.58
Tiene sanitario (%)	48.4	45.1	0.12
Disponibilidad de energía eléctrica (%)	66.6	61.1	<0.01
Disponibilidad de licuadora (%)	16.5	18.4	0.29
Disponibilidad de refrigerador (%)	3.3	6.5	<0.01
Disponibilidad de estufa (%)	15.2	21.4	0.97
Disponibilidad de calentador de agua (%)	1.9	2.4	0.31
Disponibilidad de radio (%)	53.5	40.7	<0.01
Disponibilidad de tocadiscos, modular o equipo de discos compactos (%)	2.9	2.8	0.58
Disponibilidad de televisión (%)	30.9	27.9	<0.01
Disponibilidad de video casetera (%)	1.3	1.8	0.40
Disponibilidad de lavadora (%)	1.0	1.6	0.50
Disponibilidad de ventilador (%)	3.6	5.7	0.45
Disponibilidad de automóvil (%)	0.3	1.5	<0.01
Disponibilidad de camioneta (%)	1.5	2.4	0.24
Posesión de tierras (%)	57.0	33.2	<0.01
Posesión de animales para trabajo (%)	32.8	18.9	<0.01
Número de personas en el hogar (media)	6.2	6.2	0.91
Número de personas de 0 a 5 años (media)	1.7	2.3	<0.01
Número de personas de 6 a 14 años (media)	1.7	1.1	<0.01
Número de personas de 15 a 21 años (media)	0.6	0.7	0.02
Número de adultos mayores de 40 años (media)	0.6	1.1	<0.01
Edad del jefe del hogar (media)	36.8	34.9	<0.01

CUADRO 1.
Características de la vivienda, disponibilidad de bienes, composición demográfica del hogar, características del jefe del hogar y de su pareja en 1997,^a por tipo de intervención

continúa /



GRUPO DE EDAD VARIABLE	TIPO DE LOCALIDAD						VALOR p [†]
	INTERVENCIÓN TARDÍA			INTERVENCIÓN TEMPRANA			
	N [‡]	MEDIA	DE [§]	N [‡]	MEDIA	DE [§]	
24 a 35 meses							
Edad (meses)	211	30.3	3.4	316	30.0	3.4	0.23
Hemoglobina (g/dL) [¶]	200	11.2	1.4	303	11.1	1.5	0.86
Anemia (%) ^{**}	200	42.5	-	303	42.6	-	0.98
Peso para la talla, ^{**} puntaje Z	193	-0.1	0.9	293	-0.1	0.8	0.98
Emaciación (%) ^{§§}	193	2.1	-	293	0.7	-	0.20
Sobrepeso (%) ^{¶¶}	193	1.6	-	293	1.0	-	0.63
36 a 47 meses							
Edad (meses)	285	42.1	3.6	374	42.2	3.6	0.73
Hemoglobina (g/dL) [¶]	278	11.5	1.3	366	11.5	1.3	0.93
Anemia (%) ^{**}	278	30.9	-	366	29.2	-	0.57
Peso para la talla, ^{**} puntaje Z	275	0.1	0.8	363	0.0	0.8	0.18
Emaciación (%) ^{§§}	275	0.4	6.0	363	1.4	11.7	0.16
Sobrepeso (%) ^{¶¶}	275	2.2	-	363	1.4	-	0.63
24 a 47 meses							
Edad (meses)	496	37.1	6.8	690	36.6	7.0	0.32
Hemoglobina (g/dL) [¶]	478	11.4	1.4	669	11.3	1.4	0.59
Anemia (%) ^{**}	478	35.8	-	669	35.3	-	0.96
Peso para la talla, ^{**} puntaje Z	468	0.0	0.9	656	0.0	0.8	0.27
Emaciación (%) ^{§§}	468	1.1	-	656	1.1	-	0.98
Sobrepeso (%) ^{¶¶}	468	1.9	-	656	1.2	-	0.41

* Para comparar las medias o las prevalencias por tipo de localidad, se utilizó el modelo GEE incorporando la localidad como conglomerado, para tomar en cuenta que varios niños viven en la misma localidad.

† Niños de hogares elegibles de acuerdo al criterio de clasificación de 1997.

‡ Desviación estándar.

¶ Valores ajustados por altitud.¹⁷

** Definida con base en la concentración de hemoglobina ajustada por debajo de 11 g/dL.¹⁶

§§ Calculado como (peso del individuo-mediana de peso para la talla de la población de referencia)/desviación estándar de la referencia.²

¶¶ Definida como peso para la talla dos desviaciones estándar por debajo de la mediana de la población de referencia.²

¶¶ Definido como peso para la talla dos desviaciones estándar por arriba de la mediana de la población de referencia.²

CUADRO 2.

Hemoglobina, peso y sus respectivas prevalencias en niños de 24 a 47 meses de edad en localidades de intervención tardía y temprana. Encuesta transversal Encl 2003

Objetivo 4: comparación entre localidades incorporadas y no incorporadas al Programa (niños de 48 a 71 meses de edad)

En 2003 no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las localidades de intervención (temprana y tardía, juntas) y las de control para las variables de respuesta estudiadas; la excepción fue la concentración de hemoglobina en niños de 60 a 71 meses de edad, que fue 0.42 g/dL superior en promedio en el grupo control, en comparación con el grupo de intervención. La prevalencia de sobrepeso en el grupo de 48 a 59 meses de edad fue mayor en el grupo de intervención que en el grupo control 2003 (cuadro 5).

CUADRO 3.
Hemoglobina, peso y
sus respectivas
prevalencias en
niños de 24 a 47
meses de edad en
localidades de
intervención y
control. Encuesta
transversal Encel
2003

VARIABLE	CONTROL 2003 [†]		TIPO DE LOCALIDAD [‡]		EFECTO	EE [§]	VALOR <i>p</i>
	N [¶]	MEDIA	N [¶]	MEDIA			
24 a 35 meses							
Edad (meses)	181	29.23	445	30.13	0.90	0.70	0.20
Hemoglobina (g/dL)*	172	11.24	424	11.13	-0.11	0.27	0.67
Anemia (%)**	172	36.93	424	42.92	5.99	8.94	0.50
Peso para la talla,** puntaje Z	167	-0.06	411	-0.06	<0.01	0.10	0.91
Emaciación (%)§§	167	0.00	411	1.45	1.45	0.59	0.01
Sobrepeso (%)¶¶	167	0.24	411	1.21	0.97	0.62	0.11
36 a 47 meses							
Edad (meses)	209	41.85	542	42.12	0.27	0.56	0.63
Hemoglobina (g/dL)*	200	11.52	529	11.50	-0.02	0.24	0.95
Anemia (%)**	200	31.11	529	30.05	-1.06	6.40	0.86
Peso para la talla,** puntaje Z	194	0.04	527	0.07	0.03	0.17	0.86
Emaciación (%)§§	194	1.63	527	0.76	-0.87	1.88	0.64
Sobrepeso (%)¶¶	194	7.17	527	1.89	-5.28	3.73	0.15
24 a 47 meses**							
Edad (meses)	386	35.08	1006	36.83	1.75	0.95	0.07
Hemoglobina (g/dL)*	369	11.37	972	11.33	-0.04	0.22	0.87
Anemia (%)**	369	33.06	972	35.69	2.63	5.31	0.62
Peso para la talla,** puntaje Z	361	-0.03	955	0.02	0.05	0.09	0.61
Emaciación (%)§§	361	1.27	955	1.05	-0.22	1.26	0.85
Sobrepeso (%)¶¶	361	1.84	955	1.57	-0.27	1.20	0.82

† Localidades donde aún no operaba el Programa en 2003.
‡ Localidades de intervención temprana más localidades de intervención tardía.
§ EE=error estándar para la diferencia estimada. Resultado de simulación con remuestreo (bootstrap) con 200 repeticiones.^{22,24,25}
¶ Número de niños que resultaron pareados.
* Valores ajustados por altitud.¹⁷
†† Definida con base en la concentración de hemoglobina ajustada por debajo de 11 g/dL.¹⁶
** Peso para la talla calculado como (peso del individuo-mediana de peso para la talla de la población de referencia)/desviación estándar de la referencia, utilizando la referencia recomendada por la OMS.²
§§ Definida como peso para la talla dos desviaciones estándar por debajo de la mediana de la población de referencia de la OMS.²
¶¶ Definido como peso para la talla dos desviaciones estándar por arriba de la mediana de la población de referencia de la OMS.²
∞ El tamaño de muestra del grupo de 24 a 47 meses de edad no coincide con la suma de los grupos de 24 a 35 y 36 a 47 meses, posiblemente porque hay niños que no fueron pareados en cada subgrupo de edad pero que sí pudieron parearse cuando se unieron ambos subgrupos.



GRUPO DE EDAD VARIABLE	TIPO DE LOCALIDAD						
	INTERVENCIÓN TARDÍA			INTERVENCIÓN TEMPRANA			
	N°	MEDIA	DE [§]	N°	MEDIA	DE [§]	VALOR p [†]
48 a 59 meses							
Edad (meses)	261	53.8	3.6	382	53.8	3.6	0.97
Hemoglobina (g/dL) [¶]	258	11.6	1.4	376	12.0	1.3	<0.01
Anemia (%) ^{**}	258	27.9	-	376	20.7	-	0.04
Peso para la talla, ^{**} Z	254	0.1	0.8	370	0.2	0.8	0.94
Emaciación (%) ^{§§}	254	0.0	-	370	0.8	-	-
Sobrepeso (%) ^{¶¶}	254	2.0	-	370	1.4	-	0.56
60 a 71 meses							
Edad (meses)	297	65.6	3.7	408	65.7	3.5	0.54
Hemoglobina (g/dL) [¶]	292	12.0	1.4	402	11.9	1.4	0.52
Anemia (%) ^{**}	292	30.1	-	402	33.8	-	0.32
Peso para la talla, ^{**} Z	288	0.1	0.9	397	0.1	0.8	0.99
Emaciación (%) ^{§§}	288	1.0	-	397	0.0	-	-
Sobrepeso (%) ^{¶¶}	288	1.7	-	397	1.3	-	0.72
48 a 71 meses							
Edad (meses)	558	60.1	6.9	790	60.0	6.9	0.80
Hemoglobina (g/dL) [¶]	550	11.8	1.4	778	11.9	1.3	0.30
Anemia (%) ^{**}	550	29.1	-	778	27.5	-	0.61
Peso para la talla, ^{**} Z	542	0.1	0.8	767	0.1	0.8	0.95
Emaciación (%) ^{§§}	542	0.6	-	767	0.4	-	0.68
Sobrepeso (%) ^{¶¶}	542	1.8	-	767	1.3	-	0.45

[†] Para comparar las medias o las prevalencias por tipo de localidad, se utilizó el modelo GEE incorporando la localidad como conglomerado, para tomar en cuenta que varios niños viven en la misma localidad.

[‡] Niños de hogares elegibles de acuerdo con el criterio de clasificación de 1997.

[§] Desviación estándar.

[¶] Valores ajustados por altitud.¹⁷

^{††} Definido con base en la concentración de hemoglobina ajustada por debajo 11 g/dL para niños de 24 a 59 meses de edad y 11.5 g/dL para los de 60 a 71 meses.¹⁶

^{**} Calculado como (peso del individuo-mediana de peso para la talla de la población de referencia)/desviación estándar de la referencia.²

^{§§} Definida como peso para la talla dos desviaciones estándar por debajo de la mediana de la población de referencia.²

^{¶¶} Definido como peso para la talla dos desviaciones estándar por arriba de la mediana de la población de referencia.²

CUADRO 4.

Hemoglobina, peso y sus respectivas prevalencias en niños de 48 a 71 meses de edad en localidades de intervención temprana y tardía. Encuesta transversal Encef 2003



CUADRO 5.
Hemoglobina, peso y
sus respectivas
prevalencias en niños
de 48 a 71 meses de
edad en localidades
de intervención y
control. Encuesta
transversal Encel
2003

VARIABLE	CONTROL 2003'		TIPO DE LOCALIDAD		EFECTO	EE ⁵	VALOR <i>p</i>
	N ^y	MEDIA	N ^y	MEDIA			
48 a 59 meses							
Edad (meses)	195	53.49	568	53.78	0.29	0.67	0.66
Hemoglobina (g/dL)*	195	11.43	559	11.83	0.40	0.30	0.19
Anemia (%)**	195	35.20	559	23.43	-11.77	8.63	0.17
Peso para la talla,** puntaje Z	191	0.42	551	0.16	-0.26	0.13	0.06
Emaciación (%) ^{§§}	191	0.00	551	0.36	0.36	0.24	0.14
Sobrepeso (%) ^{¶¶}	191	0.11	551	1.81	1.70	0.58	0.01
60 a 71 meses							
Edad (meses)	242	64.86	592	65.70	0.84	0.56	0.13
Hemoglobina (g/dL)*	238	12.36	581	11.94	-0.42	0.18	0.02
Anemia (%)**	238	25.26	581	32.01	6.74	5.84	0.24
Peso para la talla,** puntaje Z	236	0.28	574	0.14	-0.14	0.16	0.35
Emaciación (%) ^{§§}	236	0.14	574	0.52	0.38	0.34	0.27
Sobrepeso (%) ^{¶¶}	236	3.27	574	1.56	-1.71	1.54	0.27
48 a 71 meses [™]							
Edad (meses)	441	59.19	1201	60.07	0.88	0.89	0.32
Hemoglobina (g/dL)*	436	11.92	1181	11.88	-0.04	0.21	0.85
Anemia (%)**	436	30.24	1181	28.19	-2.05	6.26	0.74
Peso para la talla,** puntaje Z	433	0.25	1166	0.15	-0.10	0.10	0.30
Emaciación (%) ^{§§}	433	0.00	1166	0.42	0.42	0.18	0.02
Sobrepeso (%) ^{¶¶}	433	1.51	1166	1.71	0.20	0.74	0.78

† Localidades donde aún no operaba el Programa en 2003.
‡ Localidades de intervención temprana más localidades de intervención tardía.
§ EE=error estándar para la diferencia estimada. Resultado de simulación con remuestreo (bootstrap) con 200 repeticiones.²²
¶ Número de niños que resultaron pareados.
‡ Valores ajustados por altitud.¹⁷
†† Definida con base en la concentración de hemoglobina ajustada por debajo de 11 g/dL.¹⁶
‡‡ Calculada como (peso del individuo-mediana de peso para la talla de la población de referencia)/desviación estándar de la referencia, utilizando la referencia recomendada por la OMS.²
§§ Definida como peso para la talla dos desviaciones estándar por debajo de la mediana de la población de referencia.²
¶¶ Definido como peso para la talla dos desviaciones estándar por arriba de la mediana de la población de referencia.²
™ El tamaño de muestra del grupo de 48 a 71 meses de edad no coincide con la suma de los grupos de 48 a 59 y 60 a 71 meses, posiblemente porque hay niños que no fueron pareados en cada subgrupo de edad pero que sí pudieron parearse cuando se unieron ambos subgrupos.



Por último, cabe mencionar que al analizar la concentración de hemoglobina, el peso para la talla y sus respectivas prevalencias con la estrategia utilizada para examinar la talla para la edad (siguiente sección), los resultados son consistentes con los reportados aquí.

Impacto sobre la talla para la edad y la prevalencia de talla baja

Los niños de 24 a 71 meses de edad en localidades de intervención crecieron en promedio 0.67 cm más que los niños de localidades de control 2003 ($p < 0.01$). El impacto del Programa sobre la prevalencia de talla baja también fue significativo, con una prevalencia 17.4% menor en localidades incorporadas al Programa, en comparación con localidades de control (28.7% en localidades de intervención y 36.9% en localidades de control, $p < 0.01$). Los resultados no difieren por sexo del niño (figura).

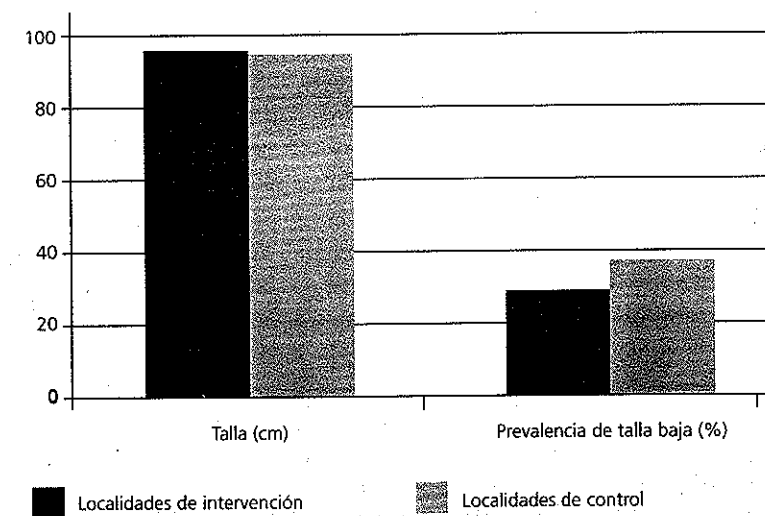


FIGURA 1. Impacto del Programa Oportunidades en la talla y la prevalencia de talla baja en niños de 24 a 71 meses de edad. Ambas comparaciones estadísticamente significativas ($p < 0.01$).

El Programa ha tenido un impacto importante en la talla para la edad y la prevalencia de talla baja en niños beneficiarios. La magnitud del impacto es un poco menor que la observada en la evaluación realizada en 2000,¹¹ pero está dentro del rango que podría considerarse biológicamente plausible con base en otros estudios de investigación²⁶⁻²⁸ y el diseño de la investigación actual.

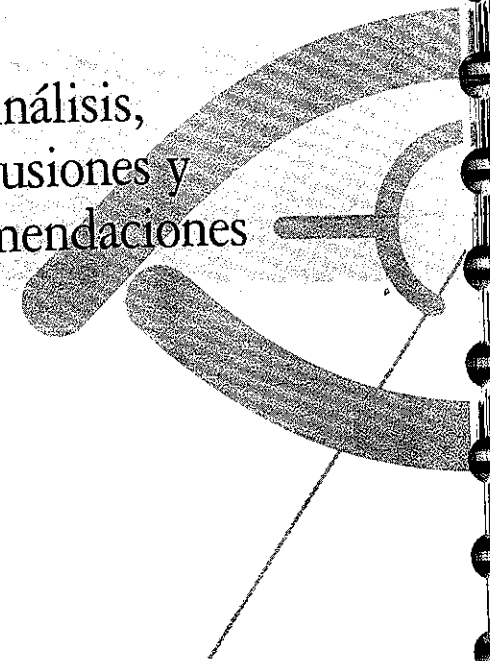
Con los análisis utilizados en este informe no fue posible detectar un impacto de *Oportunidades* sobre la prevalencia de anemia o el indicador peso para la talla en niños de 24 a 47 o de 48 a 71 meses de edad. Las diferencias entre grupos para la concentración de hemoglobina, así como la prevalencia de sobrepeso en grupos aislados de edad (cuadro 5), no se consideran de relevancia biológica. Las diferencias son pequeñas y es posible que su significancia estadística se deba al azar, por el alto número de comparaciones realizadas. Además, no existe ningún razonamiento biológico que pueda explicar un impacto diferencial en los grupos observados.

Para poner en contexto los resultados sobre anemia, es importante considerar tanto la metodología utilizada como la capacidad del Programa de influir en la concentración de hemoglobina en niños mayores de dos años. El único diseño que permite realizar aseveraciones contundentes sobre causalidad es el ensayo aleatorizado con un grupo control contemporáneo.²⁹ La evaluación en localidades de intervención temprana y tardía permitió este tipo de comparación, ya que el Programa se asignó de manera aleatoria antes de su inicio en 1997. Para la evaluación de 2003, las localidades de control fueron seleccionadas con base en características aparentemente similares a las de intervención, sin asignación aleatoria. Es posible que no se haya observado impacto en anemia debido a que los grupos de intervención y control no son suficientemente comparables para construir un verdadero grupo control. La teoría muestra que el método de pareamiento por puntaje de propensión con el diseño utilizado (cuasi experimental) garantiza la similitud entre grupos cuando menos en las variables observadas y consideradas para su cálculo.¹³ El método de puntaje de propensión no permite controlar por características no observadas como parte de la evaluación, las cuales podrían indicar diferencias sistemáticas entre localidades. Por ejemplo, si los niños en el grupo control consumen sistemáticamente más alimentos con alto valor nutritivo (como la carne), el impacto del Programa podría no ser detectable.

También es importante tomar en cuenta que las localidades de control 2003 no formaron parte de la evaluación inicial (muestra original). Por ello, la información utilizada para el pareamiento en hogares de control es retrospectiva, lo cual podría introducir sesgos de memoria en cuanto a las condiciones socioeconómicas de la familia seis años atrás. Existen algunas limitaciones adicionales para el método de análisis utilizado. El pareamiento se realizó a nivel de hogar y no a nivel de niños. Sería más apropiado buscar niños controles que, además de tener el mismo puntaje de propensión, tuvieran la misma edad y sexo, además de otras características. Esto resulta difícil para comparaciones del estado nutricional, ya que las variables de respuesta son la única información disponible para cada niño. Al comparar las características de los grupos de intervención y control incluidos en el análisis, resulta evidente que hay diferencias importantes en variables que han demostrado asociación con la anemia.

El hecho de que se haya detectado un impacto del Programa en la prevalencia de anemia en niños menores de dos años de edad en la evaluación de 1999,¹¹ y no se haya logrado detectar en niños de 2 a 6 años, no es del todo contradictorio, ya que después de los dos años de edad los requerimientos de hierro del infante son menores debido a una menor velocidad de crecimiento.³⁰ Al mismo tiempo,

IV. Análisis, conclusiones y recomendaciones





conforme el niño crece se incorpora más a la dieta familiar, lo que resulta en aumento del consumo de hierro y disminución de la prevalencia de anemia con la edad.³⁰ El diseño del estudio que se analiza en este informe no permite corroborar el impacto reportado en evaluaciones previas sobre niños menores de dos años debido a que se analizaron distintos grupos de edad.

Aunque el Programa tuvo un impacto en la talla de los niños y la prevalencia de talla baja, aún no ha eliminado este problema en la población. Es importante considerar diversas formas de aumentar la probabilidad de que el Programa influya en el crecimiento de los niños mediante la identificación y mejoramiento de los componentes débiles del Programa. El periodo crítico para el crecimiento es el previo a los dos años de edad,³¹ cuando todos los niños beneficiarios de *Oportunidades* tienen derecho al suplemento alimenticio. Éste es de alto valor nutricional, de modo que si se consumiera de acuerdo con las recomendaciones del Programa, produciría un impacto en el crecimiento de los niños mayor al reportado aquí.²⁶⁻²⁸

El suplemento tiene buena aceptabilidad, según lo informado por las madres; sin embargo, su consumo se encuentra muy por debajo del idóneo.^{11,32,33} Por ello se requiere un análisis a fondo de las limitantes para mejorar el consumo del suplemento, tanto en lo relativo a la operación del Programa (abasto y distribución) como por parte de las familias beneficiarias. Existe información al respecto proveniente de un estudio realizado en varias localidades rurales de Veracruz y Chiapas,³³ así como en algunas zonas urbanas (datos en proceso de análisis). La información proveniente de zonas rurales ha permitido un replanteamiento del componente de las sesiones educativas de salud del Programa, con énfasis en la promoción del consumo de suplementos. El material utilizado para este fin ha tenido un impacto importante en el conocimiento del suplemento y su consumo en las zonas donde se ha utilizado.³³ Urge mejorar este componente de sesiones educativas de salud del Programa sobre los beneficios y el uso apropiado de los suplementos para todas las familias beneficiarias.

En este momento, es poco probable que el suplemento alimenticio tenga un impacto en el estado de hierro de los niños, debido a que el tipo de hierro que se usa en la actualidad no es bien absorbido.^{e,34,35} A diferencia de la talla baja, la anemia puede desarrollarse en cualquier momento de la vida si el consumo diario de hierro no satisface las necesidades nutrimentales. En niños mayores de dos años que dejan de recibir el suplemento, la única manera de incrementar la concentración de hemoglobina y reducir la prevalencia de anemia es aumentar el consumo de alimentos ricos en hierro con buena absorción por el cuerpo humano, como es el proveniente de la carne roja. Existe evidencia que las familias beneficiarias gastan más en carne,³⁶ pero el aumento en el consumo familiar de un producto no siempre resulta en un consumo mayor por parte de los niños pequeños. Desafortunadamente, no se cuenta con información sobre el consumo dietético por persona para determinar si el Programa tiene impacto en el consumo de alimentos ricos en hierro. La falta de impacto en la concentración de hemoglobina y la alta prevalencia de anemia en niños de 24 a 71 meses de edad sugiere que éstos no consumen alimentos ricos en hierro en cantidades adecuadas. Las sesiones educativas en materia de salud del Programa son un excelente foro para dar a las familias información sobre la importancia del hierro a lo largo de la vida y sus fuentes más importantes, con el fin de influir en las compras y distribución intrafamiliar de estos alimentos.

A pesar del impacto positivo del Programa en la talla de los niños, los problemas relacionados con la nutrición persisten en las comunidades. De 20 a 30% de los niños presentan anemia y talla baja, que continúan siendo importantes problemas de salud pública dentro de la población estudiada.

e Actualmente el suplemento contiene hierro reducido, el cual tiene muy baja biodisponibilidad (referencia 34). Investigadores del INSP han hecho recomendaciones a la SSA y Liconsa para cambiar el formato de hierro a sulfato, fumarato u otra forma de hierro con mayor biodisponibilidad. Este cambio es esencial, debido a que en su formato actual el suplemento no tiene impacto directo en el estado de hierro de los niños (referencia 35).



Obviamente, esto implica que es necesario reconsiderar qué aspectos del Programa se podrían reforzar para reducir la magnitud y prevalencia de los problemas mencionados.

Con base en los hallazgos reportados en este documento, se presentan las siguientes recomendaciones:

1. Cambiar el tipo de hierro utilizado para fortificar el suplemento alimenticio por uno con biodisponibilidad adecuada (sulfato, fumarato o gluconato).
2. Fortalecer el componente de las sesiones educativas relativo al uso de los suplementos alimenticios, tanto para los responsables de su distribución y promoción como para las madres beneficiarias. Garantizar que el suplemento se canalice a niños menores de dos años de edad, etapa en que el impacto potencial en el crecimiento es mayor.
3. Fortalecer el componente de las sesiones educativas respecto a la alimentación de niños de dos a cinco años de edad, incluyendo demostraciones y sesiones con participación activa de las madres beneficiarias, para garantizar que incorporen en su dieta alimentos con contenidos adecuados de micronutrientes, tales como la carne.
4. Analizar la posibilidad de proporcionar alguna fuente de hierro a los niños de 2 a 5 años de edad. En caso de que esto sea factible, explorar alternativas para su entrega; específicamente, analizar el costo-beneficio de la entrega universal vs. la entrega con diagnóstico de anemia.

Actualmente, una proporción importante de niños consume regularmente el suplemento alimenticio, lo cual mejora su dieta.³³ El impacto del Programa en la talla de los niños es probablemente un reflejo de la contribución del suplemento a la calidad de la dieta; no obstante, hay evidencia de que la repartición del suplemento entre otros miembros de la familia —particularmente niños mayores de dos años— impide su consumo adecuado en niños menores de esa edad.^{32,33} Aunque los nutrientes del suplemento podrían proveer algún beneficio a los mayores de dos años, no tiene ya el potencial biológico de mejorar su crecimiento en talla.³¹

Para mejorar el estado de hierro de los niños que por su edad ya no consumen el suplemento, es fundamental incrementar el consumo de ese nutriente por medio de la dieta o algún otro tipo de suplemento. La expectativa de los autores de este informe es que, mediante un programa renovado de comunicación educativa, se logre un mayor consumo de suplemento y un mejor uso de los recursos para mejorar la dieta de la población, lo cual produciría un impacto de mayor magnitud en el crecimiento y el estado de hierro.

Una evaluación del impacto de la estrategia de comunicación educativa sobre el consumo de suplemento, permitiría determinar si en algunas regiones del país debe aumentarse la oferta de otros alimentos de alto valor nutritivo, además del suplemento, para satisfacer las preferencias de algunas familias. Por el momento, se proponen las recomendaciones mencionadas, cuyo propósito es mejorar la calidad del hierro adicionado al suplemento, aumentar el consumo regular del suplemento, mejorar el contenido de micronutrientes en la dieta habitual de los niños mayores de dos años y explorar mecanismos para aumentar el contenido de hierro en la dieta de estos niños.

Referencias

1. Standing Committee on Nutrition. 5th Report on the World Nutrition Situation: Nutrition for improved development outcomes. Ginebra: Standing Committee on Nutrition (SCN), marzo 2004.
2. Organización Mundial de la Salud. Comité de Expertos de la OMS. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría, informe de un comité de expertos de la OMS. Ginebra, 1995.
3. Rivera-Dommarco J, Shamah T, Villalpando S, et al. Preescolares. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México.. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001:29-67.
4. Grantham-McGregor S, Ani C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. *J Nutr* 2001;131(2S-2):649S-666S; discussion 666S-668S.
5. Grantham-McGregor SM, Fernald LC. Nutritional deficiencies and subsequent effects on mental and behavior development in children. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 1997;28(suppl 2):50-68.
6. Haas JD, Martinez EJ, Murdoch S, Conlisk E, Rivera JA, Martorell R. Nutritional supplementation during the preschool years and physical work capacity in adolescent and young adult Guatemalans. *J Nutr* 1995;125(suppl 4):1078S-1089S.
7. Grantham-McGregor S, Walker S, Powell C. Nutritional supplementation and mental development. *Lancet* 1991;338(8769):758.
8. Pelletier DL, Habicht JP. Epidemiologic evidence for a potentiating effect of malnutrition on child mortality. *Am J Public Health* 1993;83:1130-1133.
9. Walker SP, Grantham-McGregor SM, Powell CA, Chang SM. Effects of growth restriction in early childhood on growth, IQ, and cognition at age 11 to 12 years and the benefits of nutritional supplementation and psychosocial stimulation. *J Pediatr* 2000;137(1):36-41.
10. Rivera JA. Estrategias y acciones para corregir deficiencias nutricias. *Bol Med Hosp Infant Méx* 2000;57:641-649.
11. Rivera JA, Sotres-Alvarez D, Habicht JP, Shamah T, Villalpando S. Impact of the Mexican program for education health, and nutrition (Progresá) on rates of growth and anemia in infants and young children: a randomized effectiveness study. *Jama* 2004;291(21):2563-2570.
12. Neufeld LM, et al. Presentación enviada a la reunión: International Society of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 2004 junio 10-13.
13. Rosenbaum P, Rubin D. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika* 1983;70(1):41-55.
14. Heckman J, Ichimura H, Todd P. Matching as an econometric evaluation estimator. *Rev Econ Stud* 1998;65:261-294.
15. Todd P. Technical note on using matching estimators to evaluate the Oportunidades program for six year follow up evaluation of Oportunidades in rural areas (mimeo). 2004.
16. UNICEF/UNU/WHO/MI. Preventing Iron Deficiency in Women and Children: Technical Consensus on Key Issues. Technical Workshop, October 7-9, 1998. Boston, Ottawa: International Nutrition Foundation, MI, 1999.
17. Ruiz-Argüelles G, Llorente-Peters A. Predicción algebraica de parámetros de serie roja de adultos sanos residentes en alturas de 0 a 2,670 metros. *Rev Invest Clin* 1981;33:191-193.
18. Lohman T, Roche A, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL: Human Kinetics, 1988.
19. Centers for Disease Control and Prevention (CDC)/World Health Organization/Department of Nutrition for Health and Development. ANTHRO. 2004.
20. Hardin J, Hilbe J. Generalized Estimating Equations. Estados Unidos, 2003.
21. StataCorp. Stata Statistical Software: Release 8.0. College Station, TX. Stata Corporation, 2003.
22. Higgins J. Introduction to Modern Nonparametric Statistics. 2004.
23. SAS Institute. Proprietary Software Release 8.2 TS Level 02M0. Cary, NC: SAS, 1999-2001.
24. Heckman J, Ichimura H, Smith J, Todd P. Characterizing selection bias using experimental data. *Econometrica* 1998;66(5):1017-1098.
25. Greene W. Análisis econométrico, 3a. ed. Madrid: Prentice Hall, 1999.
26. Walker SP, Powell CA, Grantham-McGregor SM, Himes JH, Chang SM. Nutritional supplementation, psychosocial stimulation, and growth of stunted children: the Jamaican study. *Am J Clin Nutr* 1991;54(4):642-648.
27. Martorell R. Results and implications of the INCAP follow-up study. *J Nutr* 1995;125(suppl):1127S-1138S.
28. Habicht JP, Martorell R, Rivera JA. Nutritional impact of supplementation in the INCAP longitudinal study: Analytic strategies and inferences. *J Nutr* 1995;125(suppl 4):1042S-1050S.
29. Rothman K. Greenland S. Modern Epidemiology. Philadelphia, PA: Lippincott-Raven Publishers, 1998, segunda edición.
30. Allen L, Casterline-Sabel J. Prevalence and causes of nutritional anemias. En: Ramakrishnan U, ed. Nutritional Anemias. Washington, DC: CRC Press, 2001.



31. Schroeder D, Martorell R, Rivera J, Ruel M, Habicht J. Age differences in the impact of nutritional supplementation on growth. *J Nutr* 1995;125(suppl 4):1015S-1059S.
32. Neufeld L, Sotres-Álvarez D, Flores-López L, Tolentino-Mayo L, Jiménez-Ruiz J, Rivera-Dommarco J. Estudio sobre el consumo de los suplementos alimenticios Nutrisano y Nutrívita en niños y mujeres de zonas urbanas beneficiarios de *Oportunidades*. En: Hernández-Prado B, Hernández-Ávila M, eds. Evaluación externa de impacto del Programa Oportunidades 2004. Alimentación. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2005; t.III: 119-146 pags.
33. Flores M, Bonvecchio A, Safdie M, Nava F, Escalante E, Rivera J. Informe cuantitativo de la encuesta general del proyecto "Implementación de un plan de comunicación para mejorar el consumo de la papilla nutrisano en niños mexicanos". Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2003 octubre.
34. Perez-Exposito AB, Villaipando S, Rivera JA, Griffin JJ, Abrams SA. Ferrous sulfate is more bioavailable among preschoolers than other forms of iron in a milk-based weaning food distributed by Progres, a national program in Mexico. *J Nutr* 2005;135(1):64-69.
35. Neufeld L, Rivera J, Villalpando S, Shamah T. Changes in iron status after 4 months supplementation with a micronutrient syrup or a fortified complementary food. En: FASEB LB375, 2003.
36. Attanasio O, Di Mario V. Efectos de mediano plazo del Programa Oportunidades sobre el consumo de los hogares en zonas rurales. En Hernández-Prado B, Hernández-Ávila M, eds. Evaluación externa de impacto del Programa Oportunidades 2004. Aspectos económicos y sociales. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2005; t.IV: 17-52.

Anexos

VARIABLE	COEF.	EE ^s	VALOR p
Piso de cemento	-0.31	0.15	0.04
Piso de mosaico o madera	-0.12	0.48	0.81
Techo de lámina metálica o de asbesto	-0.08	0.19	0.69
Techo de teja, losa, tabique o block	-0.56	0.30	0.06
Paredes de madera, concreto, adobe o tabique	0.05	0.31	0.87
Número de cuartos	0.08	0.05	0.10
Agua entubada en el terreno	-0.81	0.26	0.00
Agua entubada en la casa	-0.30	0.38	0.42
Indicadora datos imputados			
Agua	-1.08	0.78	0.17
Dispone de sanitario sin agua	-0.06	0.20	0.75
Dispone de sanitario con agua	-1.24	0.32	0.00
Indicadora datos imputados			
Sanitario	-0.38	0.59	0.52
Dispone de energía eléctrica	-0.24	0.27	0.37
Licüadora	0.02	0.18	0.90
Refrigerador	-0.95	0.36	0.01
Estufa	-0.43	0.20	0.03
Calentador de agua	0.51	0.42	0.23
Radio	0.54	0.16	0.00
Tocadiscos, modular o equipo de discos compactos	0.41	0.34	0.23
Televisión	0.14	0.17	0.39

VARIABLE	COEF.	EE ^s	VALOR p
Indicadora datos imputados			
Animales para trabajo	-1.44	0.88	0.10
Número de personas	0.22	0.09	0.01
Niños de 0 a 5 años	-0.97	0.12	0.00
Niños de 6 a 14 años	0.04	0.09	0.66
Personas de 15 a 21 años	-0.08	0.09	0.38
Adultos mayores de 40 años	-1.41	0.12	0.00
Sexo del jefe	0.48	0.33	0.14
Edad del jefe	0.08	0.01	0.00
El jefe habla alguna lengua indígena	1.39	0.29	0.00
Indicadora datos imputados			
Jefe habla lengua indígena	0.21	1.06	0.84
El jefe tiene estudios de primaria o más avanzados	1.94	0.16	0.00
Indicadora datos imputados			
Jefe tiene estudios de primaria o más avanzados	-0.49	0.54	0.36
El jefe trabaja	-0.87	0.25	0.00
Escolaridad de la pareja	1.13	0.19	0.00
Indicadora datos imputados			
Escolaridad de la pareja	-1.86	0.92	0.04
Edad de la pareja	0.01	0.01	0.40
La pareja trabaja	-0.82	0.22	0.00
Indicadora datos imputados			
La pareja trabaja	-1.24	1.18	0.29

ANEXO A.
Modelo de regresión
logística* para
calcular la
probabilidad* de
participar en
Oportunidades

/ continuación

Video casetera	-0.04	0.43	0.92
Lavadora	0.36	0.47	0.45
Ventilador	-0.59	0.40	0.14
Automóvil	-0.86	0.71	0.22
Camioneta	0.35	0.43	0.41

Indicadora datos imputados

Camioneta	-0.40	0.86	0.64
Posesión de tierras	0.70	0.19	0.00
Posee animales para trabajo	0.59	0.19	0.00

Número de observaciones 3,415

La pareja habla lengua indígena	-0.13	0.31	0.61
---------------------------------	-------	------	------

Indicadora datos imputados

La pareja habla lengua indígena	-0.46	0.89	0.61
Hidalgo	-0.94	0.80	0.2
Michoacán	-1.55	0.72	0.01
Puebla	-1.77	0.71	0.01
Querétaro	-2.29	1.03	0.0
San Luis Potosí	-2.06	0.78	0.01
Veracruz	-2.77	0.68	0.00
Constante	-0.64	0.81	0.4

Pseudo R2 0.48

† Modelo de regresión logística GEE considerando a la localidad como conglomerado para tomar en cuenta que varios niños viven en la misma localidad.

‡ La variable dependiente toma el valor 1 si el hogar pertenece a la muestra de intervención (temprana o tardía), toma el valor 0 si el hogar pertenece a la muestra control 2003.

§ EE = Error estándar del coeficiente de regresión estimado.



NÚMERO DE NIÑOS DE 2 A 6 AÑOS DE EDAD POR TIPO DE LOCALIDAD

	TIPO_LOC			TOTAL
	1 TEMPRANA	2 TARDÍA	3 CONTROL 2003	
Rural 2003 original [†]	3,583	2,827	2,434	8,844
Rural 2003 original incluyendo únicamente niños de hogares que pertenecen a la muestra original de evaluación [†]	2,499	1,815	2,434	6,736
Cruzan con las bases de datos [§] de 1997	2,436	1,756	2,415	6,607
Niñas (SEXO=2)	1,183	880	1,196	3,259
Niños (SEXO=1)	1,253	876	1,219	3,348
Porcentaje de niños de la muestra original de evaluación que cruzan con BD de 1997 por folio y hogar	97.5%	96.7%	99.7%	98.0%
Cruzan con las bases de datos [§] de 1997 y son hogares Pobres [¶]	1,559	1,112	2,043	4,714
Inconsistencias: niños con año de incorporación diferente de 1998 y 1999 para intervención temprana y tardía, respectivamente. En el grupo control 2003 no hay inconsistencias	22	19	0	41
Incluye únicamente niños de hogares de la muestra original de evaluación [†] que cruzan con las bases de datos [§] de 1997 y que son hogares pobres, [¶] eliminando inconsistencias de año de incorporación	1,537	1,093	2,043	4,673
LIMPIEZA DE EDADES				
Rural 2003 original [†]	3,583	2,827	2,434	8,844
Rural 2003 original [†] eliminando registros, porque la fecha de nacimiento del cuestionario biológico es diferente a la del cuestionario socioeconómico	3,478	2,741	2,155	8,374
Eliminando registros donde no se pudo determinar cuál de las dos edades (edad_reportada o edad_calculada) ^{††} era la correcta	3,471	2,734	2,150	8,355
Incluye únicamente niños de hogares de la muestra original de evaluación [†]	2,443	1,763	2,434	6,344
Cruzan con las bases de datos [§] de 1997	2,384	1,707	2,132	6,223
Porcentaje de niños de la muestra original de evaluación que cruzan con BD de 1997 por folio y hogar	97.6%	96.8%	99.7%	98.0%
Cruzan con las bases de datos [§] de 1997 y son hogares pobres [¶]	1,523	1,089	1,789	4,401
Inconsistencias: niños con año de incorporación diferente de 1998 y 1999 para intervención temprana y tardía, respectivamente. En el grupo control 2003 no hay inconsistencias	22	18	0	40

ANEXO B.

Cuadro de flujo de tamaños de muestra

continúa /



/ continuación

Incluye únicamente niños de hogares de la muestra original de evaluación[†] que cruzan con las bases de datos[§] de 1997 y que son hogares pobres,[¥]

eliminando inconsistencias de año de incorporación	1,501	1,071	1,789	4,361
--	-------	-------	-------	-------

Incluye únicamente niños de hogares de la muestra original de evaluación[†] que cruzan con las

bases de datos[§] de 1997 y que son hogares pobres,[¥] eliminando inconsistencias de año de incorporación

& edad_calculada de 24 a 71 M	1,480	1,054	1,772	4,306
-------------------------------	-------	-------	-------	-------

24-35 M	316	211	416	943
---------	-----	-----	-----	-----

36-47 M	374	285	466	1,125
---------	-----	-----	-----	-------

48-59 M	382	261	434	1,077
---------	-----	-----	-----	-------

60-71 M	408	297	456	1,161
---------	-----	-----	-----	-------

* Se identifican en la base de datos cuando h_regisi es diferente a dato faltante.

† Se identifican en la base de datos cuando HOG_NUE=1 (hogares de la muestra original).

§ Obtenidos de Encaseh 97 para las localidades de intervención temprana y tardía y del cuestionario de información retrospectiva levantado durante la Encei 2003 para localidades de control 2003.

¥ Grupos de intervención (temprana o tardía) de acuerdo con el criterio de 1997 (POBRE_1) y el grupo control 2003 de acuerdo con el criterio de 2003 (MPPOB)).

†† Se determinó qué edad (la reportada o la calculada) era la correcta cuando diferían por más de 12 meses.