

“Estimación de la Relación Costo-Beneficio en Salud del
Aporte de Hierro como Consecuencia de la Aplicación de
la Ley de Fortificación de Harina en la República
Argentina”

María Carolina Chevallier

Tesis correspondiente a la Maestría en Administración y Marketing
Estratégico

Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales

Buenos Aires

Agosto 2003

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Agradecimientos y dedicatoria	6
1.2 Resumen	8
1.3 Formulación del problema.....	12
1.4 Objetivos de la investigación	13
1.4.1 Objetivos Generales.....	13
1.4.2 Objetivos Específicos	13
1.5 Justificación	14
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1 Fundamentos teóricos	16
2.2 Antecedentes del problema	17
2.3 Formulación de hipótesis	19
2.3.1 Hipótesis generales.....	19
2.3.2 Hipótesis específicas	19
2.4 Identificación y definición de las variables.....	20
3. METODOLOGÍA	21
3.1 Estrategia de investigación	22
3.2 Métodos y técnicas de recolección de datos	23
3.3 Universo bajo estudio	24
3.4 Procesamiento de los datos	25
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	26
4.1 El problema de las deficiencias de micronutrientes	27
4.1.1 Vitaminas.....	27
4.1.2 Minerales	28
4.1.3 Funciones.....	28
4.1.4 Malnutrición por deficiencia de micronutrientes.....	29
4.1.5 Causas de la malnutrición por deficiencia de micronutrientes	30
4.1.6 Consecuencias de la deficiencia de micronutrientes.....	32
4.1.7 La importancia estratégica del hierro	33
4.1.8 La magnitud del problema	37
4.2 Estrategias para la prevención de las deficiencias de micronutrientes.....	41
4.2.1 Fortificación de alimentos	42
4.2.2 Ventajas de la fortificación.....	45

4.2.3 Pasos para el desarrollo de un programa de fortificación	46
4.3 Fortificación de harina de trigo en Argentina.....	51
4.3.1 Fortificación de harina en América Latina	51
4.3.2 La industria molinera.....	53
4.3.3 Proceso de elaboración de harina	58
4.3.4 Producción y consumo de harina de trigo en Argentina	59
4.3.5 Justificación de la ley de fortificación de harina en la República Argentina.....	64
4.3.6 Expectativas reales de impacto en la República Argentina	66
4.3.7 Importancia de la comunicación social para el éxito de un programa de fortificación de harina ..	67
4.4 Situación epidemiológica en Argentina	68
4.4.1 Estudios considerados	68
4.4.2 Interpretación de la información.....	69
4.5 Cuantificación de las deficiencias de micronutrientes.....	73
4.5.1 Años de vida ajustados por discapacidad (DALY).....	73
4.5.2 Procedimiento para calcular DALY	76
4.5.3 Correcciones a la ecuación	80
4.5.4 Datos requeridos para estimar la carga por enfermedad.....	81
4.5.5 Potencial, problemas y críticas	81
4.6 Costos y beneficios aplicados a la Argentina.....	84
4.6.1 Embarazadas anémicas – muertes atribuibles a la deficiencia de hierro	84
4.6.2 Embarazadas anémicas	86
4.6.3 Mujeres en edad fértil.....	87
4.6.4 Preescolares y escolares	92
4.6.5 Varones en edad productiva	94
4.6.6 Cuantificación del beneficio en términos pecuniarios	99
4.6.7 Costo de la fortificación	101
4.6.8 Costo-efectividad.....	101
4.7 Beneficios para el crecimiento económico	103
4.8 Oportunidad a partir de la ley de fortificación de harinas	105
5. CONCLUSIÓN	106
6. NOMINA BIBLIOGRÁFICA	109
7. ANEXOS	112
Anexo I : Compromisos para combatir la malnutrición en el país suscriptos y ratificados por el Gobierno de la Argentina	113
Anexo II: Ley 25630. Prevención de anemias y malformaciones del tubo neural.....	114
Anexo III: Molienda de trigo pan año 2001, según establecimiento, provincia y localidad	116
Anexo IV: Composición de la canasta básica de alimentos del adulto equivalente (mensual).....	118
Anexo V: Consumo de alimentos a nivel de los hogares.....	119
Anexo VI: Ingestas Dietéticas de Referencia (RDA) para minerales. 1997-2001	121
Anexo VII: Ingestas Dietéticas de Referencia (RDA) para vitaminas. 1997-2001	122
Anexo VIII: Cantidad de defunciones por grupos de edad, según grupos de causas seleccionadas - ambos sexos (2001)	123
Anexo IX: Carga Global por Enfermedad. América Latina y el Caribe.....	125
Anexo X: Carga por enfermedad de la anemia por deficiencia de hierro a nivel mundial.....	128
Anexo XI: Definiciones del peso por discapacidad	129
Anexo XII: Resumen de indicadores socioeconómicos básicos para la Argentina. Banco Mundial 1980-2000.....	130
Anexo XIII: Población total por sexo y razón de masculinidad según grupos de edad. Total del país. Año 1991	131

Anexo XIV – Población total según escala de ingreso individual. Total de aglomerados urbanos. Octubre 2002.....	132
Anexo XV: Producto Interno Bruto a precios de mercado, serie trimestral y anual, desde 1993 en adelante	133
Anexo XVI: Resultados provisionales censo 2001.Población. Total del país según región y provincia. Años 1947 - 2001.....	134
Anexo XVII: “Argentina at a glance”. Resumen de indicadores socioeconómicos para la Argentina. Banco Mundial 2001.....	135
Anexo XVIII: Federación Argentina de la Industria Molinera. Molienda de trigo pan a nivel nacional. Producción y consumo estimados de harina.	135
Anexo XIX: Ejemplo de harina fortificada con micronutrientes en la República de Chile. Envase con rotulado nutricional.....	136

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Agradecimientos y dedicatoria

Quiero agradecer muy especialmente:

-A Gabriel Domínguez y Vence por sus invaluable consejos como tutor.

- A Roger Jones de OPS/OMS y Claudia Sorel de la Federación Argentina de la Industria Molinera, quienes gentilmente me facilitaron el acceso a la información necesaria.

-A Sofía Robredo, quien me ayudó con las fórmulas matemáticas.

-A Gonzalo mi marido, que con mucha paciencia, me acompañó todos los fines de semana de trabajo en esta Tesis.

-Al Centro de estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI) donde me embebí de toda la problemática relacionada con la deficiencia de hierro y que gracias a ser una de las pocas instituciones en el país que investiga seriamente y con mucho esfuerzo, los problemas nutricionales de la Argentina; es que hoy existe información fundamental disponible al respecto y que personalmente pude aplicar, para la realización de este trabajo.

A mi abuela Josefina y a mi futura hija

Las carencias de los micronutrientes más relevantes para la salud humana (como por ejemplo la carencia de hierro o yodo o vitamina A), son denominadas “desnutrición oculta” por la Organización Mundial de la Salud. El significado de la “desnutrición oculta” en general y de la deficiencia de hierro en particular que afecta a la población argentina, se encuentra íntimamente relacionado con la interfase entre nutrición, desarrollo y bienestar económico.

La deficiencia de hierro afecta el desempeño intelectual de un niño, su educación y limita su futura inserción productiva, lo expone a padecer enfermedades más severas y en el caso de las mujeres deteriora su salud gestacional y perinatal. En esta interfase entre la nutrición y el desarrollo, algunas intervenciones son costosas y requieren de complejas inversiones estructurales. Otras, como la fortificación con micronutrientes (vitaminas y minerales), se fundamentan en el enriquecimiento de los alimentos básicos de una población, haciéndolos más apropiados para satisfacer las necesidades nutricionales de los grupos vulnerables. El costo de estas intervenciones es muy bajo y sus resultados en la erradicación de la deficiencia nutricional pueden observarse a muy corto plazo.

El Gobierno de Argentina, ha suscripto y ratificado compromisos formales para la resolución de ciertos problemas nutricionales. A pesar de todos estos compromisos asumidos por las autoridades, los programas de asistencia alimentaria no han variado sustancialmente sus contenidos. Se caracterizan por la entrega de alimentos a los sectores más desprotegidos como una forma indirecta de subsidio.

Esta transferencia de recursos es importante para amortiguar los efectos de la pobreza, pero está muy lejos de constituir una intervención nutricional orientada a cumplir con los objetivos trazados por los compromisos asumidos: disminuir la desnutrición, mejorar la salud de la mujer embarazada y erradicar la deficiencia de hierro.

Sin embargo, después de varios años de carencia absoluta en materia de legislación sobre este tema, la aprobación en Argentina de la ley 25.630, (Anexo II) en agosto de 2002, que establece la obligatoriedad de fortificar la harina de trigo con hierro y vitaminas B1, B2, niacina y ácido fólico, arroja un halo esperanzador de gran significancia sobre este tema. Demuestra la concientización por parte de los líderes políticos de la importancia de tomar medidas, por razones económicas, políticas y humanitarias, para combatir la malnutrición por deficiencia de micronutrientes.

Los programas de fortificación de alimentos, comparados con otras intervenciones en micronutrientes, presentan a su favor las ventajas de ser económicamente viables; presentar un impacto detectable tan pronto como de 3 a 6 meses de comenzada la intervención, conllevar un alto retorno sobre la inversión; no requerir cambios en el comportamiento del consumidor; ser socialmente aceptables y políticamente atractivos; permitir una cobertura de gran parte de la población, presentar un riesgo de toxicidad insignificante y fundamentalmente de ser sostenibles bajo una situación de compromiso político, refuerzo legislativo y monitoreo.

En Argentina, la harina de trigo se perfila como el alimento de base ideal para servir como vehículo de fortificación en el caso especial del hierro y las vitaminas que también componen la mezcla sugerida que son la B1, B2, niacina y ácido fólico. No sólo cumple con los requerimientos técnicos inherentes al proceso de fortificación, sino

que además, responde a las necesidades de llegada al total de la población y a los sectores más necesitados en particular, sobre todo a través del alimento pan.

Uno de los aspectos más importantes para el éxito de esta ley, es el efectivo cumplimiento por parte de los molinos de la fortificación. Muchos de los molinos ya están exportando a otros países donde la fortificación es obligatoria por lo que la práctica de la misma les resulta familiar. Asimismo, en el proceso de la molienda es costumbre agregar distintos elementos a la mezcla con lo que el agregado del núcleo fortificante no significa un cambio sustancial en la cadena de producción.

El grado de concentración de la industria molinera argentina donde las cuatro empresas molineras más importantes concentran más del 40% de la molienda anual, simplifica el proceso de control.

Probablemente por haberse considerado la Argentina como un país tradicionalmente consumidor de carne vacuna, o por la ausencia de encuestas nutricionales, la deficiencia de hierro no ha sido considerada ni por los profesionales médicos ni por las autoridades de salud, como un problema de salud pública prevalente en nuestro país, sino hasta hace poco más de quince años.

A diferencia de otros países de la región, Argentina carece de una encuesta alimentaria y nutricional, razón por la cual la información sobre nutrición es escasa, se encuentra fragmentada, carece de criterios homogéneos para la descripción de la situación alimentaria y nutricional de nuestra población y es en ocasiones contradictoria.

Se desconoce la magnitud, distribución y características de las diferentes formas de desnutrición a pesar de que existen compromisos (nacionales y provinciales), metas y programas prioritariamente destinados a prevenirla. La información se extrapola de diferentes estudios con representatividad poblacional, llevados a cabo durante la última década.

La filosofía del estudio sobre la Carga Global por Enfermedad publicado por el Banco Mundial en 1993, se basa en que las suposiciones acerca de la carga o peso por enfermedad deben hacerse explícitas. En otras palabras, es preferible contar con un estimativo informado sobre discapacidad con respecto a una determinada condición, antes que no tener nada. La falta de estimativos usualmente lleva a asumir tácitamente que no existe ningún problema. En consenso con la filosofía del estudio sobre la “Carga Global por Enfermedad”, en el presente documento se utilizaron datos parciales extrapolables para alcanzar los estimativos necesarios, cuando no existía información oficial o representativa disponible.

Entre los estudios poblacionales publicados y cuyos datos sobre la situación nutricional del hierro en nuestra población fueron considerados para la realización de este trabajo, se encuentra principalmente el Proyecto Tierra del Fuego: Diagnóstico Basal de Salud y Nutrición, llevado a cabo por Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil, en el año 1994 y publicado en 1995. Se seleccionaron los datos de este estudio, ya que se decidió aplicar una política conservadora para el cálculo de los beneficiarios y por tanto, la provincia de Tierra del Fuego, en relación al resto del país, se caracterizaba por presentar un estándar de vida razonable, con las menores tasas de mortalidad neonatal y posneonatal, un eficiente sistema sanitario y la menor proporción de familias con NBI. De este modo, las inferencias a partir de esta comunidad podrían resultar entre las más bajas del país.

Los principales resultados arrojan cifras extrapolables de alta prevalencia de anemia en casi todos los grupos biológicos que ascienden a 20,6 % en lactantes, 10,8% en

preescolares, 10,2% en escolares, 11,7% en adolescentes, 38,6% en embarazadas, 10,3% en mujeres y 15,8% en varones adultos.

Entre los grupos que se beneficiarán con la implementación de la ley de fortificación de harina de trigo con micronutrientes, se encuentran los adultos, tanto varones como mujeres, los niños en edad escolar y las embarazadas. Quedarían excluidos de estos beneficios los niños menores de 2 años ya que el consumo de harina de trigo por parte de los mismos, no es suficiente como para representar un aporte de hierro considerable.

Para poder beneficiar a dicho grupo, la estrategia más exitosa sería fortificar con hierro la leche destinada a su consumo. Si no pudiera implementarse a través de una ley con obligatoriedad universal, al menos todas las leches destinadas a los programas de asistencia alimentaria para este grupo objetivo deberían estar fortificadas.

Es difícil cuantificar el costo de la salud deteriorada por causa de una desnutrición por deficiencia de micronutrientes. Sólo recientemente se han elaborado métodos matemáticos sofisticados para medir las pérdidas económicas debidas a incapacidad y muerte prematura.

Uno de ellos es el indicador creado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Banco Mundial para el informe de Desarrollo Mundial de 1993, medido en DALYs (Disability Adjusted Life Years ó años de vida ajustados por incapacidad).

El DALY ha surgido como una medida de la carga de enfermedad y refleja la cantidad total de vida sana perdida por todas las razones, ya sea por muerte prematura o por cualquier grado de discapacidad durante un período de tiempo. Estas discapacidades pueden ser físicas o mentales. El uso pretendido para el DALY es asistir en la determinación de prioridades en servicios de salud; identificar grupos en desventaja y objetivos de intervenciones en salud; y proveer una medida comparable de resultados para la evaluación y planificación de intervenciones y programas.

Sin embargo, es importante reconocer que este método de valoración se encuentra lejos de ser perfecto, requiere elecciones importantes que tienen implicancias políticas, económicas y éticas; y muchas veces por la falta de información disponible se incorporan suposiciones o extrapolaciones, que pueden no corresponderse exactamente con la realidad.

La ley 25.630, aprobada en Argentina, en agosto de 2002, establece la obligatoriedad de fortificar la harina de trigo, no solamente con hierro, sino también con vitamina B1, B2, niacina y ácido fólico. El aporte de estas vitaminas también contribuirá a disminuir la carga por enfermedad, especialmente en el caso del ácido fólico cuya relación con la prevención de los defectos de cierre del tubo neural (anencefalia, espina bífida, etc.) está ampliamente demostrada.

Para calcular la cantidad de años de vida ajustados por discapacidad que ganará la población argentina (o dejará de perder) se tomó en cuenta sólo el efecto del aporte de hierro. Si bien existe una sinergia en el aporte conjunto con las vitaminas mencionadas, los datos necesarios para aplicar el mismo ejercicio de cuantificación para el aporte de estas vitaminas se vuelve sumamente dificultoso debido a la falta de datos oficiales o representativos suficientes. El considerar las bondades del aporte de hierro solamente, haría pensar que los beneficios esperables podrían ser incluso mayores.

Para aplicar los cálculos de DALY a la población argentina, se consideró la carga de enfermedad que ocasiona la anemia por deficiencia de hierro en un año. De esta manera,

la cifra obtenida pudo compararse con el costo anual del programa de fortificación para obtener la relación costo-beneficio.

Lamentablemente, la información sobre el último censo realizado en 2001, al momento del cierre de este trabajo, aún no estaba disponible con el grado de segmentación por edad y sexo necesario, para realizar las estimaciones correspondientes. De este modo, los datos requeridos para los cálculos de cantidad de individuos por grupo de edad fueron tomados de la última información oficial publicada, correspondiente a población total por sexo y razón de masculinidad, según grupos de edad para el total país de 1991.

Para asignarle un valor pecuniario a cada año de productividad perdida por persona en el caso específico de la República Argentina, se analizaron dos escenarios uno mínimo que considera el valor del salario medio correspondiente al primer decil de ingresos que es de 70\$ dolarizado y anualizado, lo que implica un ingreso anual de USD 325.-; y un escenario de máxima que considera los datos de PBI per cápita publicados por el Banco Mundial sobre la Argentina y llevado a su valor dólar actual que resultó en USD 2.478,57.- per cápita.

Para llegar al valor pecuniario de los DALYs calculados para cada grupo biológico considerado, éstos fueron multiplicados por los ingresos per cápita calculados para los dos escenarios posibles.

Se concluyó que por cada USD 1.- gastado en la fortificación de harina se obtendría un beneficio económico de USD 12 a USD 96 como escenario de mínima y máxima respectivamente, por evitar la carga por discapacidad y muerte prematura debidas a anemia por deficiencia de hierro en los grupos de embarazadas, mujeres en edad fértil, preescolares, escolares y varones en edad productiva. En total suman una cantidad de más de 3 millones de individuos afectados que se beneficiarían con esta ley de fortificación.

Todos los países considerados como “desarrollados” según determinados indicadores, fundamentalmente económicos y de desarrollo social, presentan prevalencias de anemia por deficiencia de hierro menores al 5%. Si bien es cierto que las consecuencias funcionales de la deficiencia de hierro afectan especialmente áreas relacionadas con la productividad y el desempeño intelectual, también es cierto que el desarrollo social es un proceso paulatino que se retroalimenta a sí mismo.

Una mejor situación nutricional es el condicionante previo y necesario para lograr un mayor desarrollo económico y mejor estándar de vida en general, afirmación que resulta imposible dejar de lado en esta coyuntura de inflexión en la que vive actualmente la Argentina, donde resta definir si la recta que sigue será ascendente o no.

Desafortunadamente, al cierre de este trabajo, agosto de 2003, es decir más de 11 meses después de la aprobación de la ley 25.630 por parte del Senado y la Cámara de Diputados de la Nación, todavía no se ha reglamentado ni aplicado. En enero del 2003 se expidió la propuesta de reglamentación por parte del Ministerio de Salud hacia la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, quien aprobará la reglamentación y a través del SENASA oficiará de organismo de control para el cumplimiento de esta ley.

1.3 Formulación del problema

La presente tesis pretende responder el siguiente interrogante central: ¿Son los beneficios potenciales por el aporte de hierro como consecuencia de la aplicación de la ley de fortificación de la harina de trigo en Argentina mayores que los costos?

Para llegar a esa conclusión, es necesario responder varios interrogantes previos:

¿Qué son los micronutrientes? ¿Cuáles son las causas y consecuencias de la deficiencia de micronutrientes? ¿Cuál es la importancia estratégica del hierro? ¿Cuáles son las consecuencias de la deficiencia de hierro?

¿Cómo podría evitarse la deficiencia de hierro?

¿Es la aplicación de una ley de fortificación de harina factible en la Argentina?

¿Quiénes y cuántos padecen las consecuencias de la deficiencia de hierro en Argentina?

¿Qué grupos biológicos se verían beneficiados con la aplicación de esta ley?

¿Quiénes no se verían beneficiados y por qué?

¿Cuál es la estructura en cuanto a edad y cantidad de individuos que conforman los grupos biológicos que sí se verían beneficiados?

¿Cómo se puede cuantificar un beneficio en salud?

¿Cuánto es el beneficio potencial en términos pecuniarios de la aplicación de la ley de fortificación de harina en la República Argentina?

¿Cuál es el costo de fortificar la harina de trigo?

¿Cuál es la relación costo-beneficio?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivos Generales

Estimar en términos pecuniarios los potenciales beneficios en salud por el aporte de hierro en la Argentina, como consecuencia de la aplicación de la ley 25.630 aprobada en el año 2002, que determina la obligatoriedad de la fortificación de la harina de trigo con hierro y otros micronutrientes; y determinar los costos de la fortificación para conocer la relación costo-beneficio.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Describir qué son los micronutrientes, cuáles son las causas y consecuencias de la deficiencia de micronutrientes, cuál es la importancia estratégica del hierro y las consecuencias de su deficiencia.
- Describir cómo podría evitarse la deficiencia de hierro.
- Analizar la composición y participación de la industria molinera en la Argentina y de los procesos de fortificación, para determinar la factibilidad de la aplicación de la ley de fortificación de harina.
- Analizar la prevalencia de deficiencia de hierro en Argentina, segmentada por grupos biológicos.
- Analizar quiénes serían los potenciales beneficiarios de la obligatoriedad de fortificar la harina de trigo y por qué.
- Cuantificar cada uno de los grupos biológicos que sí se verían beneficiados con la aplicación de esta ley.
- Describir el modelo DALY propuesto por el Banco Mundial y la OMS para cuantificar beneficio y/o daño en salud.
- Estimar el costo de la fortificación de harina.
- Aplicar el modelo DALY propuesto por el banco Mundial para un caso concreto de carga de enfermedad con información disponible actualmente en la Argentina sobre la deficiencia de hierro para asignarle un valor pecuniario a los beneficios económicos de la aplicación de la ley 25.630.
- Comparar los beneficios económicos de la aplicación de la Ley de fortificación de harina de trigo expresados en su valor pecuniario, con los costos de dicha fortificación.

1.5 Justificación

Es difícil cuantificar el costo de la salud deteriorada por causa de una desnutrición por deficiencia de micronutrientes. La aplicación en este trabajo, de la metodología propuesta por el Banco Mundial, DALY, para un caso concreto de carga de enfermedad con información disponible actualmente en la Argentina sobre la deficiencia de hierro, pretende generar un modelo que permita asistir a aquellos administradores en la determinación de prioridades y políticas fiscales en las áreas relacionadas a la alimentación, nutrición y salud; identificar grupos en desventaja y objetivos de intervenciones; y proveer una medida comparable de resultados que facilite la toma de decisiones.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentos teóricos

El problema que aquí se desarrolla reconoce dos componentes principales: el biológico o relacionado con la salud y el económico.

En lo relativo a la problemática biológica, gracias a la diversificación de la dieta y el alivio de la pobreza, a lo largo de la historia se han eliminado muchas de las deficiencias nutricionales (pelagra, escorbuto, raquitismo y beriberi entre otras) pero en los países occidentales, la medida política más acertada ha sido la fortificación de los alimentos. Se estima que gracias a la fortificación de la margarina con vitamina D se eliminó el raquitismo en Gran Bretaña y Europa septentrional a comienzos del siglo XX. El cretinismo desapareció en Suiza gracias a la introducción de la sal yodada en 1929. La drástica reducción de la anemia en los Estados Unidos y en Suecia se atribuyó a la fortificación de la harina refinada con hierro.

Con respecto al segundo componente, es sabido que las deficiencias de vitaminas y minerales afectan profundamente la capacidad intelectual y física y la vitalidad de más de 1.000 millones de personas en todo el mundo. Los países donde existen estas deficiencias, que son completamente evitables y que en la actualidad representan más del 5% de su PBI en vidas perdidas, incapacidades y disminución de la productividad, podrían erradicarlas con un monto menor al 0.3 % de su PBI. Ningún país donde exista la malnutrición por deficiencia de micronutrientes, puede correr el riesgo de dejar de actuar.

2.2 Antecedentes del problema

Existen tres ejes principales a los cuales se encuentran vinculados los antecedentes del problema:

a) Antecedentes de estimación del costo-beneficio en otros países:

Se han llevado a cabo varios estudios en países subdesarrollados que analizan la relación entre el costo de diversas acciones para combatir la deficiencia de hierro y los beneficios económicos de dichas acciones.

No todo el mundo es capaz de reconocer la dimensión ética de los indicadores del estado de salud. Sin embargo, entre los principales objetivos propuestos para medir la carga global por enfermedad, se encuentra su contribución a la determinación de prioridades. Esto podría influenciar la asignación de recursos entre individuos, estableciendo claramente una dimensión ética en la construcción de un indicador de carga por enfermedad. En Argentina no existen antecedentes de estudios de este tipo.

b) Antecedentes de estudios sobre el rol y las consecuencias del hierro en el organismo.

En los últimos años la deficiencia de hierro ha sido un panel permanentemente presente en los distintos congresos y encuentros sobre nutrición a nivel nacional e internacional. Las numerosas investigaciones sobre el tema han demostrado que las consecuencias de la deficiencia de hierro se expresan en forma solapada e insidiosa afectando la capacidad productiva de un trabajador, el grado de desarrollo infantil, la susceptibilidad a infecciones o el mayor riesgo de morbilidad perinatal.

Entre las estrategias para lograr la erradicación de la anemia por deficiencia de hierro, la fortificación de alimentos se ha propuesto como una de las más efectivas.

c) Normativas de organismos internacionales y legislación nacional:

A pesar de que se han celebrado al menos tres^a importantes reuniones internacionales que han puesto énfasis en la importancia de los micronutrientes, las autoridades de muchos países no parecen estar todavía convencidas de que es imperiosa la necesidad de combatir la malnutrición por deficiencia de vitaminas y minerales.

En la Constitución Argentina se establece el derecho de todos los hombres a la satisfacción de las necesidades básicas, entre ellas la alimentación. Además de constituir un derecho básico, el adecuado suministro de alimentos es un factor de bienestar, de productividad y de desarrollo de los individuos.

El Gobierno de Argentina, ha suscripto y ratificado compromisos formales para la resolución de ciertos problemas nutricionales (Anexo I). A pesar de todos estos compromisos asumidos por las autoridades, los programas de asistencia alimentaria no han variado sustancialmente sus contenidos. Se caracterizan por la entrega de alimentos a los sectores más desprotegidos como una forma indirecta de subsidio. Esta

^a En septiembre de 1990, la Cumbre Mundial a favor de la infancia, Conferencia sobre el Fin al Hambre Oculta en octubre de 1991 y la Conferencia Internacional sobre Nutrición, celebrada en diciembre de 1992.

transferencia de recursos es importante para amortiguar los efectos de la pobreza, pero está muy lejos de constituir una intervención nutricional orientada a cumplir con los objetivos trazados por los compromisos asumidos: disminuir la desnutrición, mejorar la salud de la mujer embarazada y erradicar la deficiencia de hierro.

Después de varios años de carencia absoluta en materia de legislación sobre este tema, la aprobación en Argentina de la ley 25.630, (Anexo II) en agosto de 2002, que establece la obligatoriedad de fortificar la harina de trigo con hierro y otros micronutrientes, tiene un significado importante. Demuestra la concientización por parte de los líderes políticos de la importancia de tomar medidas, por razones económicas, políticas y humanitarias, para combatir la malnutrición por deficiencia de micronutrientes.

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis generales

“Por cada dólar destinado a la fortificación de harina de trigo en la Argentina, se obtendría un beneficio más de 10 veces mayor al costo, según el escenario a considerar para cuantificar la ganancia”.

2.3.2 Hipótesis específicas

- La cantidad de años de vida ajustados por discapacidad perdidos, en el grupo de embarazadas anémicas que mueren, que podrían evitarse en la Argentina a partir de la aplicación de ley 25.630, sería de 1.676,84.
- La cantidad de años de vida ajustados por discapacidad perdidos, en el grupo de embarazadas anémicas, que podrían evitarse en la Argentina a partir de la aplicación de ley 25.630, sería de 36.239,45 DALYs.
- La cantidad de años de vida ajustados por discapacidad perdidos, en el grupo de mujeres en edad fértil anémicas, que podrían evitarse en la Argentina a partir de la aplicación de ley 25.630, sería de 85.668,38 DALYs.
- La cantidad de años de vida ajustados por discapacidad perdidos, en el grupo de preescolares y escolares con deficiencia de hierro, que podrían evitarse en la Argentina a partir de la aplicación de ley 25.630, sería de 64.470,06 DALYs.
- La cantidad de años de vida ajustados por discapacidad perdidos, en el grupo de varones en edad productiva con deficiencia de hierro, que podrían evitarse en la Argentina a partir de la aplicación de ley 25.630, sería de 181.211,05 DALYs.

2.4 Identificación y definición de las variables

Las variables analizadas son:

- Beneficio económico de la fortificación. Expresado en su valor pecuniario que surge de asignarle un costo a los DALYs (Disability Adjusted Life Years o años de vida ajustados por discapacidad) para cada uno de los grupos etáreos alcanzados por la fortificación de harina y posterior sumatoria de los mismos. El DALY es una índice que se operacionaliza a través de una medida de la carga de enfermedad y refleja la cantidad total de vida sana perdida por todas las razones.
- Costo de la fortificación: expresado en dólares por año.

3. METODOLOGÍA

3.1 Estrategia de investigación

Este trabajo responde a un tipo de estudio descriptivo.

3.2 Métodos y técnicas de recolección de datos

Se ha utilizado la investigación documental: libros, anuarios, informes estadísticos, revistas científicas y relatorios de congresos; consultando en bibliotecas, hemerotecas, centros de información, Internet, bancos de datos y entrevistas a informantes claves.

3.3 Universo bajo estudio

El universo bajo estudio fue el total de la población argentina, según la última información disponible al momento del cierre de este trabajo (agosto 2003).

3.4 Procesamiento de los datos

A partir de las fuentes utilizadas (estudios nutricionales epidemiológicos, datos censales demográficos) se aplicó la metodología DALY (Disability Adjusted Life Years) desarrollada por el banco Mundial, para determinar carga global por enfermedad para cada grupo etáreo. Posteriormente los datos fueron volcados en una planilla de cálculo Excel para su procesamiento. En función de los objetivos específicos se elaboró un plan de tabulaciones y gráficos para la visualización de los resultados.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 El problema de las deficiencias de micronutrientes

Los nutrientes son aquellos elementos componentes de los alimentos que resultan necesarios para la vida. Según su estructura química podemos dividirlos en hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua.

Según la cantidad en la que son requeridos por el organismo se clasifican en macro y micronutrientes:

- Macronutrientes (se requieren en cantidades mayores): hidratos de carbono, proteínas y grasas.
- Micronutrientes (se requieren en cantidades muy pequeñas, generalmente menores a 1g): vitaminas y minerales.

A los efectos de este trabajo, nos referiremos exclusivamente a los micronutrientes, es decir a las vitaminas y minerales que son objeto de la fortificación de la harina de trigo.

4.1.1 Vitaminas

Las vitaminas son sustancias que el organismo necesita en muy pequeña cantidad y que no puede producir por sí mismo por lo que resulta indispensable que sean incorporadas con los alimentos, o a través de suplementos.

Casi la totalidad de las funciones del organismo necesitan de alguna vitamina que actúa como coenzima o “regulador” de las reacciones químicas. Por esta razón cuando la dieta aporta muy poca cantidad de alguna vitamina, se produce alguna deficiencia que afecta las funciones que la utilizan como “regulador químico”. Dependiendo del nivel de deficiencia los trastornos pueden ir desde muy leves hasta severas enfermedades. En su rol de coenzimas las vitaminas sirven de catalizadoras en las reacciones metabólicas; en otras palabras ellas aceleran procesos metabólicos específicos pero no entran en las reacciones originadas. Muchas de las vitaminas son necesarias en funciones que el organismo realiza para obtener energía, pero las vitaminas por sí mismas no aportan energía o calorías.

La primera parte de la palabra vitamina proviene del latín "VITA" y significa vida. El ser humano supo reconocer, mucho antes de saber qué eran las vitaminas y cuantas de ellas existían, las virtudes de ciertos alimentos para curar algunas enfermedades como el beriberi y el escorbuto. Las vitaminas fueron descubiertas en los albores del siglo XX, constituyendo el grupo más reciente de nutrientes que se identificaron individualmente. A medida que se aislaban, se las iba denominando con una letra en orden alfabético y cuando se logró establecer posteriormente la estructura química de cada vitamina, se les asignó un nombre científico.

Hasta hoy se conocen trece vitaminas que utiliza el organismo. Estas se dividen en dos grupos que son las “hidrosolubles” o solubles en agua y las “liposolubles” o solubles en grasa.

Las vitaminas hidrosolubles son sensibles al calor por lo que se pierden fácilmente durante la cocción, sobre todo en preparaciones prolongadas. Además, el organismo no posee reservas muy importantes de estas vitaminas, por lo que deben aportarse regularmente. Como pueden eliminarse a través de la orina, muy raramente llegan a

acumularse en niveles tóxicos. Las vitaminas hidrosolubles son: la vitamina C y las vitaminas del grupo B (B1 ó tiamina, B2 ó riboflavina, B3 ó niacina, B6 ó piridoxina, B9 ó ácido fólico, B12 ó cobalamina, ácido pantoténico y biotina).

Las vitaminas liposolubles, en cambio, no se destruyen por calor y sí pueden almacenarse en el organismo. Como no se eliminan a través de la orina, es posible alcanzar niveles tóxicos si se consumen grandes cantidades sin supervisión médica. Las vitaminas “liposolubles” o solubles en grasa incluyen a las vitaminas A, D, E y K.

4.1.2 Minerales

Los minerales son sustancias que se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza, por ejemplo en la tierra, las rocas o el agua, pero no las produce ningún organismo vivo (por eso se dice que son sustancias inorgánicas). El cuerpo humano necesita de algunos minerales para su correcto funcionamiento.

En el organismo tienen lugar un sinnúmero de reacciones químicas que necesitan reguladores para funcionar coordinadamente y en forma sincronizada. Esos reguladores son las enzimas y éstas precisan de los minerales para actuar adecuadamente. Ejemplos de funciones reguladas por las enzimas son, la cicatrización de heridas, la contracción de los músculos, la transmisión del impulso nervioso y el funcionamiento del corazón. Además, los minerales son los principales constituyentes de huesos y dientes.

Si los minerales no son consumidos en cantidad suficiente, las enzimas que necesiten del mineral deficiente dejarán de regular adecuadamente o regularán en forma lenta las reacciones en las cuales están involucradas. Esto significa que comenzarán a producirse alteraciones en el organismo que dependiendo de la magnitud de la deficiencia serán más graves o más leves. Por ejemplo, si una persona no consume suficiente cantidad de hierro, el cuerpo producirá menos glóbulos rojos o glóbulos rojos más pequeños y esa persona después de un tiempo padecerá de anemia.

Cada mineral tiene un requerimiento específico. El calcio, hierro, fósforo, magnesio, cloro, sodio, potasio y azufre, se requieren en mayor cantidad. Mientras que al cobre, fluor, yodo, selenio, zinc, cromo, cobalto, manganeso y molibdeno, se los requiere en cantidades mucho más pequeñas por eso se los llama también “elementos traza” u “oligoelementos”.

4.1.3 Funciones

Desde hace ya tiempo, se encuentran disponibles en el mercado a través de la industria farmacéutica, distintas mezclas o “núcleos” fortificantes comerciales compuestos por proporciones variables de vitaminas y minerales, que la industria de la alimentación utiliza para el enriquecimiento de productos alimenticios, entre ellos las harinas. Las fórmulas enriquecedoras de las harinas, presentan algunas diferencias entre los distintos países, sin embargo, algunas vitaminas del complejo B están presentes en todas las fórmulas, tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), niacina (vitamina B3), así como también el hierro. Se describirán específicamente las funciones de estos micronutrientes.

La vitamina B1 (tiamina), es necesaria para el correcto funcionamiento del corazón, los nervios, los músculos y el sistema digestivo, ya que es fundamental en el metabolismo de los hidratos de carbono y en la producción de energía. Las principales fuentes naturales son las carnes, legumbres, frutas secas (nueces, almendras, avellanas, etc.) y granos enteros.

La vitamina B2 (Riboflavina), es necesaria para la obtención de energía y para el correcto funcionamiento del sistema inmune. Se encuentra naturalmente en lácteos, carnes, huevo, vegetales de hoja verde y granos enteros.

La vitamina B3 (Niacina), es necesaria para la obtención de energía, para mantener una piel sana y para la función digestiva. El organismo es capaz de fabricar niacina a partir de un componente de las proteínas llamado triptófano (que es ingerido con los alimentos), pero la cantidad de proteínas que es necesario consumir para producir niacina suficiente como para cubrir los requerimientos, es tan grande que prácticamente no podría considerarse ésta como única fuente. La niacina se encuentra naturalmente en las carnes (vacuna, ave o pescado), legumbres (porotos, garbanzos, lentejas, etc.), frutas secas (almendras, avellanas, nueces, etc.), granos enteros y levadura.

La vitamina B9 (Ácido fólico), es necesaria en las etapas de rápido crecimiento, para la obtención de energía. La administración de ácido fólico periconcepcional previene los casos de defectos del tubo neural (anencefalia y espina bífida). Sus principales fuentes naturales son las carnes de vaca y ave, legumbres (porotos, garbanzos, lentejas, etc.), frutas secas (nueces, almendras, avellanas, etc.), vegetales de hoja verde como acelga, espinaca, brócoli y granos enteros. La vitamina B9 de los alimentos fortificados es mejor aprovechada por el organismo que la que proviene directamente de los alimentos.

Cuando no hay suficiente hierro para satisfacer las necesidades del organismo, la cantidad de hemoglobina (componente de la sangre que contiene hierro y es imprescindible para transportar oxígeno) en los glóbulos rojos disminuye y se presenta una enfermedad conocida como anemia ferropriva o anemia por deficiencia de hierro.

A pesar de que el hierro es el cuarto elemento más abundante en la corteza terrestre y está contenido en la mayoría de los alimentos, alrededor del 15% de la población mundial sufre anemia ferropriva. Esto se debe principalmente a una absorción limitada de hierro en el intestino, la escasa disponibilidad de hierro en vegetales y en muchos individuos, los sangrados excesivos. Las necesidades de hierro también son mayores durante el embarazo y los períodos de crecimiento rápido.

4.1.4 Malnutrición por deficiencia de micronutrientes

Es importante distinguir con precisión las distintas formas de malnutrición para comprender bien el significado e impacto de cada una de ellas:

- Desnutrición crónica o retraso crónico del crecimiento: cuando una persona no alcanza la estatura que genéticamente tiene determinada. Si bien en el caso individual muchas veces resulta difícil establecer la causa del retraso del crecimiento, bajo el punto de vista epidemiológico nutricional, los indicadores de salud, de desarrollo social, económicos y de disponibilidad de nutrientes se correlacionan con el retraso de talla para la edad. Por esta razón, la baja talla es un indicador que refleja las condiciones sociales y familiares en las que se han criado los niños. Las deficiencias de crecimiento que ocurren en situaciones de

pobreza involucran complejas interacciones entre deficiencias nutricionales, enfermedades infecciosas y factores que tienen que ver con pautas y posibilidades en el cuidado de los niños. Una vez instalado el retraso crónico del crecimiento, no es posible revertirlo después de los dos años de vida, aunque se lleven a cabo acciones compensatorias.

- Emaciación o desnutrición aguda: cuando una persona presenta menos peso para su altura, que lo esperable; es decir cuando está adelgazada. Es el tipo de malnutrición que la mayoría de la población evoca o interpreta como concepto de desnutrición.
- Obesidad: cuando una persona presenta mayor peso que lo esperable para su altura. A priori podría pensarse que es un indicador de opulencia, ya que la obesidad es un tipo de malnutrición por exceso, sin embargo, la desnutrición y la obesidad coexisten en los niños argentinos en las mismas regiones y estratos sociales, en las mismas familias e incluso en los mismos individuos, por ejemplo niños con retraso crónico del crecimiento que posteriormente desarrollaron obesidad. Este tipo de asociación está dándose con mayor frecuencia especialmente en niveles socioeconómicos más bajos, debido a la ingesta excesiva de alimentos muy ricos en energía, pero sin ningún otro valor nutricional.
- Desnutrición oculta: la Organización Mundial de la Salud ha definido a ciertas carencias específicas de nutrientes que tienen gran prevalencia e impacto sobre el estado de salud de las poblaciones como una forma de desnutrición, utilizando el término de “desnutrición oculta”. Se produce cuando existe una deficiencia de micronutrientes, es decir de vitaminas y minerales; y sólo puede diagnosticarse mediante pruebas de laboratorio. Puede darse en individuos aparentemente sanos, tengan peso y altura normal o no.

Justamente, este último tipo de malnutrición definido como “desnutrición oculta” o “desnutrición por deficiencia de micronutrientes” es a la que nos referiremos en este trabajo. Estas carencias, a menudo demasiado sutiles para ser observadas, actúan en detrimento de los individuos y sus familias a través de la disminución de su capacidad para generar mayores ingresos y educarse mejor. Dentro de este grupo, tanto por su elevada frecuencia como por su afectación de la capacidad intelectual y productiva, la deficiencia de hierro constituye una prioridad.

4.1.5 Causas de la malnutrición por deficiencia de micronutrientes

La ingesta de micronutrientes puede ser inadecuada debido a múltiples razones. La selección de los alimentos es influida por la cultura, la religión, los hábitos o las preferencias personales, la comodidad, las enfermedades, el apetito, la ignorancia o el costo. Las condiciones climáticas extremas, como son las sequías e inundaciones pueden restringir drásticamente la producción local de alimentos ricos en nutrientes y los conflictos armados y los disturbios civiles también pueden disminuir su disponibilidad. Las malas condiciones higiénicas de los alimentos y los métodos inadecuados de preparación, cocción y almacenamiento pueden reducir considerablemente el contenido nutricional de los mismos. Los trastornos intestinales, los parásitos y las interacciones entre los nutrientes pueden disminuir la absorción y utilización de las vitaminas y minerales.

La molienda de los cereales como en el caso del trigo, disminuye su contenido de hierro a niveles insignificantes, lo que determina que estos no aporten una cantidad importante de este mineral a la dieta. El consumo de vitamina C también puede ser demasiado bajo para favorecer la absorción en forma considerable.

Las vitaminas del grupo B son hidrosolubles y por lo tanto no son almacenadas en el organismo en cantidades significativas. Los excedentes de estas vitaminas en la dieta son eliminados rápidamente en la orina y las reservas existentes se agotan en pocas semanas.

Durante el procesamiento y preparación de los alimentos se pierden cantidades significativas de vitaminas del complejo B. Por ejemplo durante el procesamiento del trigo integral para producir harina blanca, se pierde más del 80% de la tiamina (B1), riboflavina (B2), y vitamina B6. Por consiguiente los cereales refinados no tienen una cantidad suficiente de vitaminas del complejo B en relación con su aporte de energía.

Se producen pérdidas significativas de folatos (o ácido fólico) y tiamina (B1) al cocinar las verduras al vapor, blanquearlas y hervirlas. Los folatos de la dieta generalmente tienen una baja biodisponibilidad o aprovechamiento, sólo alrededor de la mitad de los folatos ingeridos se absorben realmente. Los requerimientos de vitaminas del complejo B aumentan durante el embarazo y lactancia, actividad física vigorosa y prolongada y con ciertas enfermedades.

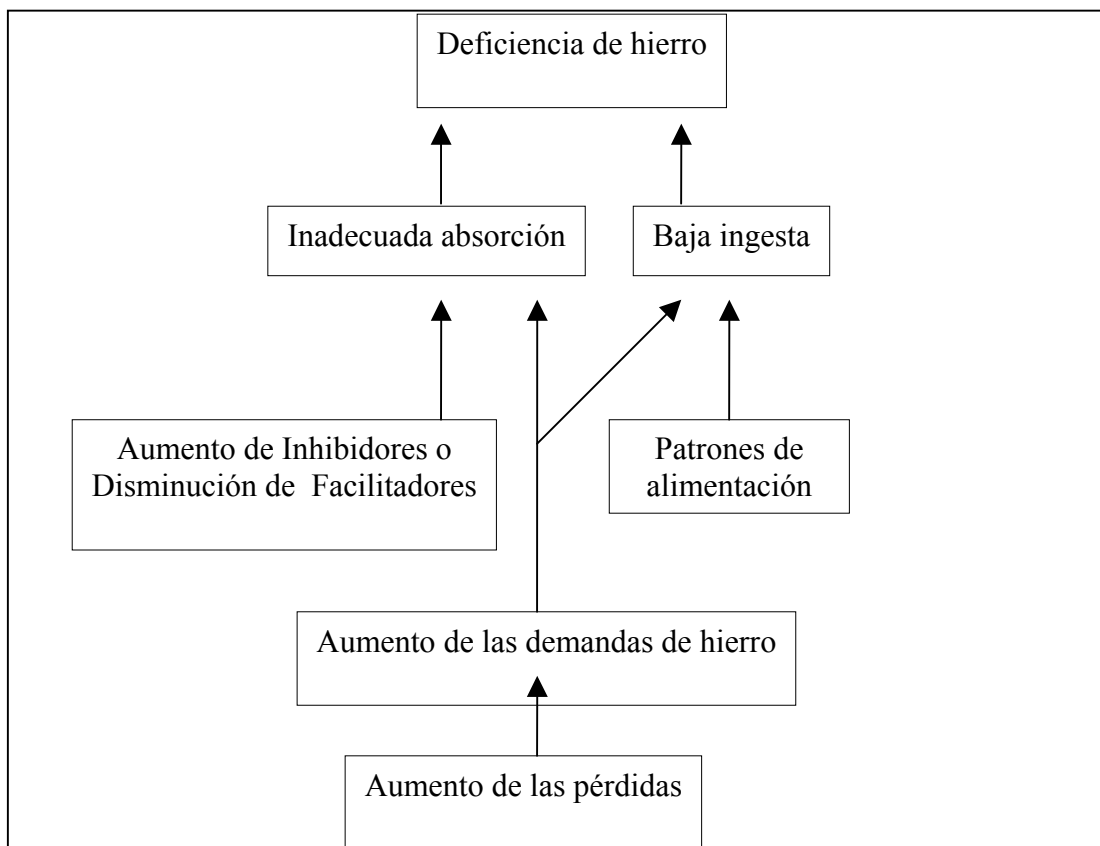
En el caso particular del hierro, la absorción es controlada estrictamente para reemplazar las pérdidas normales en las células que se eliminan en la piel y el intestino y debidas a sangrados menores. Las pérdidas de hierro causadas por un sangrado excesivo (Ej. menstruación intensa, parásitos intestinales) no son compensadas fácilmente. Los requerimientos de hierro aumentan durante el embarazo y los períodos de crecimiento rápido.

Cuando la madre presenta anemia durante el embarazo, el nivel de hierro del recién nacido también puede estar disminuido en el momento del nacimiento debido a las bajas reservas de hierro en el hígado. El amamantar al recién nacido generalmente lo protege por un período de hasta seis meses, pero posteriormente las prácticas de destete inadecuadas y los parásitos intestinales pueden disminuir aún más el nivel de hierro.

A diferencia del hierro "hem" (hierro de las carnes), cuyo aprovechamiento (20-25%) no es afectado por el nivel de hierro u otros componentes de la dieta, la absorción de hierro de los alimentos vegetales, o hierro "no hem" (1-8%) depende del nivel de hierro del individuo y es afectado por los factores que aumentan (Ej. vitamina C) y los factores que inhiben (fitatos, polifenoles, taninos) la absorción, que están contenidos en muchos alimentos.

Las encuestas alimentarias disponibles en Argentina demuestran que el factor principal de la deficiencia de hierro es la baja ingesta de hierro total y biodisponible, es decir en condiciones de ser absorbido y aprovechado, ya que alrededor de dos terceras partes de la población tiene una ingesta de hierro menor que sus recomendaciones nutricionales.

Gráfico 1 – Causas de la eficiencia de hierro



4.1.6 Consecuencias de la deficiencia de micronutrientes

La Organización Mundial de la Salud y UNICEF han definido como “Desnutrición oculta” a la deficiencia de micronutrientes que afecta a prácticamente la totalidad de la trama social.

Se ha demostrado que las alteraciones mentales y biológicas causadas por la carencia de micronutrientes vitales en la alimentación, a menudo demasiado sutiles para ser observadas, actúan en detrimento de los individuos y sus familias a través de la disminución de su capacidad para generar mayores ingresos y educarse mejor.

Durante la mayor parte del siglo pasado, las principales manifestaciones clínicas de la deficiencia de vitaminas fueron el beriberi (deficiencia de tiamina o vitamina B1, en poblaciones cuya dieta estaba basada en el arroz sin cáscara), la pelagra (deficiencia de niacina en poblaciones cuya dieta estaba basada en maíz o cebada), el escorbuto (deficiencia de vitamina C por falta de frutas y verduras frescas) y el raquitismo (deficiencia de vitamina D en personas con baja exposición al sol). Recientemente se han descrito varias formas de anemia debidas a deficiencia de hierro, ácido fólico, piridoxina o vitamina B6, vitamina B12 y posiblemente otros factores nutricionales. Durante las dos últimas décadas, la atención se ha centrado en los problemas producidos por la deficiencia de vitamina A, hierro y yodo, y a su vez está aumentando rápidamente el interés en el papel de otros micronutrientes en la conservación de la salud.

La anemia ferropriva es la manifestación más común de la deficiencia de hierro. Los individuos anémicos se sienten cansados y aletargados debido a que su sangre tiene una menor capacidad para transportar oxígeno. La capacidad de trabajo y la capacidad de aprendizaje de estas personas también pueden verse afectadas. Los síntomas más frecuentemente asociados con anemia son fatiga, dolor de cabeza, debilidad, sensibilidad a luz e irritabilidad. Todos estos síntomas son difíciles de definir y medir.

Debido al papel fundamental de las vitaminas del complejo B en el metabolismo energético, como también en la síntesis de proteínas y nucleótidos (componentes del ADN) las deficiencias subclínicas de dichas vitaminas producen anemia, deterioro del desarrollo neurológico y psicomotor, disminución de las respuestas inmunológicas y mayor riesgo de malformaciones congénitas.

Se ha demostrado que la deficiencia subclínica de riboflavina (vitamina B2) agrava los efectos de la anemia ferropriva y también se ha sugerido que esta vitamina podría desempeñar algún papel en la función psicomotora. Las vitaminas del complejo B son esenciales para la síntesis de las células inmunológicas y citoquinas (mediadores en la respuesta del sistema inmunológico) así, estudios en seres humanos sugieren que el agotamiento de las vitaminas B1, B6, B12 y ácido fólico, deterioran las defensas del organismo, es decir la respuesta inmune.

Los folatos (o ácido fólico) desempeñan un papel importante en la expresión genética y la diferenciación de las células. Así se ha asociado una ingesta insuficiente de folatos con un mayor riesgo de malformaciones congénitas. Las mujeres embarazadas son especialmente susceptibles a la deficiencia de ácido fólico. La importancia de este nutriente radica en que su deficiencia durante la concepción es causa de malformaciones en el sistema nervioso central del feto.

La fortificación con ácido fólico ha demostrado su efectividad a escala poblacional en la disminución del riesgo de aparición de mielomeningocele y de otras afecciones embrionarias del sistema nervioso central. Además en los últimos años se ha demostrado que la resolución de esta carencia puede tener un efecto beneficioso sobre la morbimortalidad cardiovascular al disminuir la progresión de la aterosclerosis. Por esta razón, muchos programas de fortificación de harinas en países desarrollados actualmente la están incorporando a sus esquemas de fortificación.

Las deficiencias de micronutrientes acarrear grandes costos debido a sus múltiples efectos: reducción del rendimiento laboral, en términos de la cantidad y calidad de la productividad y de los salarios percibidos; disminución del rendimiento escolar en los niños; aumento de morbilidad (capacidad de enfermarse) y mortalidad; y aumento en los costos de atención de salud.

4.1.7 La importancia estratégica del hierro

La principal carencia nutricional de la denominada “desnutrición oculta”, tanto por su prevalencia como por sus consecuencias sobre el desarrollo infantil y calidad de vida de la población en general, es la deficiencia de hierro. Las consecuencias de la deficiencia de hierro se expresan en forma solapada e insidiosa afectando la capacidad productiva de un trabajador, el grado de desarrollo infantil, la susceptibilidad a infecciones o el mayor riesgo de morbimortalidad perinatal.

El hierro es fundamental para el funcionamiento apropiado de numerosas enzimas: citocromos de la cadena respiratoria, catalasa, peroxidasa, enzimas que participan en la desintoxicación y en la respuesta inmunológica; por consiguiente, la deficiencia de hierro puede deteriorar una amplia gama de funciones metabólicas incluidas la respuesta inmune.

La deficiencia de hierro, es una de las carencias de micronutrientes con manifestaciones más evidentes. Esta deficiencia produce anemia ferropriva o también denominada anemia ferropénica, siendo las mujeres en edad fértil y los niños de los países en vías de desarrollo, los grupos más vulnerables a padecerla.

La mujer en edad fértil es especialmente vulnerable a la deficiencia de hierro en razón de sus mayores necesidades por pérdidas ocasionadas por la menstruación. Cuando se embaraza, el riesgo de padecer deficiencia de hierro se ve aumentado, especialmente en el caso de aquellas mujeres de medios más desfavorecidos, que tienen varios hijos muy seguidos.

A su vez cada parto depleciona aún más los depósitos de hierro condicionando una anemia de mayor gravedad durante el puerperio que disminuye su capacidad como nodriza. La anemia de las madres, afecta así el cuidado de los niños por cansancio crónico, menor estado de alerta intelectual y susceptibilidad a las infecciones. Lo mismo ocurre con aquellas mujeres que trabajan fuera del hogar.

La anemia del embarazo se asocia con un mayor riesgo de parto prematuro, con un recién nacido de bajo peso y también con un mayor riesgo de muerte materna. En África Occidental se ha encontrado asociada con el 20% de las muertes maternas. Los niños que presentan deficiencia de hierro pueden presentar déficit de atención, un coeficiente intelectual más bajo y algún grado de trastorno de la percepción.

A su vez, el bajo peso de nacimiento es un condicionante de mayor mortalidad infantil temprana, y además se ha demostrado que determina un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles durante la adultez como por ejemplo diabetes y aterosclerosis.

El control de la deficiencia de hierro mejora las aptitudes, la capacidad de concentración y atención y la asistencia escolar. Investigadores en Indonesia, Tailandia y la India, han informado sobre niveles más bajos de desarrollo cognoscitivo en niños escolares anémicos y sobre una mejoría significativa cuando se han tratado con suplementos de hierro. En los niños muy pequeños el daño puede ser permanente. En Costa Rica, los escolares que habían sufrido anemia durante la niñez tuvieron puntajes de capacidad de aprendizaje inferiores a los que nunca tuvieron anemia, aún después de que la anemia fue tratada con éxito.

Los mecanismos por los cuales el hierro afecta el desempeño intelectual, tanto en forma irreversible como reversible, son probablemente complejos y multifactoriales. Se sabe que cuanto más temprano en el desarrollo y más prolongada en el tiempo sea la deficiencia de hierro, más severas y persistentes serán las consecuencias. Pero también se sabe que cuanto menos estimulador y continente sea el medio familiar, mayor será el compromiso del aparato cognitivo. Esto implica que no es posible establecer una relación causal directa. Un niño que crezca en un ambiente deprivado de estímulos y experiencias enriquecedoras será más susceptible a presentar un menor desempeño intelectual si además tiene una deficiencia de hierro, mientras que un niño con anemia que se desarrolla en un ambiente familiar rico en estímulos podrá compensar las consecuencias de la deficiencia de hierro.

El otro gran sistema afectado por la deficiencia de hierro luego del sistema nervioso central es el inmunológico. Gran parte de las enzimas de los glóbulos blancos encargadas de combatir las infecciones, dependen de una adecuada concentración de hierro para su correcto funcionamiento. Se ha demostrado que niños con deficiencia de hierro, tienen una menor respuesta inmune, lo que condiciona un mayor riesgo de infecciones de la vía aérea, diarrea y meningitis. Se ha demostrado también que la incidencia de estas enfermedades disminuye en los niños que han recibido tratamiento con hierro.

Algunas enfermedades infecciosas condicionadas por la deficiencia de micronutrientes tienen un curso agudo y mortal. Pero existen muchos otros niños que sobreviven y además de constituir una pesada carga para el sistema de salud, se colocan en un lugar desaventajado para su futura inserción escolar y posteriormente como un integrante productivo en la sociedad.

El hierro interviene en numerosas enzimas musculares, así como en el transporte de oxígeno, imprescindible para lograr una buena performance muscular. De este modo, la anemia ferropriva provoca cansancio y reduce la capacidad laboral. Se ha demostrado tanto en condiciones experimentales de laboratorio, como en estudios de terreno llevados a cabo en diferentes países, que el control de la deficiencia de hierro puede aumentar la productividad (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Aumento de la productividad con la reducción de la anemia



Fuente: USAID 1993

Una medida del efecto de la anemia sobre la capacidad de trabajo, es su efecto sobre el volumen máximo de oxígeno (VO_2max) de una persona. Esta es una medida de la mayor cantidad de oxígeno que una persona puede tomar durante el ejercicio y es un muy buen indicador de estado físico. Varios estudios han encontrado que aumentos en la concentración de hemoglobina, a través de suplementos con hierro, se asocian con una capacidad máxima de oxígeno mayor y con menor frecuencia cardíaca.

La capacidad máxima de oxígeno limita la máxima capacidad de trabajo que un individuo puede realizar. Los tipos de trabajo que requieren una capacidad aeróbica máxima incluyen la mayoría de las tareas que se realizan en agricultura, labores industriales intensas, industrias de infraestructura como construcción, minería y varios servicios como carga y descarga de vehículos, transporte a pie o vehículos transportados a pie y limpieza. También incluye varias tareas del hogar como corte y acarreo de leña, transporte de agua y molienda a mano. Este tipo de tareas cubre una amplia proporción de los trabajos llevados a cabo en los países en desarrollo. La capacidad de realizar un trabajo, no depende sólo de la capacidad física, sino también de la inteligencia de una persona, habilidades, motivación, tamaño, fuerza y estatura.

Se han llevado a cabo ocho estudios en relación a la capacidad de trabajo y los niveles de hemoglobina o cambios en los niveles de hemoglobina. A pesar de que todos se refieren a diferentes países y medidas de capacidad de trabajo, los resultados son remarcablemente consistentes. La elasticidad en la capacidad de trabajo con respecto a aumentos en la hemoglobina se ubica entre 1 y 2, o sea, un aumento del 10% en los niveles de hemoglobina se asocia con un aumento en la capacidad de trabajo entre 10 y 20% (Tablas 1 y 2).

Tabla 1 – Impacto estimado de las intervenciones contra la deficiencia de hierro sobre la capacidad de trabajo (en %)			
Intervención	Hb/elasticidad de la capacidad de trabajo		
FORTIFICACION	1	1.5	2
Δ Hb = 5%	5	7.5	10
Δ Hb = 10%	10	15	20
Δ Hb = 20%	20	30	40
SUPLEMENTACIÓN			
Δ Hb = 15%	10	15	20
Δ Hb = 25%	25	37.5	50
Δ Hb = 50%	50	75	100

Fuente: tomado y modificado de Levin 1985.

Tabla 2 – Beneficios anuales estimados per cápita, de las intervenciones en anemia en Indonesia, Kenya y México. (En USD)			
Beneficios e Intervenciones	Indonesia	Kenya	México
Ganancias anuales por trabajador agropecuario	118	689	1150
Beneficios sociales (divididos por 2)	59	345	775
Beneficios per cápita (multiplicados por 0.55)	33	190	316
FORTIFICACION			
Δ Hb = 5%	3.66	21.32	28.42
Δ Hb = 10%	7.32	42.64	56.84
Δ Hb = 20%	14.63	85.26	113.70
SUPLEMENTACIÓN			
Δ Hb = 15%	7.32	42.63	56.84
Δ Hb = 25%	18.29	106.59	142.12
Δ Hb = 50%	36.57	213.18	284.24

Nota: Se asume que la elasticidad HB/elasticidad de la capacidad de trabajo es 1.5 . Los beneficios per cápita se ajustaron hacia arriba en un 55% para contemplar los beneficios atribuibles a otros factores distintos que la capacidad del mercado.
Fuente: tomado y modificado de Levin 1985.

En resumen, la anemia por deficiencia de hierro afecta:

- El estado inmunitario y la morbilidad por infecciones en todos los grupos etáreos.
- El desarrollo cognitivo, comportamiento y crecimiento físico de lactantes, preescolares y escolares.
- El uso de energía muscular y por ende la actividad física y productividad de adolescentes y adultos.
- En el embarazo, aumenta el riesgo de muerte materna a partir de niveles de hemoglobina menores a 10 mg/dl.

Todo esto conlleva importantes implicancias sociales:

- Disminución de la capacidad cognitiva y empobrecimiento del capital humano en formación.
- Vidas perdidas y días perdidos por enfermedad.

4.1.8 La magnitud del problema

La magnitud del problema de la deficiencia de micronutrientes es mayor de lo que se pensó inicialmente, en gran parte debido a que se ha demostrado que las formas menos visibles de deficiencia, las formas subclínicas, que son además muy frecuentes, afectan funciones críticas relacionadas con el desarrollo cognoscitivo y la productividad. Las víctimas son más de 1.000 millones de personas en el mundo.

Los alimentos ricos en hierro son las carnes rojas y la leche materna. El hierro se encuentra también, aunque en una forma más difícil de absorber en los cereales, las legumbres y las hortalizas. La absorción del hierro de estos alimentos es muy pobre, a menos que se consuman al mismo tiempo con carnes o alimentos ricos en vitamina C. Por eso muchas veces las dietas basadas en cereales, legumbres y hortalizas de los países en desarrollo no contienen suficiente hierro absorbible.

La población pobre tiene más probabilidades que el resto de sufrir de malnutrición por deficiencia de micronutrientes. Sin embargo, el consumo de alimentos fuentes de hierro biodisponible, no siempre aumenta con los ingresos. El consumidor desinformado desconoce el contenido de vitaminas y minerales de los alimentos. La población sabe cuándo tiene hambre y cuándo ha comido suficiente, pero no siente un apetito natural por el hierro u otros micronutrientes, por lo general tampoco sabe que los necesita ni qué alimentos los proveen.

Los signos de una persona que no ha consumido una cantidad suficiente de un determinado mineral o vitamina son leves y tardíos; y es posible que estos signos no sean considerados graves ni relacionados con la dieta. Algunos micronutrientes están muy concentrados en unos pocos alimentos, de manera que una dieta más abundante o variada no necesariamente aumenta la ingesta de esos micronutrientes, a menos que la demanda de los consumidores se dirija hacia los alimentos adecuados.

Muchas veces tanto la cantidad como la calidad del hierro en la dieta están relacionadas con los ingresos. El incremento de los ingresos permite, en primer lugar un mayor consumo de legumbres y cereales básicos, que contienen hierro de baja calidad que no se absorbe fácilmente. Un aumento adicional de los ingresos permite reemplazar estos alimentos por carne que contiene hierro de mejor calidad. Incluso si para los grupos de

ingresos más altos disminuye la cantidad de hierro procedente de los cereales, el aporte neto de hierro aprovechable aumenta gracias al consumo de carne.

Sin embargo, en América Latina, la disponibilidad de hierro ha disminuido en los últimos 20 a 30 años, quizá como consecuencia de la reducción en la cantidad de legumbres en la dieta, mientras que generalmente los ingresos y el consumo de energía han aumentado.

Cerca de 1.000 millones de personas sufren de anemia. La anemia grave es la causa de una de cada tres a cinco muertes maternas. A menudo, los hijos de madres anémicas sufren retraso en el crecimiento y son enfermizos. La ferropenia grave causa la muerte de alrededor del 30% de los niños anémicos hospitalizados quienes no reciben una transfusión de sangre inmediata; quienes la reciben están expuestos a otros riesgos.

Una deficiencia de hierro menos severa en la edad preescolar, aún cuando es corregida, reduce en forma permanente la destreza manual de los niños, limita su capacidad de concentración y debilita su capacidad de memoria.

En los adultos con ferropenia, al igual que con deficiencia de yodo, disminuye la capacidad de trabajo. Un aumento de un 10% de la hemoglobina hace aumentar en un 10 a un 20% su productividad.

La Organización Panamericana de la Salud ha publicado las estimaciones sobre deficiencias de micronutrientes, entre las cuales se incluye la prevalencia de anemia en América Latina para diferentes grupos. Muchos de estos datos surgieron en la década del 80, cuando varios países aún no habían implementado medidas ni políticas de fortificación, sin embargo ya se distinguían cuatro grupos muy vulnerables (Tabla 3).

Tabla 3 -Estimación de prevalencia de anemia en América Latina	
Grupo	%
Preescolares	45
Escolares	30
Embarazadas	35
Mujeres no embarazadas	20

Fuente: World Congress of Food Science and Technology, 1995.

Otras cifras publicadas por la Organización Mundial de la Salud y agencias relacionadas, también dan cuenta de la magnitud del problema de la deficiencia de micronutrientes en general y de la deficiencia de hierro en especial (Tablas 4, 5, 6).

Tabla 4 – Malnutrición por deficiencia de micronutrientes (hierro) como problema de Salud Pública		
Países	Deficiencia de hierro (número de países)	Sin deficiencias de micronutrientes (número de países)
Desnutrición en más del 20% de la población	9	1
Desnutrición en menos del 20% de la población	28	3
Sin datos sobre la desnutrición	8	4

Adaptado de: Fuente: ICCIDD, 1990; OMS, 1988; Subcomité de Nutrición del CAC, 1992.

Países	Hierro
	(número de países con programas nacionales integrales de micronutrientes / número de países con problemas)
África	0/45
América	6/32
Asia sudoriental	0/11
Europa	-
Maediterráneo oriental	-
Pacífico Occidental	5/23
- No se dispone de datos	
Adaptado de: Fuente: ICCIDD, 1990; OMS, 1988; Subcomité de Nutrición del CAC, 1992.	

Deficiencia de micronutrientes					
	Área	Vitamina A ^a y hierro ^b	Yodo ^c y hierro	Vitamina A, hierro y yodo	Hierro únicamente ^d
América Latina	Países con más del 20% de los niños con un peso inferior al normal ^e	Haití Honduras		Guatemala	Guyana
	Países con menos del 20% de los niños con un peso inferior al normal ^e	Brasil	Bolivia Ecuador México Paraguay Perú	El Salvador	Antigua Barbados (Chile) Colombia Costa Rica Dominica Rep. Dominicana Panamá Santa Lucía San Vicente Trinidad y Tobago (Uruguay)
	Países con un porcentaje desconocido de niños con un peso inferior al normal ^e		Venezuela		Argentina Cuba
a- OMS 1988 b- Todos los países en desarrollo c- ICCIDD 1990; Hetzel, 1988 d- En los países señalados entre paréntesis, la deficiencia de hierro no parece ser un problema de salud pública. e- Galloway, 1991. Se entiende por peso inferior al normal, aquel por debajo de dos desviaciones estándar, de la media de referencia correspondiente a la edad.					

De estos valores se desprende que no hay ninguna otra carencia nutricional estudiada que tenga semejante magnitud. En la Argentina no existe disponible un estudio a nivel nacional del estado de nutrición en todo el país, sin embargo, la prevalencia de anemia puede desprenderse de los resultados obtenidos por distintos equipos de investigación en diferentes zonas del país, que se analizará más adelante.

Asimismo cabe destacar que todos los países considerados como “desarrollados” según determinados indicadores, fundamentalmente económicos y de desarrollo social, presentan prevalencias de anemia por deficiencia de hierro menores al 5%. Si bien es cierto que las consecuencias funcionales de la deficiencia de hierro afectan

especialmente áreas relacionadas con la productividad y el desempeño intelectual, también es cierto que el desarrollo social es un proceso paulatino que se retroalimenta a sí mismo.

4.2 Estrategias para la prevención de las deficiencias de micronutrientes

El problema de la deficiencia de micronutrientes es de vasto alcance, sin embargo nuevos hitos en la ciencia y la tecnología demuestran que se dispone de soluciones de relativo bajo costo y alta efectividad para enfrentarlo (Gráfico 3). Estos hallazgos tienen relevancia para el desarrollo socioeconómico de los países, para una distribución equitativa de los beneficios del crecimiento económico y para el uso eficiente de los recursos destinados al desarrollo.

Gráfico 3 – Ganancia en productividad por dólar invertido



Fuente: Sanghvi TG. 1993.

Al examinar una serie de estudios sobre fortificación con hierro, los investigadores han encontrado que el valor económico de los beneficios, en términos de rendimiento laboral, oscila entre 7 veces los costos de la fortificación en Indonesia, 42 en Kenia y 70 en México. En cada caso, los análisis utilizando los criterios más conservadores revelaron que los beneficios del programa excedieron los costos, con frecuencia en forma sustancial.

Con la evidencia creciente de que la deficiencia de micronutrientes puede tener un gran impacto sobre la salud, numerosas autoridades se han convencido de la necesidad de evaluar los posibles caminos para solucionar este problema.

Las tres estrategias propuestas son:

- Educación para mejorar los hábitos alimentarios.
- Suplementación con micronutrientes (entregar el nutriente en forma de medicamento).
- Fortificación de alimentos.

La suplementación es vista como una intervención terapéutica a corto plazo, la fortificación de alimentos puede mejorar los niveles de micronutrientes a mediano plazo, y la educación se acepta que es una alternativa a largo plazo.

Sin embargo en una intervención es necesario considerar las tres estrategias simultáneamente y reconocer que la fortificación es una solución generalmente estable a largo plazo. Una de las principales diferencias entre la fortificación y la suplementación es que la fortificación llega a prácticamente toda la población, mientras que la suplementación se acota a grupos de alto riesgo.

Comparada con los esfuerzos para cambiar los hábitos alimentarios de la población, la fortificación es muy fácil de aplicar, requiriendo menos esfuerzo para educar e informar a la población objetivo. Cuando los programas de fortificación son coordinados nacionalmente y monitoreados en forma eficiente, las tasas de éxito son altas y éste no depende de los cambios en prácticas agrícolas o nutricionales.

4.2.1 Fortificación de alimentos

Tanto los alimentos fortificados como los enriquecidos son productos que han sido modificados en su composición original mediante la adición de nutrientes esenciales a fin de satisfacer necesidades particulares de alimentación de determinados grupos de población.

El proceso de fortificación de alimentos ha contribuido enormemente a la erradicación de deficiencias de micronutrientes en los países industrializados. En estos países la fortificación se ha transformado en un requerimiento de calidad para ciertos alimentos y en un efectivo "seguro nutricional" para proteger a la población de eventuales declinaciones en el consumo de micronutrientes de fuentes naturales.

4.2.1.1 Historia de la fortificación

La fortificación de alimentos con vitaminas y oligoelementos fue introducida hace más de 50 años para prevenir deficiencias evidentes y subclínicas (sin manifestaciones agudas de enfermedad pero que producen deterioros progresivos y lentos en la salud) de vitaminas, minerales y oligoelementos. El primer ejemplo es la yodación de la sal que se realizó en Suiza en 1923 para prevenir el bocio y el cretinismo que eran cuadros de gran incidencia en la región Alpina hasta esa fecha.

El raquitismo causado por deficiencia de vitamina D, en una época fue común en niños pequeños del hemisferio norte debido a la falta de exposición a la luz solar en los meses de invierno. Para prevenirlo se agregó vitamina D a las leches para niños y se fortificaron los productos lácteos con vitamina D.

La margarina fue el primer sustituto de un alimento producido a escala industrial. Su introducción en Dinamarca en los años 30 produjo una deficiencia extendida de vitamina A en los niños. Pronto se reconoció que para que tuviera la equivalencia nutricional de la manteca, la margarina debía ser fortificada con vitamina A y más adelante se le agregó además vitamina D.

El enriquecimiento de la harina se introdujo en Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial para prevenir la pelagra y las deficiencias subclínicas de tiamina (B1), riboflavina (B2), y niacina (B3), común entonces en grandes segmentos de las poblaciones de menores recursos que vivían en los estados del sur.

La fortificación del azúcar con vitamina A, introducida por primera vez en Guatemala en 1974, es un ejemplo más reciente de una intervención nutricional a gran escala para prevenir la ceguera causada por la deficiencia nutricional y la deficiencia subclínica de vitamina A.

4.2.1.2 Alimentos fortificados dentro del marco de la legislación internacional

La fortificación consiste en la adición de micronutrientes esenciales a los alimentos. También se la conoce como “enriquecimiento” de los alimentos o “nutricación”. En el marco de la legislación alimentaria internacional, los principios básicos fueron definidos por la comisión del Codex Alimentarius en 1987. De acuerdo a estas pautas, se pueden agregar nutrientes esenciales para:

- Reemplazar las pérdidas que ocurren durante la fabricación, el almacenamiento y la manipulación de los alimentos (restauración). Como ejemplo clásico se encuentra la adición de vitaminas del complejo B y hierro a la harina de trigo, vitaminas A y D a la leche descremada y vitamina C a los jugos de frutas.
- Asegurar la equivalencia nutricional en el caso de alimentos de imitación o sustitutos. Por ejemplo los nutrientes que se agregan en la fabricación de la margarina que es un sustituto de la manteca, la leche de soja que es un sustituto de la leche de vaca, etc.
- Compensar las variaciones que ocurren naturalmente en los niveles de nutrientes (estandarización).
- Proporcionar niveles más altos que los que contienen normalmente los alimentos (fortificación). Cuando es necesario corregir deficiencias nutricionales específicas, como por ejemplo la fortificación de la sal de mesa con yodo.
- Proporcionar una ingesta balanceada de micronutrientes en casos especiales (alimentos dietéticos). Es el caso de las fórmulas lácteas para bebés, productos para nutrición enteral, etc.

4.2.1.3 Alimentos fortificados y enriquecidos dentro del marco de la legislación argentina

El Código Alimentario Argentino (C.A.A.) incluye los alimentos fortificados y enriquecidos como “alimentos dietéticos o para regímenes especiales”. Estos últimos se definen como productos especialmente modificados en su composición original y/o en sus características físicas, químicas, biológicas o de otra índole, resultantes de un proceso de fabricación o de la adición, sustracción o sustitución de determinadas sustancias componentes.

Según el C.A.A. los alimentos dietéticos se clasifican en:

- A- Los destinados a satisfacer necesidades alimentarias específicas de grupos de personas sanas. Este grupo incluye los productos para lactantes y niños de corta edad, los alimentos fortificados, los que proporcionan (por adición) nutrientes esenciales y aquellos en los que se han restaurado nutrientes perdidos en el proceso de elaboración.
- B- Los destinados a satisfacer necesidades alimentarias de personas que presentan estados fisiológicos particulares.
- C- Los alimentos enriquecidos.
- D- Los suplementos dietarios.

Alimentos fortificados: según el artículo 13.363 del C.A.A., los alimentos fortificados son productos suplementados en forma significativa en su contenido natural de nutrientes esenciales. Deben aportar entre el 20% y el 100% de los requerimientos diarios recomendados para adultos y niños de más de 4 años de edad (tienen que indicarse en el rótulo del envase). El C.A.A. no autoriza la fortificación de productos cárnicos y derivados, helados, alimentos azucarados, bebidas fermentadas, bebidas sin alcohol o polvos para prepararlas (excepto las bebidas referidas que contengan jugo en su composición), aguas, aguas carbonatadas y aguas minerales con o sin gas.

Las ventajas de la fortificación de alimentos son:

- Su alto potencial de agregado de valor, que permite aumentar la rentabilidad de la empresa.
- Su propiedad de equilibrar las dietas.
- Permiten desarrollar una estrategia de diferenciación de muy bajo costo.

Sus desventajas se resumen en la posible toxicidad por exceso de micronutrientes o por reacciones entre ingredientes.

Además de los fortificados existen otras alternativas de adición de nutrientes esenciales para personas sanas, que son utilizadas por las empresas para agregar valor y diferenciar productos:

- Para restaurar los nutrientes perdidos en el proceso de elaboración. Este es el caso de la adición de vitaminas A y D en la leche.
- Para adicionar nutrientes esenciales que permiten mejorar la calidad nutricional global de la dieta; por ejemplo los farináceos con calcio y vitaminas.

Alimentos enriquecidos: el artículo 1.369 del C.A.A. define a los alimentos enriquecidos como aquellos a los que se han adicionado nutrientes esenciales con el objeto de resolver deficiencias de la alimentación que se traducen en fenómenos de carencia colectiva. La elaboración y expendio de estos alimentos será permitida cuando:

- La autoridad sanitaria competente determine las adiciones necesarias y sus concentraciones, los tipos de alimentos sobre los que se podrán efectuar, las exigencias de rotulación, las características del expendio y el alcance del mismo.
- Se haya probado que las deficiencias de alimentación no pueden ser corregidas en forma económica con alimentos corrientes.
- Las carencias deberán ser establecidas por la comunidad científica, que identificará el problema, los grupos poblacionales afectados y la magnitud del alcance (regional, multiregional, nacional).

Al no existir una dieta única a nivel mundial, las necesidades varían de país en país y de región en región. Los organismos de salud pública son quienes en general evalúan cual es la dieta promedio de una población, si existen o no carencias de micronutrientes y cuál es el alimento más consumido que sirva de transporte del elemento deficitario.

En Argentina, al artículo 1.272 del C.A.A. establece la obligatoriedad de enriquecer la sal con yodo.

Según la resolución conjunta 26/2000 y 162/2000 del C.A.A. se aprueba la utilización de olestra en la elaboración de snacks saborizados de contenido reducido en lípidos, a condición que se adicionen ciertas cantidades de vitaminas A, D, E y K. La ley prohíbe que estos productos sean considerados alimentos fortificados ya que se trata de alimentos destinados a satisfacer necesidades de personas que presentan estados fisiológicos particulares.

4.2.2 Ventajas de la fortificación

Los programas de fortificación de alimentos, comparados con otras intervenciones en micronutrientes, presentan a su favor las siguientes ventajas:

- La fortificación es económicamente viable: el costo anual por persona cubierta es tan bajo como USD 0.14 a USD 0.29 para la vitamina A en el caso de azúcar, USD 0.10 a USD 0.84 para hierro en sal o azúcar y USD 0.04 para la yodación de la sal. Los fortificantes representan la mayor proporción (>80%) del costo total de la fortificación. El costo adicional de fortificar un alimento es comúnmente menor al 2% del precio de venta al por menor del mismo producto sin fortificar. Los costos para el Gobierno se restringen usualmente al control de calidad. Los equipos necesarios son simples, de bajo costo y en la mayoría de los casos, las plantas productoras ya los poseen y pueden ser utilizados como en el caso de las mezcladoras.
- La fortificación es efectiva: el impacto de la fortificación sobre el status de micronutrientes de la población puede ser detectado tan pronto como de 3 a 6 meses de comenzada la intervención. El efecto es inmediato.
- La fortificación conlleva un alto retorno sobre la inversión
- No requiere cambios en el comportamiento: sí es importante la información sobre las ventajas de la fortificación al consumidor cuando éste tiene la opción de elegir entre un alimento fortificado y uno que no lo está.
- La fortificación es socialmente aceptable y políticamente atractiva: es ampliamente aceptada por la sociedad, esto puede deberse a que ya está firmemente establecida en los países desarrollados. Debido a su gran visibilidad es políticamente atractiva salvo que los productores de alimentos pertenezcan a poderosos grupos económicos no motivados.
- Se puede lograr una cobertura de gran parte de la población: esto se logra cuando se utiliza un alimento base de la población, es decir un alimento

habitualmente consumido en cantidades significativas, como vehículo de fortificación.

- El riesgo de toxicidad es insignificante: ésta es una característica muy importante en comparación con otras intervenciones como la suplementación.
- La fortificación es sostenible: esto es posible bajo una situación de compromiso político, refuerzo legislativo y monitoreo. La sustentabilidad se ve reforzada cuando la fortificación se transforma en un criterio de calidad de alimento.

4.2.3 Pasos para el desarrollo de un programa de fortificación

4.2.3.1 Elección de un alimento vehículo apropiado

La elección del vehículo debe basarse en varios factores clave:

- Debe ser procesado centralmente para que puedan implementarse efectivamente controles de calidad.
- Debe ser consumido regularmente y en cantidades predecibles y debe ser económicamente accesible para la población objetivo.
- La estabilidad y biodisponibilidad de los micronutrientes agregados al alimento deben permanecer altas bajo condiciones locales estándar de almacenamiento y uso.
- El alimento fortificado no debe sufrir cambios de color, sabor o apariencia como resultado del agregado de los micronutrientes.
- El agregado de micronutrientes debe ser económicamente factible a través de un proceso industrial.
- El nutriente agregado debe aportar cantidades óptimas sin riesgo de ingesta excesiva o efectos tóxicos.

4.2.3.2 Marketing y distribución

Es importante conocer la logística de marketing y distribución del producto seleccionado para asegurarse que los alimentos fortificados llegarán a las zonas más aisladas del país, que suelen ser las poblaciones más vulnerables a la deficiencia de micronutrientes.

Los patrones de marketing generalmente varían de país en país. Los alimentos fortificados como azúcar, sal y harinas de cereales, generalmente pasan a través de una serie de puntos de distribución entre mayoristas y minoristas antes de llegar al consumidor final. Haciendo partícipes tanto al sector público como al privado en el marketing y monitoreo de los alimentos fortificados, se incrementarán las probabilidades de éxito del programa de fortificación.

Los productores/procesadores de alimentos deben ser alentados para hacer rótulos nutricionales apropiados, de acuerdo con las regulaciones locales, para que el producto

fortificado provea una adecuada información al consumidor. Esto debe hacerse a través de adecuadas etiquetas y publicidad del alimento fortificado.

4.2.3.3 Determinación del tipo y nivel de fortificante para ser agregado

La selección de los compuestos de cada micronutriente se debería basar en la compatibilidad tecnológica, biodisponibilidad, eficacia, seguridad y bajo costo. Entre los de mayor complejidad se encuentran los compuestos de hierro.

Los compuestos de hierro que se agregan a los alimentos deben ser de alta pureza y no deberán interactuar con las vitaminas y minerales ni causar irritación gástrica. La seguridad del compuesto de hierro deberá ser reconocida por la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos u otro organismo regulador equivalente.

Para facilitar las comparaciones entre distintos compuestos, se mide la biodisponibilidad relativa (RBV, *relative biologic value* o porcentaje en que el organismo aprovecha cada compuesto). Para ello se agrega el compuesto de prueba a una dieta estandarizada o comida de prueba y se calcula el aumento de la absorción. Se considera que el compuesto de referencia, el sulfato ferroso, tiene una RBV de 100. La Tabla 7 presenta la biodisponibilidad relativa y el costo relativo de algunos compuestos de hierro usados comúnmente.

El tipo de compuesto más indicado para un objetivo en particular depende en parte de la naturaleza y duración del alimento que se enriquecerá, pero también del costo. Algunos compuestos cuestan tanto como una premezcla completa de vitaminas y minerales. Esto se debe considerar al diseñar conceptos y establecer prioridades.

El suministro de hierro a través de la fortificación de alimentos no siempre garantiza la reposición de este nutriente. No sólo es necesario que todas las personas en situación de riesgo consuman una cantidad adecuada de alimentos fortificados, sino que éstos deben contener cantidades suficientes de micronutrientes, en el momento de ser consumidos.

Tabla 7 - Biodisponibilidad relativa en seres humanos y costo relativo de algunos compuestos de hierro "no hem" usados en el enriquecimiento de alimentos		
COMPUESTO DE HIERRO	BIODISPONIBILIDAD RELATIVA	COSTO RELATIVO
HIDROSOLUBLE		
Sulfato ferroso	100	1
Gluconato ferroso	89	5
Citrato de amonio férrico	Nd	5
Sulfato de amonio férrico	Nd	2
Ortofosfato férrico	31	4
Pirofosfato férrico	39	4
Hierro elemental	13-90	
MALA SOLUBILIDAD EN AGUA		
Succinato ferroso	92	4
Fumarato ferroso	100	1
Sacarato férrico	75	4
EXPERIMENTAL		
Hierro sódico EDTA	variable	10

Tabla 8 - Ejemplos de niveles de fortificación utilizados en otros países, para la harina de trigo			
País	Estado actual	Legislación	Deficiencia conocidas
Angola	-	No hay legislación	Vit A, Iodo, Hierro
Burkina Faso	Voluntaria	No hay legislación	Vit A, Iodo, Hierro
Costa de Marfil	Voluntaria	No hay legislación	Vits A, C, Iodo
Etiopía	-	Existe una propuesta borrador	Vit A, Hierro, Iodo
Gambia	-	No hay legislación	Hierro, folato, Iodo, Calcio, B ₂
Lesotho	Voluntaria	No hay legislación	Iodo, Hierro, niacina, Vit A
Malawi	Voluntaria	Debe cumplir los requerimientos de rotulado nutricional	Hierro, Iodo, Vit A, niacina
Mauritania	-	No hay legislación	Hierro, folato, Iodo
Marruecos	-	No hay legislación	Hierro, Iodo, Vits A
Mozambique	-	No hay legislación	Hierro, Iodo, Vit A
Sud Africa	-	No hay legislación	-
Tanzania	-	No hay legislación	Hierro, folato, Iodo, Vit A
Canadá	Obligatoria	(mg/kg) B ₁ 4.4-7.7; B ₂ 2.7-4.8; Niacina 35-64; Hierro 29-43. Los siguientes son voluntarios: ácido pantoténico 10-13; B ₆ 2.5-3.1; folato 0.4-0.5; Calcio 1100-1400; Magnesio 1500-1900	-
Costa Rica	-	No hay legislación	Hierro, Iodo
Ecuador	Voluntaria	(mg/kg) B ₁ - >2.0, B ₂ - > 2.6, niacina - > 35.3, Hierro - >24.0, Calcio - >1,100.	-
El Salvador	-	No hay legislación	Hierro, Iodo, Vit A
Haití	-	No hay legislación	-
Honduras	Voluntaria	(mg/kg) B ₁ - 4.4, B ₂ - 2.6, niacina - 35.2, Hierro - 28.7, Calcio - 1100.	Hierro, Iodo, Vit A
Uruguay	-	No hay legislación	Hierro, Iodo, Vit D
Líbano	Prohibida	-	-
Pakistan	-	No hay legislación	Hierro, Iodo, B-vits.
Filipinas	Voluntaria	Se recomienda la adición de Hierro y vitaminas del grupo B a nivel de 1/3 de las recomendaciones	Hierro, Iodo, vits A, B ₁ , B ₂ , Calcio Vit C
Singapur	Voluntaria	Si se fortifica, una porción debe contener el 50% de las recomendaciones del nutriente agregado.	-
Sri Lanka	Voluntaria	No hay legislación	Hierro, Iodo, Vit A
Turkía	Voluntaria	No hay legislación	Hierro, Iodo, Calcio, Vits B ₂ , B ₆ , C, D
Vietnam	Voluntaria	No hay legislación	Hierro, I, Vit A
Australia	Voluntaria 1	(mg/kg) Tiamina - >6.4; (mg/kg)2 B ₁ - <15; B ₂ -11; niacina-70; B ₆ -11; E-72; folato-2.9; Hierro-86; Mg-2300; Zinc-52	-
Nueva Zelanda	Prohibida	Se está revisando la legislación sobre adición de nutrientes	-
Finlandia	Prohibida	Se permite la restitución	-
Hungría	Voluntaria	1 porción debe contener 1/3 de las recomendaciones	-
Malta	Voluntaria	(mg/kg) B ₁ , B ₂ - 2.4; niacina - 16.0; Hierro - 16.5	-
Noruega	Prohibida	-	-
Suecia	Voluntaria	(mg/kg) 4-8 tiamina HCl, 1.5-3 B ₂ , 40-80 niacina, 3.5-7 piridoxina HCl, 65-90	-

		Hierro.	
Suiza	Voluntaria	(mg/kg) 4.4 - B ₁ , 2.0 - B ₂ , 50 - niacina, 29 - Hierro.	-
Reino Unido	Voluntaria	(mg/Kg)>2.4 - B ₁ , 16 - niacina, 16.5 - Hierro, 940 to 1560 - Calcio.	-
1 Obligatoria para Tiamina 2 Máximo rótulo permitido Fuente: Conferencia Internacional de nutrición. 1992. Información compilada a partir de datos solicitados por fax a autoridades relevantes en varios países. La información acerca de las deficiencias de micronutrientes y patrones de alimentación se obtuvo de documentos presentados para la Conferencia Internacional de Nutrición (ICN) 1992.			

4.2.3.4 Monitoreo, evaluación y retroalimentación de un programa de fortificación

La retroalimentación de los programas durante su ejecución es indispensable para que éstos mantengan su flexibilidad y su capacidad de evolucionar. Los sistemas de información deben ser tan sencillos como sea posible.

Los encargados de formular los programas deben elegir los indicadores de las deficiencias tomando en consideración las realidades prácticas de la recopilación de datos y teniendo debida cuenta de los temores de la gente y el tiempo disponible. En los programas de fortificación se deben obtener muestras de los alimentos fortificados en las plantas elaboradoras de alimentos y los comercios minoristas. Gracias a la nueva generación de técnicas de evaluación, económicas y prácticas, un inspector de bromatología o incluso un consumidor interesado puede verificar el contenido de hierro en un producto.

4.2.3.5 Legislación y refuerzo de leyes que aseguren la fortificación de alimentos

La legislación que impone la fortificación de alimentos da resultado únicamente en los países donde existe un sistema jurídico formal, multas y procedimientos para castigar a los infractores. En otras palabras, la legislación debe ser respaldada por una unidad de inspección, incluida la posibilidad de sancionar a los infractores.

La unidad de inspección tiene que contar con procedimientos claramente definidos para el muestreo de los alimentos fortificados, así como con normas claramente establecidas y métodos analíticos semicuantitativos rápidos para analizar el contenido de micronutrientes de los alimentos fortificados. La ubicación de la unidad de inspección dependerá del país; por ejemplo en Marruecos, la inspección funciona en el marco del Grupo de Prevención de Fraudes del Departamento de Agricultura; en Guatemala actúa en el marco del Ministerio de Salud. Otros países utilizan dependencias del Ministerio de Comercio o del Ministerio de Industria.

Quizá ocurra que la ética de la industria de los alimentos sea más importante que la legislación para motivar la fortificación de alimentos. Para implantar un programa de fortificación, el sector alimentario debe estar motivado para acatar las normas y en caso contrario será necesario aplicar multas.

4.2.3.6 Creación de hábitos y demanda de los consumidores

Un aspecto de la sustentabilidad que no se valora en su justa medida es que una vez que una actitud se transforma en hábito, es perdurable. Puede tratarse, por ejemplo de prácticas de la industria, procedimientos médicos, comunicaciones entre proveedores y consumidores y costumbres en lo que respecta a la alimentación. Los programas integrados que promuevan buenas prácticas médicas en relación con los micronutrientes son más eficaces que los programas verticales consistentes en una sola actividad sin la intervención de trabajadores especializados. Ante esta situación los efectos pueden no ser tan rápidos o espectaculares, pero probablemente duren más que los de un programa intensivo a corto plazo.

Todo comportamiento necesita afianzarse para poder perpetuarse pero en última instancia, el soporte social puede reemplazar a los mensajes de salud pública. En todos los programas de micronutrientes, es indispensable que se haga consciente el deseo subliminal de obtener los beneficios de los micronutrientes y que la demanda se oriente hacia los suplementos apropiados, los alimentos fortificados y los alimentos naturales. Esta demanda a su vez, debería traer consigo la sustentabilidad. Si los beneficiarios consideran que tienen derecho a un alimento fortificado, probablemente sus exigencias adquieran importancia política y sirvan para mantener el programa.

4.3 Fortificación de harina de trigo en Argentina

Las federaciones de molineros de la mayoría de los países de Latinoamérica se encuentran asociadas a la Federación Latinoamericana de Molineros, excepto Argentina, Brasil y Uruguay, que casualmente son los únicos países que hasta el año 2002 no contaban con ningún tipo de legislación acerca de la fortificación de la harina de trigo.

Actualmente tanto Argentina como Brasil aprobaron una ley de fortificación obligatoria en el año 2002, mientras que Uruguay continúa sin cambios al respecto.

4.3.1 Fortificación de harina en América Latina

En la actualidad la incorporación de micronutrientes a las harinas de trigo es obligatoria por ley, en algunos países de Latinoamérica. En otros es permitida (voluntaria) y aun quedan países donde la harina no se fortifica.

En este momento, la harina de trigo está fortificada con hierro y con otros micronutrientes en la mayoría de los países de América Latina. Argentina y Brasil son países donde fue aprobada la ley de fortificación en el año 2002, sin embargo aún no se ha reglamentado formalmente su puesta en práctica (Tabla 9).

Tabla 9 - Tipo de harina fortificada según país y micronutrientes empleados en América		
Tipo de harina	Micronutrientes	País
Trigo	Hierro B1 B2 Niacina Ácido fólico	EEUU, Centroamérica, Ecuador, Bolivia, Colombia (hierro reducido), Chile, Cuba, Paraguay, (sulfato ferroso)
Trigo	Hierro B1 B2 Niacina:	Canadá, Venezuela (sulfato ferroso)
Trigo	Hierro	Perú (sulfato ferroso)
Maíz (Con el maíz, todavía existen una serie de problemas técnicos que no han sido resueltos por lo que la fortificación aún no ha sido exitosa.)	A B1 B2 Niacina Hierro	Venezuela, México, Centroamérica

Fuente: ponencia Dra. Eva Hertrampf. XIII Congreso Argentino de Nutrición.

Existen algunos factores que favorecen la fortificación de la harina de trigo en América Latina:

- Bajo costo: se ha calculado que la mezcla completa no vale más de 3 USD por tonelada de harina a fortificar.
- Idea de agregar ingredientes es familiar para los molineros (habitualmente se agregan una serie de ingredientes mejoradores de la calidad panadera).

- Buena organización de los molineros. (Existe en Latinoamérica la denominada Sociedad Latinoamericana de Molineros a la que pertenecen todos los países excepto Argentina, Uruguay y Brasil).
- Efecto de la globalización (la existencia de tratados comerciales, ayuda a que se tiendan a estandarizar las características de los productos).
- Problemas técnicos aún no resueltos con el arroz y el maíz, que podrían funcionar como excelentes vehículos ya que también son alimentos de base.

A pesar de los factores que favorecen la fortificación, el impacto potencial de la fortificación con hierro de la harina de trigo en la mayoría de los países de América Latina es débil:

- Aporte de hierro bajo a la dieta por el uso de formas de hierro mal absorbido: en este momento, de los países de América del Sur, sólo Chile, Cuba y Perú están usando un compuesto de buena biodisponibilidad que es el sulfato ferroso.
- Sistemas de control de calidad inefectivos.
- Falta de buenas evaluaciones de impacto.
- Falta de conciencia clara en la comunidad sobre el valor de fortificar la harina.

Cuando estas barreras son sobrepasadas, hay evidencia de impacto de esta intervención en la población, por ejemplo como en los casos de Chile y Venezuela. En Chile la fortificación con hierro comenzó en los años 50, por lo tanto no cuentan con una evaluación previa que les permita definir cifras de impacto. Sin embargo, los bajos valores de prevalencia de anemia en los diferentes grupos poblacionales demuestran claramente su efectividad (Tabla 10).

Tabla 10 - Prevalencia de anemia en distintos grupos de población chilenos	
Grupo etáreo	Prevalencia
Preescolares	1 %
Escolares	1.5 %
Adolescentes embarazadas	1.2 %
Mujeres en edad fértil	10 % (cifras semejantes a grupos pobres de EEUU y Europa)

Fuente: ponencia Dra. Eva Hertrampf. XIII Congreso Argentino de Nutrición.

La fortificación de la harina de trigo en Chile se lleva a cabo desde el año 1955. La población chilena es una gran consumidora de harina de trigo en forma de pan con un total diario de alrededor de 300 g por día por persona. Del total de hierro agregado a la harina de trigo en forma de pan se absorbe: consumiendo sólo pan, un 10%; consumiendo pan con leche, 7.5 %.

En Chile desde enero del año 2000 se introdujo ácido fólico entre los componentes fortificantes de la harina (Tabla 11). Se hizo evaluación de impacto, es decir que se comparó la frecuencia de defectos del cierre del tubo neural antes y después de la fortificación con ácido fólico y se hallaron los siguientes resultados:

Línea de base 1999-2000: 1.6 /1000 nacimientos

Post fortificación: 2001-2002: 1/1000 → % de reducción del 38%

Tabla 11 - Niveles de fortificación de la harina de trigo en Chile	
Micronutriente	Cantidad (mg/kg)
Hierro (sulfato ferroso)	30
Tiamina	6.3
Riboflavina	1.3
Niacina	13
Ácido fólico	2.2 (Desde enero de 2000)
Fuente: ponencia Dra. Eva Hertrampf. XIII Congreso Argentino de Nutrición.	

4.3.2 La industria molinera

En la actualidad estamos enfrentados a un mundo en completa evolución. Un proceso de acelerados cambios está penetrando en las estructuras industriales y comerciales tradicionales, a través de la apertura de los mercados, fenómeno que hace cada vez más necesaria la integración vertical y el desarrollo de economías de escala. Esto conduce a una concentración empresarial sin precedentes en la historia económica del planeta, concentración que reducirá a los pequeños competidores, pero la competencia será cada día mayor entre los grandes conglomerados industriales.

El continente americano no es ajeno ni goza de inmunidad frente a este fenómeno, el documento "Agricultura en el Mercosur", editado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura en el título "Enfoque de la Globalización" señala: *... "De todas formas, la apertura y la globalización enfrentan a los países a nuevas reglas de mercado. El desafío de cada estructura productiva está en ganar en eficiencia, productividad, valor agregado y servicios. Los países del Mercosur han sido competitivos tradicionalmente en la producción de materias primas. Dos problemas básicos deben resolver: el primero, desarrollar la cadena agroindustrial y agregar un mayor valor a los productos; y el segundo, de alto contenido social, de asegurar en el referido proceso de reconversión una participación efectiva de las pequeñas y medianas empresas frente a la agresividad empresarial y gerencial de las grandes corporaciones de la industria mundial". "La expansión de las compañías multinacionales se viene produciendo en el Mercosur a través de adquisiciones y fusiones de molinos, aceiteras, acopiadoras, semilleras y todo aquello que intervenga en la cadena agroindustrial. La disposición de conocimientos de técnicas de mercado, producción en escala, financiamiento propio y canales de distribución y comercialización de los productos aumentan su competitividad en el mercado global."*

El documento del Instituto Interamericano agrega a continuación que: *... "Los nuevos emprendimientos en los cuatro países en especial en Brasil y Argentina muestran una participación creciente de capitales europeos y norteamericanos"*.

Aún cuando el análisis del Instituto Interamericano se refiera exclusivamente a los cuatro países signatarios del Mercosur, el escenario es válido para toda América Latina y el Caribe donde ya se han producido absorciones, fusiones y se registra un evidente proceso de concentración empresarial.

A nivel industrial, la globalización se refiere al grado en que la posición competitiva de una compañía de una industria determinada es interdependiente de otra equivalente a otro país. Lo que quiere decir que entre más global sea la industria en cuestión, mayor

será el provecho que una compañía puede obtener de la transferencia tecnológica, registros de marcas y capitales.

4.3.2.1 La industria molinera en Latinoamérica

En el sector molinero de Latinoamérica, el proceso de absorciones y concentración empresarial se ha observado con gran intensidad en México, Colombia, Perú y Chile; en menor grado en Jamaica y en forma total en Belice y Barbados.

Pero donde se aprecia realmente una fuerte concentración molinera es en Brasil, allí tres grupos empresariales son propietarios de 26 grandes molinos (uno de ellos ha puesto en venta 11 establecimientos), otros tres grupos poseen tres grandes molinos cada uno y cinco empresas cuentan con dos molinos cada una. De un total de 204 molinos existentes en ese país, 11 grupos controlan un total de 45 establecimientos molineros.

Evidentemente la concentración molinera y panificadora es una tendencia que fluye desde los Estados Unidos hacia el sur del continente y el Caribe. En los Estados Unidos la concentración molinera ha alcanzado una gran dimensión: 4 grupos empresariales multinacionales controlan nada menos que 116 establecimientos molineros de un total de 195 molinos que existían en 1997. Después de esa fecha se han construido algunos nuevos molinos en Houston y Potocattello y se ha ampliado un molino en Arizona. Otros cuatro grupos controlan 20 molinos, lo cual significa que el 59% de los establecimientos molineros de los Estados Unidos están bajo el control de sólo siete grupos empresariales multinacionales. La industria molinera de los Estados Unidos en 1997 contaba con una capacidad instalada equivalente a 23.822.000 toneladas año, es decir, 89.7 kilos de trigo procesado per cápita.

Los grupos más importantes son:

1. Conagra que controla 26 molinos
2. Archer Daniels-Midland que controla 31 molinos
3. Cargill con 18 molinos
4. Bay State Milling con 10 molinos
5. Cereal Food Processors con 9 molinos
6. General Mills con 8 molinos
7. Harvest States con 5 molinos

El grupo Archer Daniels Midland (ADM) además controla 11 molinos en Canadá. En América Central, Caribe y América del Sur las multinacionales molineras y panificadoras están desarrollando una intensa actividad de absorción adquiriendo empresas molineras locales. El grupo ADM de Kansas, subsidiaria del grupo ADM de Ducatur Illinois inició su penetración hacia el sur del continente adquiriendo un molino de 500 toneladas/24 horas en Naucalpan, México, mientras tomaba posesión de los únicos molinos existentes en Belice y Barbados junto con adquirir uno de 730 Tns/24 hs en Jamaica. Más adelante adquirió 6 molinos en México, en las localidades de Gómez Palacios, Monterrey, Saltillo, Monclova, Ciudad de Obregón y Celaya.

ADM, preparando su desembarco en América del Sur ha estado negociando con Intercontinental Multifoods la compra del complejo industrial Venezuela Foods que entre otros establecimientos industriales cuenta con 4 molinos de trigo en ese país.

Al referirse a la negociación con Intercontinental Multifoods, para la adquisición de la compañía Venezuela Foods el presidente de ADM Milling Co., Craig L Hamlin , expresó:... *"Esta compra continúa nuestra iniciativa de crecimiento en el hemisferio occidental como productores de una amplia gama de productos alimenticios. Extiende nuestra cobertura de mercado desde América del Norte al Caribe y México y ahora en América del Sur"*. Cabe señalar que esta multinacional ha concretado un Joint Venture con la multinacional Gruma S.A de los Angeles, California, propietaria de 13 plantas productoras de tortilla, diseminadas en Arizona, California, Florida, Georgia y Texas y una planta de snack en Dallas, Texas, empresa que es repuntada como el rival del grupo Bimbo. Cabe señalar, sin embargo que ADM ya se encuentra en América del Sur a través de Glencore que opera 28 elevadores de granos y dos terminales portuarios en Brasil.

Otras multinacionales con presencia en América Latina son: General Mills, con molinos en Guatemala y Panamá; Bunge, con 11 molinos en Brasil y el grupo Gramoven en Venezuela; Cargill con uno en Venezuela y tres en Argentina; Continental Grain, multinacional de cereales aún cuando no posee molinos en los Estados Unidos, es propietaria de los molinos de Guadalupe Grenada y Curazao y posee uno en Perú.

Dado que el mercado de la industria molinera lo constituye la industria de la panificación, es el caso analizar qué está ocurriendo con este importante sector industrial, tan íntimamente relacionado con la industria molinera. En la industria de la panificación en Latinoamérica y el Caribe se están produciendo cambios que proceden de tres diferentes frentes:

- Penetración de grupos multinacionales de la industria panificadora.
- Proliferación de las panaderías en supermercados.
- Difusión y expansión de las tecnologías del ultracongelado y del precocido.

Con respecto a la penetración de las multinacionales de la industria panificadora, el grupo Bimbo de origen mexicano está desarrollando un rol protagónico en todo el continente y en menor escala la empresa oriunda de Boston, Au Bon Pain, que en Chile está operando bajo la modalidad de panadería-cafetería.

Bimbo es un poderoso grupo industrial-multinacional fundado en México en 1945, que en los años recientes ha experimentado un crecimiento vertiginoso y se ha extendido a través del continente. En la actualidad en México cuenta con 22 plantas industriales y 8 en los Estados Unidos, con las cuales abastece 400 centros de distribución que alimentan 300.000 puestos de venta operando con una dotación de 55.100 empleados.

En Argentina cuenta con ocho plantas (ex Fargo y ex Lactal), en las cuales elabora 4.000 toneladas de harina mensuales, o sea elabora 80.000 bolsas de harina de 50 Kg., cuenta además con una panadería en un supermercado; una planta dedicada a fabricar sus propios envases. Para todo ello requiere una plantilla de 2.000 empleados y una flota de 120 camiones. En Chile Opera las ex plantas Ideal y Cena, dos de las 4 plantas industriales panaderas más importantes existentes en país.

En Colombia, Bimbo se asoció con las industrias alimenticias Noel y en la actualidad cuenta con una moderna planta de producción en una zona aledaña a Bogotá, planeando extenderse a Medellín con una línea panadera pues la planta de Bogotá puede abastecer

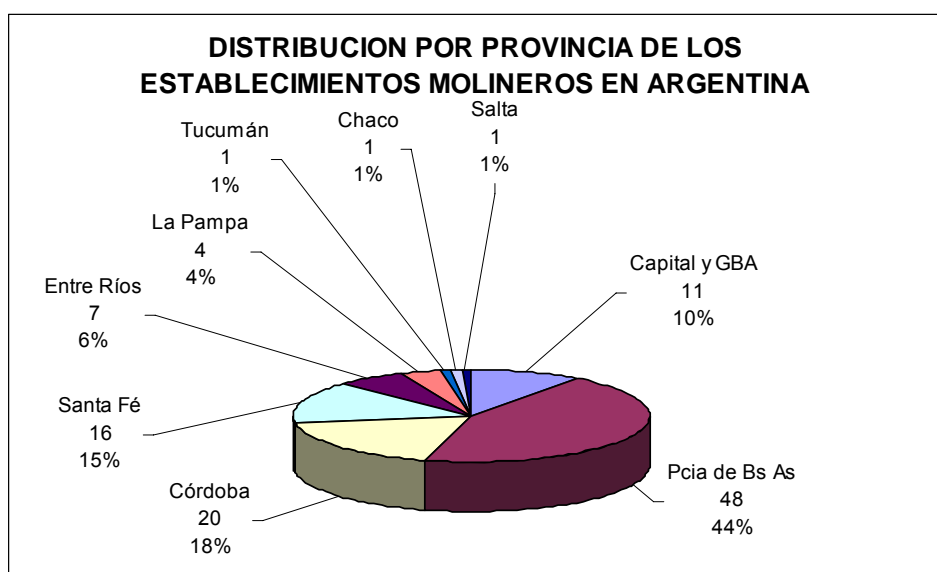
el mercado nacional en los demás productos. Actualmente capta entre el 15 y el 20% del mercado colombiano de pan envasado.

En Perú ha establecido una alianza con el poderoso grupo Alicorp. El elevado consumo de harina, la impulsó en 1986 a comprar la Continental de Alimentos, que era propietaria del molino de Cuauhtemoc, que en 1991 fue rebautizado como molinera San Vicente de Paul. Esta es una planta molinera de 220 Tns/24 hs y más adelante resolvió ser su propio proveedor de harina construyendo en Lerma el molino más grande de México. Posteriormente adquirió la Compañía Molinera Veracruzana (hoy Molino Monserrat) y en 1977 puso en marcha el molino St. Joan en Monterrey. Esta empresa ya cuenta en México con 6 molinos con una capacidad de producción de 2000 toneladas diarias de harina.

4.3.2.2 La industria molinera en Argentina

La industria molinera en la República Argentina está compuesta por 109 establecimientos molineros que procesan 4.643.273 toneladas de trigo pan al año (Anexo 3). La mayor concentración de molinos se observa en la provincia de Buenos Aires, que junto con Capital Federal y Gran Buenos Aires concentran más del 50% de los establecimientos (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Distribución de los establecimiento molineros según provincia en Argentina

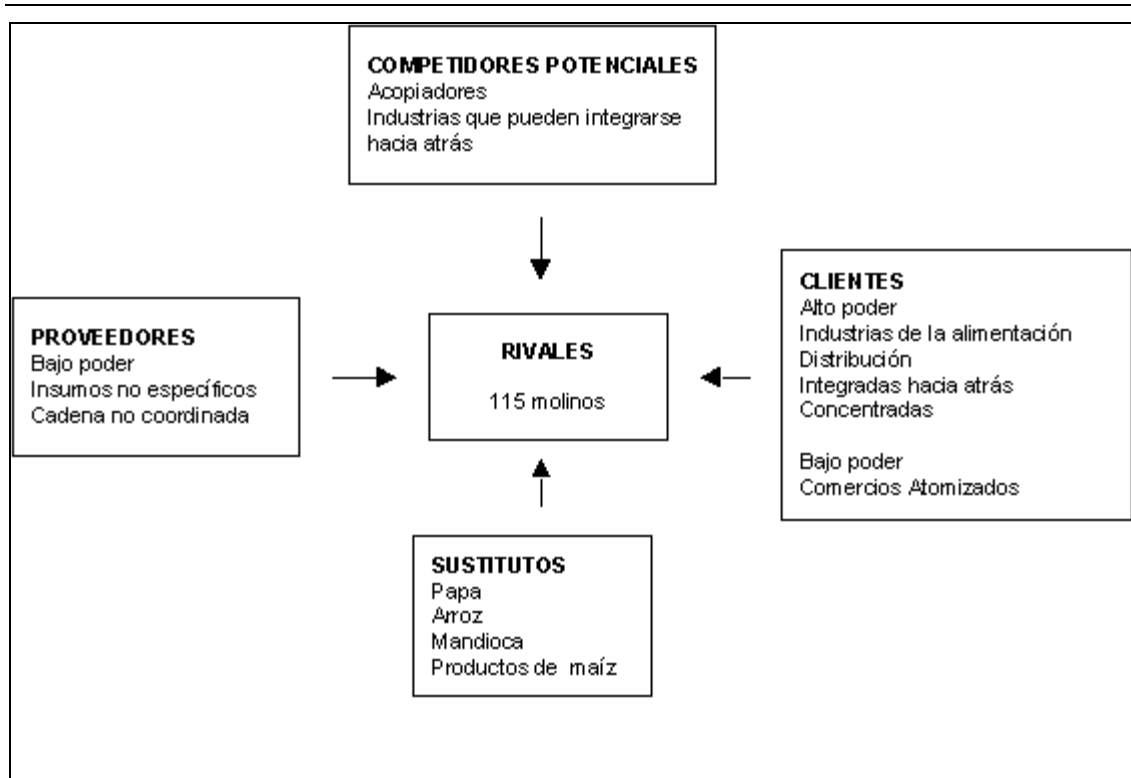


La mayor parte de las empresas productoras de harina cuentan con molino propio. Sólo el 5% contrata servicio de molienda. En el año 2000, la molienda por provincias se distribuyó de la siguiente manera: 55% Buenos Aires, 18% Córdoba, 12% Santa Fe, 6% Capital Federal y Gran Buenos Aires, 3% Entre Ríos y 6% en el resto del país.

La industria molinera presenta un alto grado de concentración, tendencia que se acentuó en los últimos años. Tres empresas suman cerca del 50% del mercado. La capacidad ociosa de las instalaciones alcanza el 35 %.

El abastecimiento de grano se realiza mayoritariamente en el período diciembre-marzo, con modalidades de contratos forward y warrant. El trigo es el principal producto en el que se utiliza el warrant como herramienta financiera. Durante el año 2000 se realizaron contratos warrants por un valor de 134 millones, lo que significó el 14% del volumen de contratos celebrados.

Gráfico 5 – Fuerzas que operan en la Industria Molinera en la Argentina



Fuente: SAGPyA

Debido a la inflamabilidad de las harinas, los costos que paga la industria molinera a las ART son altos, de 1,9 % de la masa salarial, 10 % superior a la media de la industria alimenticia.

La estructura de comercialización interna de la industria molinera es la siguiente: 19,5% ventas minoristas, 18,6% ventas mayoristas, 17,9% venta a supermercados, 1,6% venta a instituciones y 42,3% venta a empresas industriales. Durante 1999, los principales molinos presentaron rentabilidades sobre activos del orden del 1-4%.

Las inversiones son bajas, en función de la madurez tecnológica y del consumo. Molinos Río de la Plata compró, en 1996, la firma Molino Nuevo en USD 17 millones incrementando su capacidad de molienda en un 12%. Morixe adquirió Guglielminetti. Navilli, los dos molinos de Cañuelas: Florencia y Adelia María. Lagomarsino compró Corna Hnos., en Isidro Casanova.

Cargill adquirió en 1995, el 76% del paquete accionario de la harinera y fideera Minetti. Pérez Companc compró, en diciembre de 1998, el 60% de Molinos Río, realizando una inversión de \$ 400 millones.

Molinos Río de la Plata y Cargill SA firmaron un acuerdo de intención para integrar sus negocios de harinas industriales. Ambas empresas constituirán una nueva sociedad en la Argentina y Paraguay, en la que Cargill tendrá el 65% y Molinos, el 35% restante. Esta sociedad cerró los molinos harineros de la empresa Trigalia en Marcos Juárez y Laboulaye.

En el 2000, Bunge vendió su empresa alimenticia de Venezuela, Gramoven, a la multinacional Cargill, por un valor que rondaría los USD 100-130 millones. La compañía adquirida por Cargill posee cuatro molinos, una planta de pasta y otra de aceite comestible y es líder en el mercado venezolano de trigo. Ocupa el segundo lugar en productos secos y es primero en pastas frescas. En el año 2000 Bunge vendió las unidades de molienda y panificados de Bunge Australia, por USD 400 millones.

4.3.3 Proceso de elaboración de harina

Las condiciones y características para los establecimientos elaboradores de harina se especifican en el Capítulo II del Código Alimentario Argentino (Ley N° 18284/69, Decreto N° 2126/71). Las exigencias para las harinas se detallan en el Capítulo IX del mismo Código. En el Codex Alimentarius se presenta con carácter orientativo la norma CX-STAN N° 152/85 para la harina de trigo y la norma CX-STAN N° 178/95 para la harina y semolina de trigo duro.

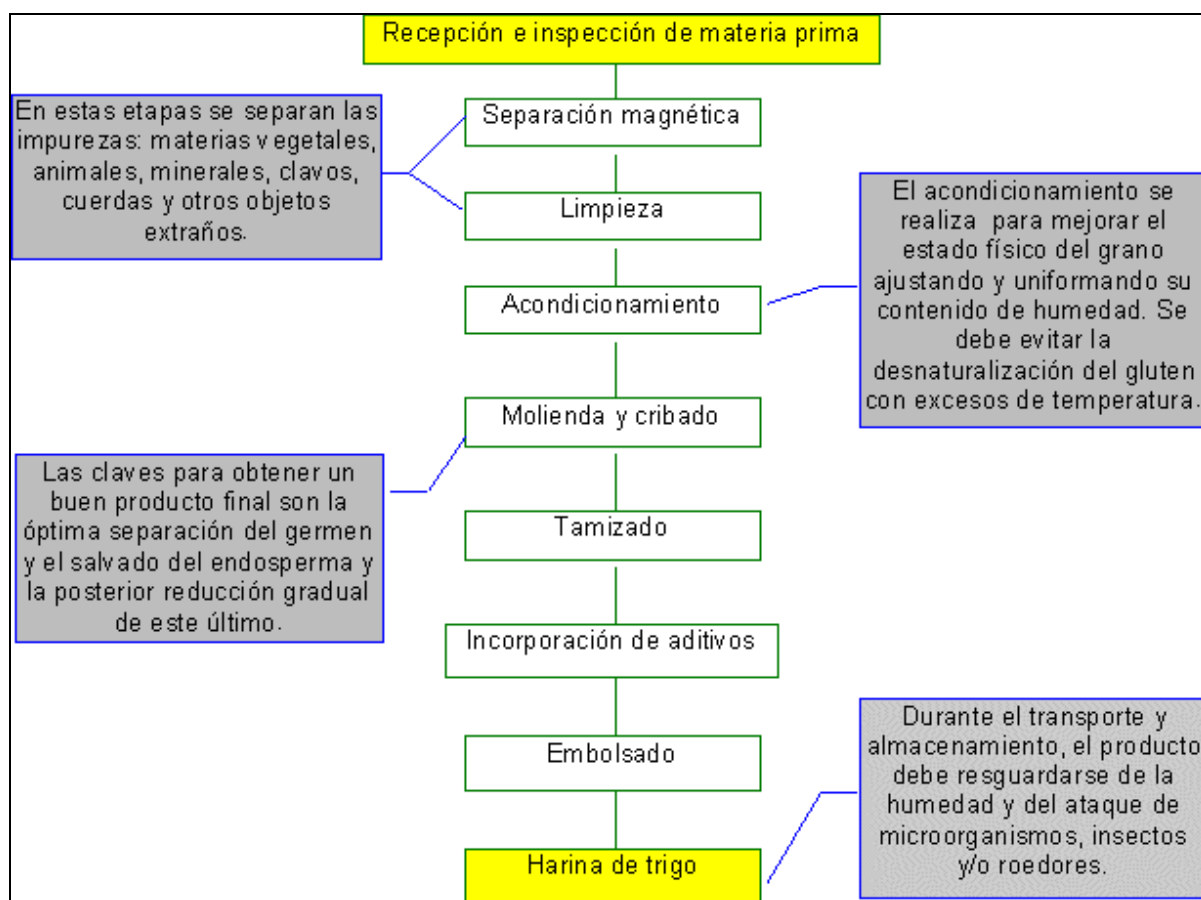
Las harinas se tipifican comercialmente en distintas categorías según el contenido de humedad, cenizas, absorción y volumen generado de pan: cuatro ceros (0000), tres ceros (000), dos ceros (00), cero (0), medio cero (medio 0).

Aproximadamente el 75% del mercado nacional corresponde a harina tipo 000. La harina que no se destina a panificación se clasifica en harinilla de primera y de segunda según su humedad, cenizas y tamizado. El producto se rotula como "harina" o "harina de trigo", o como "harina para pastelería o fideería".

La "harina integral" o "harina de Graham" se obtiene de la molienda del grano entero de trigo a diferencia de las otras que sólo procesan el endosperma. Se tipifican en: gruesa, mediana o fina.

En mayo de 1998, se prohibió la utilización de Bromato de Potasio como aditivo para levar y blanquear la harina en la fabricación de panificados.

Gráfico 6 - Proceso de elaboración de la harina de trigo en Argentina



Fuente: Sagpya

4.3.4 Producción y consumo de harina de trigo en Argentina

La elaboración nacional de harina de trigo superó en el año 2000, los 3,4 millones de toneladas, de las cuales se exportaron 360 mil. El 50% de las ventas externas se destinaron al mercado de Brasil. A pesar de la importante expansión de las colocaciones en los últimos años, la falta de tipificación del trigo argentino le resta competitividad a la producción de harina. En la campaña 1997/1998, la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación estableció nuevos estándares para la inscripción de variedades con el objetivo de diferenciar el trigo por calidad y mejorar el posicionamiento de la harina en el mercado internacional.

Durante el año 2000, la producción argentina de harina fue del orden de los 3,4 millones de toneladas, con un aumento del 20% en los últimos 10 años. Esta tendencia se acentuó marcadamente a partir de 1993, con la aparición de Brasil como comprador. Como coproducto, se produjeron 1,15 millones de toneladas de pellet de afrecho, por un valor de USD 55 millones.

La molienda se realiza durante todo el año, pero en el período mayo - agosto es un 10% superior que en los meses de verano, porque es el período de mayor demanda de harina.

Tabla 12 - Producción y valor bruto de harina de trigo* en Argentina. (millones de toneladas y millones de pesos)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Producción	3,1	3,3	3,2	3,5	3,6	3,6	3,4	3,4
VBP	913	874	1.115	1.218	1.000	850	800	940

* estimado

Fuente: Dirección de Industria Alimentaria Sobre la base de datos de FAIM

El rendimiento industrial de la harina de trigo es del 75%. El principal subproducto de la industria molinera, en volumen, es el afrechillo y en valor, el germen de trigo que se destina a la industria aceitera y farmacéutica. El sector molinero trabaja con energía eléctrica, consumiendo 55 kw/h por tonelada de trigo procesada. El valor agregado de la primera industrialización del trigo es del 30%.

Según la segunda encuesta anual realizada por la Dirección de Industria Alimentaria, la estructura de costos del sector molinero es la siguiente: mano de obra 6,3 %, envase y empaquetado 5,3 %, gastos administrativos 7,5 %, gastos de publicidad 3,7 %, transporte 4 %, otros gastos comerciales 9,5 %, materia prima 54,8 %, otros costos o gastos 8,9 %.

El Mercosur consume anualmente 11 millones de toneladas de harina. Brasil compra el 97% del volumen correspondiente al comercio intra-regional. En los últimos años se registró un marcado incremento de las exportaciones argentinas de harina de trigo. Los volúmenes operados casi se triplicaron entre 1993 y 1999, a la vez que aumentó su participación en el comercio mundial del 2 al 7%.

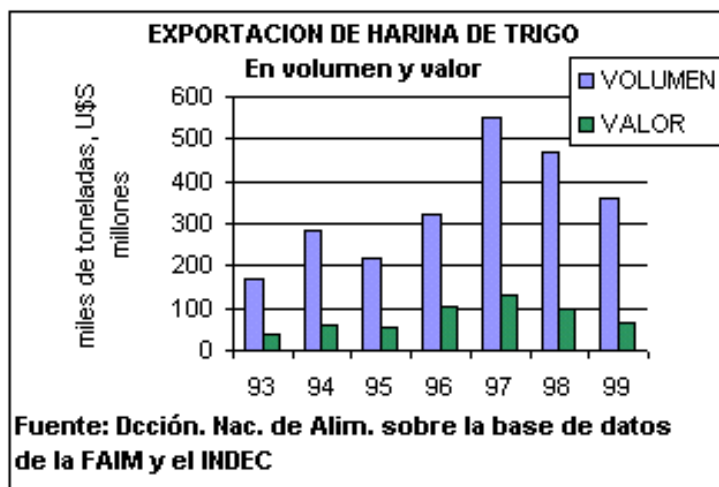
Durante 1999 se exportaron 360 mil toneladas de harina de trigo por USD 68 millones. Esto representó el 75% en volumen y 70% en valor respecto a 1998. Se destinaron principalmente a Brasil (48%), Bolivia (37%), Paraguay (9%) y Chile (3%).

En 1999, la exportación de pellets de afrechillo superó las 9.700 toneladas, por USD 2,8 millones, aumentando 80% en volumen y 70% en valor respecto al año anterior. El 90% se destinó a Brasil.

Durante los primeros ocho meses de 2000, la exportación de harina de trigo alcanzó las 265.000 toneladas por USD 50 millones, 50% del volumen y valor comercializados en el mismo período del año anterior, manteniendo la participación de los destinos del año anterior. También se exportaron 8 mil toneladas de pellet de trigo por USD 2 millones, con un aumento del 50% en volumen y 40% en valor respecto al mismo período del año anterior.

Las principales compañías exportadoras son Navalli, Andrés Lagomarsino, Morixe Hnos. S.A.C.I, Minetti, Molino Argentino y Molinos Bruning S.A.. Tres empresas colocan cerca del 60% del total de harina y 7 concentran el 80%. El 20% restante corresponde a 80 firmas de menor tamaño.

Gráfico 7 – Evolución de las exportaciones de harina de trigo en Argentina



Respecto de las importaciones, éstas son mínimas, pero se observa un significativo aumento durante el año 2000. Mientras que en el año 1999 se importaron 550 toneladas por USD 100 mil, durante los primeros ocho meses del año siguiente se importaron 1.600 toneladas por USD 330 mil, lo que representa el triple del volumen a la mitad del valor. Más del 60% proviene de Paraguay.

El consumo interno de harina de trigo es de aproximadamente 87 kg per cápita y su destino industrial es el siguiente: 74 % pan tradicional, 8 % pastas secas, 6 % galletitas, 4 % pan industrial, 5 % fraccionada, 3 % otros usos industriales.

Dentro del gasto de consumo de los hogares del Gran Buenos Aires, la harina de trigo representa el 0,1 % del total del valor, mientras que el pan fresco incide con 1,6 %, 0,2 % pan envasado, 0,3 % facturas, 0,5 % galletitas dulces, 0,3 % galletitas saladas, 0,2 % pastelería, 0,3 % fideos secos, 0,4 % pastas frescas, 0,15 % tapas de masa y 0,1% semipreparados sobre la base de pasta.

Los grandes molinos han comenzado a diferenciar productos, ofreciendo premezclas pasteleras y panaderas. Las premezclas, elaboradas sobre la base de harinas y aditivos, son demandados por las panaderías artesanales, para diversificar y mejorar la calidad de los productos. Algunas premezclas son: tortas, *cookies*, bombas, budines, *donas* y berlinesas, pan con salvado, con centeno, con avena, con soja, de trigo y maíz, inglés, *baguette*, facturas, pizzas, pan dulce y fainá.

Aproximadamente el 75 % del mercado es acaparado por harina tipo 000. La distribución mayorista se realiza mediante sistemas propios o tercerizados y en bolsas de 50 kg que determinan altos costos relativos. Existen muy pocos molinos que distribuyen en tolvas y sólo a grandes industrias.

La distribución minorista se canaliza: 37 % en supermercados, 36 % en comercios minoristas y 27 % en autoservicios

4.3.4.1 Consumo de harina de trigo: pan

El pan es el producto obtenido por la cocción en horno de una masa, fermentada o no, hecha con harina y agua potable, con o sin el agregado de levadura, sal u otras sustancias permitidas.

La producción de pan alcanzó los 2,7 millones de toneladas en 1998 y demandó cerca del 73% del consumo interno de harina. El 95% de la elaboración es efectuada por pequeñas y medianas panaderías artesanales y el 5% restante, por grandes empresas industriales que cuentan con tecnología de última generación.

Mientras que el consumo de pan tradicional se encuentra en disminución, el industrial presenta un fuerte aumento dado su carácter menos perecedero y el cambio en los hábitos de compra de la población. En la Argentina, la relación de precios al consumidor de pan lacteado/pan artesanal es de 2,5:1; en cambio, en los países industrializados, el artesanal es más caro y constituye una especialidad.

El consumo anual de pan tradicional se estima en 70 kg per capita, mientras que el del producto industrializado promedia los 3,5 kg por habitante. El primero se encuentra en disminución, mientras que el de pan industrial presenta un fuerte aumento, dado su carácter menos perecedero. También influye el cambio en los hábitos de compra y el consecuente incremento del supermercado. Es decir que el promedio diario de consumo es de aproximadamente 200g por persona.

El pan industrial no presenta estacionalidad en el consumo, como sí ocurre con el pan tradicional. Cualquiera sea el tipo de producto, los panificados industriales se comercializan en film de polietileno. Más del 30% del pan de molde se consume en Capital Federal, el 40% en el Gran Buenos Aires y el 12% en la provincia de Buenos Aires.

Se estima que el 10% del pan industrial se distribuye por el canal institucional, mientras que el destinado a consumo masivo lo hace el 45% en supermercados, el 37% en negocios tradicionales y el 18% en autoservicios. Todas las marcas que se encuentran en el mercado superan los tests comparativos de calidad realizados por ADELCO y son aceptados por los consumidores.

Aproximadamente el 75% del pan tradicional se distribuiría a través de panaderías y el 25% por medio del mercado institucional.

El consumo de pan de molde es mayor en los sectores de ingresos alto y medio alto; el de pan de Viena y bollería, en sectores medio y medio bajos y el de pan artesanal, en los de bajos ingresos.

En el período 93/98, el precio del pan artesanal aumentó el 35%, el pan de molde el 29%, mientras que la harina disminuyó el 2%. En el pan artesanal tiene gran influencia el costo de la mano de obra y de los impuestos. En el industrial influyen más los costos de transporte y de publicidad que los de materia prima.

En los últimos años, las empresas molineras han lanzado al mercado argentino una línea de premezclas con el fin de que el panadero, sin necesidad de conocimientos, pueda diversificar productos y agregarles valor. Tienen la ventaja de simplificar el trabajo y estandarizar la oferta. Estas premezclas son harinas que ya contienen los aditivos específicos en las cantidades justas para realizar distintos tipos de panes y pan dulce. Las más difundidas en el mercado son las de pan de salvado, de soja, de avena, de maíz, de multicereal, de molde, de pan tipo Viena y de pan dulce.

Las empresas panaderas también lanzaron líneas de panes congelados destinados al consumo masivo y otras destinadas a los comercios minoristas, para el horneado y la venta de pan fresco.

4.3.4.2 Consumo de harina de trigo: pastas secas

Italia es el primer consumidor mundial, con 27 kg./hab./año. En el ranking de consumo anual por habitante le siguen Venezuela y Túnez, con 12 kg.; Suiza, USA y Chile con 10 kg.; Grecia y Perú con 9 Kg.; Francia y Rusia con 7 kg.

El consumo nacional de pastas secas es de 7 kg./hab./año y presenta características estacionales, siendo mayor en el invierno. El consumo se encuentra dividido en 96% pastas secas envasadas, 3% con salsas y 1% deshidratadas.

Las pastas secas se encuentran dentro del ranking de las 20 categorías de consumo masivo que más venden en nuestro país y se ubica en la posición número 15. Las pastas secas ocupan el primer lugar dentro de las preferencias de los consumidores respecto de productos para preparar platos calientes, con el 36% del total de la facturación, seguido por el arroz en grano, con el 18%.

Durante el primer semestre del 2000, el consumo de pastas secas envasadas aumentó 2% en volumen pero disminuyó 4% en valor respecto del mismo período del año anterior.

Las pastas secas se encuentran en una etapa de madurez, influyendo en la segmentación de mercado, el precio de venta y los canales utilizados. La demanda está marcadamente segmentada:

- Los sectores de mayor poder adquisitivo consumen productos de sémola, prefieren los fideos largos y los importados. La compra se determina por la marca, calidad y packaging.
- En el segmento medio, no hay preferencias de tipo de producto y la materia prima utilizada es semolado. Las variables para decidir la compra son marca y precio.
- La categoría baja demanda fideos soperos y guiseros elaborados con harina y semolín. El único determinante de la compra es el precio.

Durante el período 93/00, los fideos soperos aumentaron su precio al consumidor un 15% y los tallarines se han mantenido.

Según el Universo A.C. Nielsen, los supermercados acaparan el 47% de las ventas; mientras que los negocios tradicionales aún mantienen el 27%. El resto del mercado está en manos de autoservicios. Los retailers de Argentina coinciden que el incremento de las ventas de pastas se concentra los fines de semana, y se destinan para cocinar durante la semana.

La totalidad de las marcas que se encuentran en el mercado superan los tests comparativos de calidad realizados por ADELCO y son aceptados por los consumidores.

Las inversiones en nuevas tecnologías crearon un rejuvenecimiento del producto, nuevo nicho de mercado para las pastas listas para consumir, que se encuentran en incipiente crecimiento. Pero éstas aún representan una pequeña fracción del consumo total de pastas secas, sólo el 1% en volumen y un 3% en valor.

Estas pastas se distribuyen de manera diferente que el resto de las pastas secas, casi un 65% en supermercados, más del 20% en autoservicios y sólo un 15% en comercios tradicionales.

Tabla 13 – Evolución de la producción de farináceos en Argentina

ESTADÍSTICAS NACIONALES												
1. PRODUCCION DE FARINACEOS												
VOLUMENES DE MOLINDEA Y PRODUCCION INDUSTRIAL - En miles de toneladas												
Año	Molinda Trigo	Harina Trigo	Galletitas	Panificados	Molinda Candeal	Pastas Frescas	Pastas Secas	Molinda Arroz	Aroz Elaborado	Molinda Maiz	Edulcorantes de Maiz	Cebada
1993	3996,7	3137,4	270,7	2500,0	68,7	72	225	523,0	345,0	1771,0	400,0	77
1994	4283,4	3291,6	307,2	2500,0	111,7	75	232	587,5	335,0	1863,0	386,0	90
1995	4234,4	3282,9	282,4	2600,0	109,5	85	245	780,2	515,0	1789,0	370,0	258
1996	4521,1	3538,0	280,7	2700,0	119,9	88	246	779,6	515,0	1613,0	411,0	297
1997	4714,1	3640,1	293,6	2600,0	156,4	95	255	910,4	627,0	1068,0	425,0	327
1998	4827,1	3739,2	291,4	2700,0	184,4	96	257	727,6	602,0	2268,0	500,0	318
1999	4550,8	3430,7	288	2500,0	183,2	94	252	792,5	460,0	2184,0	476,0	384
2000	4993	3644	297	2700,0	191,2	91	245	620,6	405	2261	515	399
2001	4616	3406	285	2600	130,3	88	250	611	401	2214	465	418
Ene-nov 2002	4.303	3.133	148		162		270	338	223	1.538		404
Ene-nov 01/02	1,00	0,98	0,60		1,29		1,00	0,57		0,74		1,04

Nota: galletitas datos a octubre 2002, pastas secas, estimación anual
Fuente: F.A.M. S. Progr. Económica, CAFAGDA, Claves, Estimaciones Agrícolas SAGPyA <http://www.sagpya.mecan.gov.ar>

4.3.5 Justificación de la ley de fortificación de harina en la República Argentina

Ya se han mencionado los pasos necesarios para implementar un programa de fortificación exitoso. El primer paso del mismo es la elección del alimento vehículo apropiado. En ese sentido, la harina de trigo se posiciona como uno de los alimentos de elección ya que su consumo, especialmente a través de productos alimenticios como el pan, galletitas y pastas secas, se ubica como uno de los principales alimentos de base especialmente entre los estratos socioeconómicos más bajos.

Según se puede inferir a partir de la encuesta permanente de hogares (EPH), la estructura del consumo de alimentos dentro de los hogares y de la canasta de alimentos (Anexos IV y V), el consumo de los productos alimenticios elaborados con harina de trigo es mayor en los quintiles de ingresos más bajos. Esto aseguraría la llegada de los micronutrientes a través de la harina fortificada a la población objetivo de mayor riesgo que es justamente la más necesitada.

Si bien comparando las dos últimas fuentes de información disponibles, correspondientes a la Encuesta Permanente de Hogares 1985/86 y 1996/97, se puede apreciar un ligero descenso del consumo de alimentos provenientes del grupo de cereales, éstos últimos siguen constituyendo un aporte significativo dentro del total de calorías consumidas (Tablas 14 y 15) y se reafirma la harina de trigo, como vehículo ideal para un programa de fortificación con hierro y otros micronutrientes.

De todos los compuestos disponibles para fortificar con hierro, el sulfato ferroso es el que ha demostrado tener mejor biodisponibilidad, es decir, el que resulta mejor aprovechado por el organismo, y el que mejor se adapta a las condiciones de elaboración y almacenamiento de la harina de trigo.

Tabla 14 – Cantidad diaria promedio de alimentos comprados (Disponibilidad aparente) por unidad consumidora. 1996/97

Grupo de alimentos	Cantidad diaria Peso Bruto en g Total grupo	Cantidad diaria Peso Bruto en g Según tipo de alimento
Cereales y derivados	236.91	
Pan		143.30
Galletitas de agua		7
Galletitas dulces, facturas y otros		9.8
Pastas frescas, tapas, prepizzas		14.5
Pastas secas		20.6
Harina de maíz, arroz y cereales		4
Harina de trigo, sémola, avena y otros		19

Fuente: INDEC 1996/97

Tabla 15 – Comparación de gramos de alimentos consumidos, por grupos, en los años 1986/86 y 1996/97 por Unidad Consumidora contemplada en la EPH. INDEC.

Grupo de alimentos	Consumo 1985/6	Consumo 1996/7
Cereales y derivados	294	236
Legumbres	2	3.3
Carnes y derivados	243	212.2
Huevos	28	18.3
Leche fluida	164	167.2
Leche en polvo	1	1.16
Yogur	6	13.8
Quesos	15	10.89
Frutas	130	111.88
Hortalizas	120	121.29
Papas, batatas, y féculas	170	131.43
Aceites y grasas	37	37.7
Azúcar y dulces	64	44.27
Jugos concentrados	0	36.68
Gaseosas	122	42.63
Bebidas alcohólicas	80	50.6
Agua mineral	112	83
Varios	46	24.17

Fuente: Consumo aparente de la población del área metropolitana con bajos ingresos. Guías alimentarias para la población argentina. AADyND. 2000

En cuanto a los niveles de fortificante a utilizar, las recomendaciones de hierro oscilan entre los 7 mg/día y 27 mg/día por día (Anexo VI), dependiendo de la edad y sexo de la persona. El consumo de cereales y derivados, descontando aquellos que no contienen harina de trigo como ingredientes según se aprecia en la Tabla 14, es de 232,91g (236,91g menos 4 g). Estas son cantidades en peso bruto de alimentos comprados, con lo cual estimando un desecho del 10%, se obtendría un consumo de 209,6 g.

Considerando un aporte medio de 30 mg de hierro por kg de harina, según lo dispuesto en la ley 25.630 (Anexo II), la ingesta diaria estimada de hierro sería de 6.28 mg. Esta cifra incluso está sobreestimada ya que varios de los alimentos que componen el grupo de cereales y derivados, contienen además otros ingredientes distintos que la harina de trigo.

De estos cálculos se desprende que los niveles de fortificante propuestos son seguros, teniendo en cuenta el nivel de ingesta habitual de harina de trigo y productos alimenticios elaborados con ella, de la población argentina.

Uno de los aspectos más importantes para lograr éxito con esta ley, es el efectivo cumplimiento por parte de los molinos de la fortificación. Actualmente, varias marcas comerciales disponibles en el mercado fortifican voluntariamente la harina (Favorita®, Molino Cañuelas®, etc.) lo que daría a pensar en la voluntad por parte de la industria para efectivizar dicho cumplimiento.

Por otra parte, muchos de los molinos ya están exportando a otros países donde la fortificación es obligatoria por lo que la práctica de la misma les resulta familiar. Asimismo, en el proceso de la molienda es costumbre agregar distintos elementos a la mezcla con lo que el agregado del núcleo fortificante no significa un cambio sustancial en la cadena de producción.

El grado de concentración de la industria molinera argentina (Anexo III) donde las cuatro empresas molineras más importantes concentran más del 40% de la molienda anual, simplifica el proceso de control que deberá ejercer el SENASA, ya que son relativamente pocos los establecimientos con mayor volumen de molienda que abastecen un porcentaje muy grande de la demanda nacional (Tabla 16).

De la información se desprende que A.Lagomarsino e Hijos SA, Molino Cañuelas SA, SA Molinos Fénix y Trigalia SA, concentran más del 40% de la molienda en el país.

Tabla 16 – Principales establecimientos molineros en Argentina

MOLINO	PROVINCIA	LOCALIDAD	Molienda total	MOLIENDA* año 2001	%
A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Cap. Y GBA	Avellaneda	352.707	142.747	3,1
A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Pcia Bs As	Navarro		86.359	1,9
A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Pcia Bs As	Mar Plata		64.306	1,4
A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Pcia Bs As	C.Casares		46.359	1,0
A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Cap. Y GBA	I. Casanova		12.936	0,3
MOLINO CAÑUELAS S.A.	Pcia Bs As	Cañuelas	358.048	230.276	5,0
MOLINO CAÑUELAS S.A.	Pcia Bs As	Pigue		127.772	2,8
S.A. MOLINOS FENIX	Córdoba	Villa Maria	138.360	90.360	1,9
S.A. MOLINOS FENIX	Córdoba	Laborde		48.000	1,0
TRIGALIA S.A.	Pcia Bs As	Pilar	1.030.706	270.411	5,8
TRIGALIA S.A.	Pcia Bs As	Chacabuco		149.110	3,2
TRIGALIA S.A.	Santa Fe	Rosario		144.388	3,1
TRIGALIA S.A.	Cap. Y GBA	San Justo		140.303	3,0
TRIGALIA S.A.	Pcia Bs As	3 Arroyos		111.437	2,4
TRIGALIA S.A.	Chaco	Resistencia		72.494	1,6
TRIGALIA S.A.	La Pampa	Realicó		56.663	1,2
TRIGALIA S.A.	Santa Fe	Rufino		27.674	0,6
TRIGALIA S.A.	Tucumán	Civil Pozo		58.226	1,3
TOTAL					

Fuente: FAIM

4.3.6 Expectativas reales de impacto en la República Argentina

Entre los grupos que sí se beneficiarían con la implementación de la ley de fortificación de harina de trigo con micronutrientes, se encuentran los adultos, tanto varones como mujeres, los niños en edad escolar y las embarazadas.

Quedarían excluidos de estos beneficios los niños menores de 2 años ya que el consumo de harina de trigo por parte de los mismos, no es en proporción suficiente como para representar un aporte de hierro considerable.

Para poder beneficiar a dicho grupo, la estrategia más exitosa sería fortificar con hierro la leche destinada a su consumo. Si no pudiera implementarse a través de una ley con obligatoriedad nacional, al menos todas las leches destinadas a los programas de asistencia alimentaria para este grupo objetivo deberían estar fortificadas.

4.3.7 Importancia de la comunicación social para el éxito de un programa de fortificación de harina

En los países donde la adulteración de los alimentos es un hecho común y los consumidores aceptan esto como una norma, quizá sea difícil aplicar una reglamentación. Sin embargo, las asociaciones de consumidores, con el mandato de asegurar que la población reciba un alimento de buena calidad, pueden desempeñar un papel importante para garantizar que el sector alimentario cumple con legislación en la materia. La razón de ello es que la industria alimentaria, al igual que cualquier otro sector industrial, responde a factores que afectan su participación en el mercado. Entre los factores más notorios está el prestigio empresarial, el cual está determinado por la publicidad y las relaciones públicas.

En muchos países en desarrollo, las asociaciones de consumidores no tienen fuerza o simplemente no existen; el resultado es que existe poca voluntad de parte de la población para hacer cumplir las normas vigentes. Inclusive en casos en que sí existen asociaciones de consumidores, será necesario informarlas de la importancia de la fortificación de los alimentos y obtener así su apoyo decidido, tanto para informar a los consumidores acerca de la importancia de los alimentos fortificados, como para incidir en el gobierno y en el sector de los alimentos a favor de la fortificación.

4.4 Situación epidemiológica en Argentina

Lamentablemente las estadísticas sobre el estado nutricional de los niños argentinos son muy escasas por no haberse obtenido jamás la información o por no haberse publicado. Con respecto a la información existente, muchas veces está expresada de distinta manera lo que obstaculiza la comparación entre estudios o el seguimiento de la evolución a través del tiempo.

Muchas veces los análisis de situación se basan en las mejores estimaciones posibles basadas en datos escasos. El Banco Mundial apoya y promueve la idea de que en vez de esperar hasta contar con datos epidemiológicos representativos de alcance nacional que justifiquen la adopción de medidas, se debería utilizar al comienzo toda la información que se considere “aceptable”. Con base en esta premisa es que se considerarán los escasos datos disponibles en Argentina para la elaboración del presente trabajo.

4.4.1 Estudios considerados

Probablemente por haberse considerado la Argentina como un país tradicionalmente consumidor de carne vacuna, o por la ausencia de encuestas nutricionales, la deficiencia de hierro no ha sido considerada ni por los profesionales médicos ni por las autoridades de salud, como un problema de salud pública prevalente en nuestro país, sino hasta hace poco más de quince años.

A diferencia de otros países de la región, Argentina carece de una encuesta alimentaria y nutricional, razón por la cual la información sobre nutrición es:

- Escasa.
- Se encuentra fragmentada.
- Carece de criterios homogéneos para la descripción de la situación alimentaria y nutricional de nuestra población.
- En ocasiones contradictoria.

Se desconoce la magnitud, distribución y características de las diferentes formas de desnutrición a pesar de que existen compromisos (nacionales y provinciales), metas y programas prioritariamente destinados a prevenirla.

La información se extrapola de diferentes estudios con representatividad poblacional, llevados a cabo durante la última década. Entre las fuentes de datos sobre estos temas habitualmente consultadas se encuentran:

- La encuesta del Ministerio de Salud y Acción Social, que describe a la población con demanda espontánea del programa Materno-infantil y que representa a la población socialmente más vulnerable.
- El módulo de monitoreo de las metas sociales de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH). La EPH representa la población general de los grandes centros urbanos del país.
- Peso y talla en adolescentes varones de 18 años en el momento de ingresar al sistema militar obligatorio.
- Estudios a escala provincial: Proyecto Tierra del Fuego, NUTRIABA (Nutrición-alimentación Buenos Aires), entre otros.

- Otros estudios provinciales o sobre poblaciones en riesgo para ilustrar el rango de variación en estudios relativamente contemporáneos.

Con respecto a la situación específica del hierro, a fines de los años 70, la Organización Panamericana de la Salud, brindó apoyo a una encuesta nutricional en las provincias del noroeste argentino caracterizadas por un alto grado de pobreza. Lamentablemente la mayor parte de la información nunca fue publicada, sin embargo se evidenció una alta prevalencia de anemia y una baja ingesta de hierro en prácticamente todas las edades y grupos biológicos.

Desde entonces se han realizado distintas investigaciones con el propósito de definir la importancia y las características de la anemia ferropénica en la Argentina. A continuación se presenta una síntesis de los estudios poblacionales representativos publicados y cuyos datos fueron evaluados para su consideración en la realización de este trabajo:

- 1985 y 1990 – Gran Buenos Aires: Calvo E. y cols. Estos estudios se llevaron a cabo por el Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI), en los partidos del Gran Buenos Aires que conforman el área metropolitana. Se trata de una región con características urbanas que rodea a la Capital Federal y donde habita aproximadamente una tercera parte de la población total del país, que comparte un estilo de vida y hábitos alimentarios con prácticamente todas las grandes ciudades de la Argentina.
- 1987 – Misiones. Calvo E. y cols. Este estudio, también desarrollado por el CESNI, llevó a cabo su etapa de terreno en la provincia de Misiones en el año 1986. Esta provincia fue elegida por sus condiciones de vida al presentar una de las mayores proporciones de población rural, de clima tropical y con elevada prevalencia de parasitosis que hacían prever que la prevalencia de anemia representaría el valor de máxima en el país.
- 1994 – Tierra del Fuego. Carmuega E. y cols. Este estudio llevado a cabo por el CESNI, se desarrolló en la provincia de Tierra del Fuego ya que al momento de su realización, en relación al resto del país, se caracterizaba por presentar un estándar de vida razonable, con las menores tasas de mortalidad neonatal y posneonatal, un eficiente sistema sanitario y la menor proporción de familias con NBI. Asimismo, como consecuencia de la importante migración interna sufrida, su conformación social es una amalgama de costumbres propias de las distintas regiones de la Argentina. De este modo, las inferencias a partir de esta comunidad podían extrapolarse al segmento de la población que logra satisfacer más o menos adecuadamente sus necesidades de vivienda, salud, educación y alimentación.

4.4.2 Interpretación de la información

La prevalencia de las deficiencias de micronutrientes puede inferirse de encuestas alimentarias expresando un riesgo nutricional; o por indicadores bioquímicos, expresando disminución de los depósitos o alteraciones funcionales relacionadas con la carencia de cada micronutriente.

A continuación se presentan algunos hallazgos en diversas zonas del país (Tabla 17). La información obtenida de encuestas alimentarias debe ser confirmada por estudios del

estado nutricional de los niños. En este campo la información disponible en Argentina es aún más escasa debido a la dificultad que implica la obtención de muestras de sangre de niños sanos en estudios de campo, a esto debe agregarse el costo de la logística involucrada y de los métodos de laboratorio. Por eso los estudios existentes se han restringido básicamente a hierro y vitamina A.

Tabla 17 - Porcentaje de niños con ingestas por debajo de la recomendación de calcio, hierro, vitamina C, A y energía en distintos estudios poblacionales			
Nutrientes	Gran Bs As (a) (%)	Misiones (b) (%)	Tierra del Fuego (c) (%)
Calcio	49.2	47.3	46.3
Hierro	89.4	95.7	87.1
Vitamina C	60	75	56.4
Vitamina A	-	-	47
a- Calvo E.B. 1990 b- Calvo E.B. 1987 c- Carmuega y cols, 1995			

Según la prevalencia de anemia que se puede ver en la Tabla 18, en los niños menores de dos años oscila entre 24% en Tierra del Fuego y 55% en Misiones. Aunque el riesgo relativo de padecer anemia fue 1.6 (en Gran Bs As y Misiones) y 3.4 (en Tierra del Fuego), veces más alto en los niños pertenecientes al nivel socioeconómico más bajo, puede concluirse que es una condición que afecta a todos los niños sin distinción de clases.

Los valores altos de protoporfirina libre eritrocitaria (PLE - indicador de formación de glóbulos rojos ineficiente) y bajos de ferritina sérica (FS - indicador del estado de los depósitos corporales de hierro) confirman que el origen de la anemia es carencial (Tabla 18).

Tabla 18 - Deficiencia de hierro en Argentina Estudios poblacionales en niños menores de 2 años			
Estudio	GBA (1)	Misiones (2)	Tierra del Fuego (3)
Año	1985	1986	1994
Prevalencia de anemia (Hb < 11g/dl) (%)	49 (55-34) ⁽⁴⁾	55(62-39) ⁽⁴⁾	24(13-44) ⁽⁴⁾
Indicadores nutricionales de hierro (%)			
- VCM > 80fl	38	ND	ND
- PLE > 100 mcmol/mol heme	57	ND	42
- FS < 12 mcg/L	60	55	52
- % deficientes de hierro- eritropoyesis alterada (HB <11; FS <12, PLE >100)	12	ND	11
ND: no hay determinaciones (1) Calvo EB, 1990. Muestra al azar por conglomerados, estratificados por nivel de educación de la cabeza de familia. Fracción de la muestra 1:300 hogares. NSE bajo a alto edades 9-24 meses (n=593) (2) Calvo EB, 1987. Diseño probabilística, estratificado por criterio geográfico en dos estadios y peso propio. Fracción de la muestra 1/67 hogares. NSE alto a bajo edades 9-24 meses (n=464) (3) Carmuega E, 1995. Muestra aleatoria simple, fracción muestral ¼ hogares en la ciudad de Ushuaia. NSE bajo a alto (n=231) (4) Bajo Nivel Socio Económico (NSE) - Alto NSE			

Tabla 19 - Prevalencia de anemia en niños menores de 2 años en Argentina	
Región – Grupo que realizó el estudio	%
Buenos Aires (2000) NUTRIABA PROMIN (Programa Materno Infantil y Nutrición)	48%
Chaco (1998) Provincia de Chaco y UNICEF	66%
Tierra del Fuego (1994) CESNI -Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil	22%
Misiones (1987) E. Calvo y colaboradores	54%
Buenos Aires (1990) E. Calvo y colaboradores	46%

Tabla 20 - Prevalencia de anemia en mujeres en edad fértil	
Región – Grupo que realizó el estudio	%
Chaco (1998 - 1999) Provincia de Chaco y UNICEF	17 %
Tierra del Fuego(1994) CESNI -Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil	10.3 %
Buenos Aires (1990) E. Calvo y colaboradores	26 %

Tabla 21 - Prevalencia de anemia en mujeres embarazadas	
Región – Grupo que realizó el estudio	%
Chaco (1998 - 1999) Provincia de Chaco y UNICEF	30 %
Tierra del Fuego (1994) CESNI -Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil	38.6 %

Tabla 22 - Prevalencia de anemia según los diferentes grupos étnicos – Proyecto Tierra del Fuego - 1994							
Grupo	Lactantes	Preescolares (de 24 meses a 5ª 11m)	Escolares (de 6 a a 11ª 11m)	Adolescentes	Embarazadas	Mujer	Hombre
% anemia	20.6	10.8	10.2	11.7	38.6	10.3	15.8

El único estudio poblacional disponible con datos sobre anemia en preescolares es el de Tierra del Fuego (Tabla 23).

Tabla 23 - Estado nutricional de hierro en niños preescolares. Tierra del Fuego 1994	
Marcador utilizado	%
HB < 11g/dl	10.8
PLE (> 100 mcmol/mol heme)	13.5
FS < 12(mcg/L)	19.3
Hb: hemoglobina PLE: Protoporfirina Libre Eritrocitaria FS: Ferritina sérica	

Según la información publicada por Ministerio de Salud de la República Argentina, sobre causas de mortalidad agrupadas por edad y sexo en el año 2001, (Anexo VIII) se produjeron 309 muertes de mujeres por causas asociadas al embarazo parto y puerperio. Si bien no existen datos disponibles que permitan cuantificar qué cantidad exacta de estas muertes podrían atribuirse a la deficiencia severa de hierro, ésta se ha encontrado asociada con el 20% de las muertes maternas en África Occidental.

En el año 1993, el reporte anual del Banco Mundial trató sobre la Carga Global por Enfermedad, es decir el peso de las distintas enfermedades en el mundo, por región y asignándoles una unidad de medida que permitía compararlas entre sí. Esta unidad está relacionada con la variable tiempo y se la denomina DALY o año de vida ajustado por discapacidad.

La filosofía del estudio sobre la “Carga Global por Enfermedad”, sostiene que las suposiciones acerca de la carga o peso por enfermedad deben hacerse explícitas. En otras palabras, es preferible contar con un estimativo informado sobre discapacidad con respecto a una determinada condición, antes que no tener nada. La falta de estimativos usualmente lleva a asumir tácitamente que no existe ningún problema. A lo mejor, la continua negligencia de la prevención y rehabilitación, primaria y secundaria de las discapacidades, se relaciona con la falta de información acerca de su magnitud que es comparable con la vida perdida debido a mortalidad prematura.

En consenso con la filosofía del estudio sobre la “Carga Global por Enfermedad”, en el presente trabajo, se utilizarán datos parciales extrapolables para alcanzar los estimativos necesarios, cuando no exista información oficial o representativa.

4.5 Cuantificación de las deficiencias de micronutrientes

Es difícil cuantificar el costo de la salud deteriorada por causa de una desnutrición por deficiencia de micronutrientes. Sólo recientemente se han elaborado métodos matemáticos sofisticados para medir las pérdidas económicas debidas a discapacidad y muerte prematura.

Uno de ellos es el indicador creado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Banco Mundial para el informe de Desarrollo Mundial de 1993, medido en DALYs (Disability Adjusted Life Years ó años de vida ajustados por discapacidad). Al contar el número de años de vida sana perdidos debido a discapacidad y muerte prematura y ajustándolo por una variedad de parámetros (edad, sexo, etc.) los expertos fueron capaces de estimar la carga global producida por una determinada enfermedad para las distintas regiones (Anexos IX y X).

Sería deseable contar con una metodología uniforme con normas precisas para calcular los beneficios de todas las situaciones posibles, pero esto no ocurre en la actualidad. Si bien existen métodos conceptuales probados para determinar y calcular los beneficios, su aplicación depende de manera crítica de varias suposiciones tanto sobre la medición de los beneficios como sobre su valor. Algunos de los mejores análisis sobre costo beneficio en el sector de la salud se refieren a la vacunación y muchos de los métodos utilizados en ellos pueden aplicarse a los micronutrientes (vitaminas y minerales).

El método básico para estimar los beneficios consiste en determinar los efectos positivos del suministro de micronutrientes, en aspectos como morbilidad, rendimiento en el trabajo y beneficios educativos en los niños.

Por lo general se considera que los beneficios de la reducción de la morbilidad son los ahorros logrados en los servicios de salud y el valor de la productividad perdida. El número de días adicionales de trabajo productivo (en el mercado laboral o en el hogar) y la productividad diaria adicional sirven para estimar el beneficio del rendimiento en el trabajo. Los beneficios educativos son el valor del desempeño académico adicional del alumno y la reducción del costo de los servicios especiales de educación o de la repetición del año escolar.

Algunos de los beneficios repercuten también en los costos. Por ejemplo, si los trabajadores que consumen suficiente hierro pueden trabajar más intensamente para aumentar la productividad, también necesitarán más alimentos para compensar el mayor gasto de energía.

Cada una de las medidas relativas al suministro de micronutrientes influye en la salud, la productividad y otros aspectos del comportamiento. En teoría basta con convertir los efectos en beneficios y atribuirles un valor monetario para compararlos con el costo de las medidas adoptadas. Desafortunadamente la falta de ensayos sobre el terreno en los que se hayan recogido datos sobre los diversos aspectos pertinentes, limita la aplicación del análisis de costo-efectividad.

4.5.1 Años de vida ajustados por discapacidad (DALY)

El DALY ha surgido como una medida de la carga de enfermedad y refleja la cantidad total de vida sana perdida por todas las razones, ya sea por muerte prematura o por

cualquier grado de discapacidad durante un período de tiempo. Estas discapacidades pueden ser físicas o mentales. El uso pretendido para el DALY es asistir en la determinación de prioridades en servicios de salud; identificar grupos en desventaja y objetivos de intervenciones en salud; y proveer una medida comparable de resultados para la evaluación y planificación de intervenciones y programas.

El número de DALYs estimados en cualquier momento refleja la cantidad de atención en salud que ya está siendo aportada a la población, así como los efectos de cualquier otra acción que proteja o dañe la salud. Donde el tratamiento es posible (ya sea preventivo, curativo o paliativo), la efectividad de la intervención es la reducción en la carga de enfermedad que el tratamiento produce. La efectividad es medida en la misma unidad (DALY) que la carga por enfermedad, por lo que pueden ser comparados a lo largo de intervenciones que traten diferentes problemas y produzcan diferentes resultados.

En otras palabras, el DALY puede utilizarse para medir ganancias en salud producidas por distintas acciones y luego sumarlas a todas. Los mentores del DALY promueven esta unidad de medida para dos propósitos:

- Medir la carga por enfermedad.
- Aumentar la eficacia del sector, identificando intervenciones que para un presupuesto determinado, produzcan las mayores mejoras en salud, medidas por este indicador de carga por enfermedad.

4.5.1.1 Valores incorporados en el indicador DALY

Los cinco valores sociales clave que están incorporados en este indicador de carga por enfermedad son los siguientes:

- **Cantidad de tiempo perdido debido a muerte a cada edad:** que se utiliza para medir años de vida perdidos debido a mortalidad prematura (o la cantidad de años de vida ganados al evitar la muerte). Estas mediciones requieren definir el límite potencial de vida, en el caso de los DALYs, se utilizan años de vida estándar perdidos. El estándar ha sido elegido para coincidir con la máxima expectativa nacional de vida observada, que es aquella de las mujeres japonesas (82 años).
- **Peso de la incapacidad:** o grados de incapacidad o sufrimiento asociados con diferentes condiciones no-fatales, que son necesarios para hacer comparaciones entre enfermedades, así como para comparar el tiempo vivido con una discapacidad con el tiempo perdido por mortalidad prematura. Fueron definidas seis clases de discapacidad para medir la extensión de la pérdida de la funcionalidad física asociada con una cierta condición. Más adelante, un grupo de expertos independientes estableció un peso, que va desde 0 (perfecto estado de salud) a 1 (muerte), para cada una de las seis clases de discapacidad^b (Anexo XI).

^b Es importante tener en cuenta que los pesos de discapacidad no tienen en cuenta la forma en que los recursos individuales y sociales compensan el nivel de discapacidad experimentado.

- **Peso de la edad:** que indican la importancia relativa de una vida saludable a diferentes edades. El peso de la edad utilizado en el reporte del Banco Mundial va en aumento desde el nacimiento hasta la edad de 25 años y declina lentamente a partir de esa edad. Según la Organización Mundial de la Salud (1994), la fórmula para calcular ese peso es:

$$\text{Age-Weighting Function} = Cx e^{-\beta x}$$

Donde:

C = Constante igual a 0,16243

β = Constante igual a 0,04

x = Edad.

e = Constante igual a 2,71

- **Preferencia de tiempo:** que es el valor de la salud ganada hoy comparado con el valor de la salud ganada en el futuro (en la teoría económica estándar, este último se asume como más bajo que el primero). En la evaluación económica de proyectos, es una práctica estándar el utilizar tasas de descuento para descontar beneficios en el futuro. El proceso de descontar futuros beneficios los convierte en valores netos a presente, estos beneficios pueden entonces compararse con costos de proyectos (también descontados si se extienden por más de un año) para determinar costo efectividad. La tasa de descuento utilizada en la fórmula del DALY es 3%. La fórmula para descontar por preferencia de tiempo es:

$$\text{Discounting Function} = e^{-r(x-a)}$$

Donde:

r = Tasa de descuento fija a 0,03

x = Edad

e = Constante igual a 2,71

a = año de comienzo

- **La salud se suma entre individuos.** Significa que dos personas que pierden 10 años de vida libre de incapacidad cada una, son tratadas como la misma pérdida de una sola persona que perdió 20 años. También puede medirse la duración en forma no lineal, de manera tal de dar prioridad a pocas personas sufriendo por largos intervalos por sobre más personas sufriendo por intervalos cortos.

En resumen: los años de vida ajustados por discapacidad (DALYs), consisten en un indicador del tiempo vivido con una discapacidad y el tiempo perdido debido a mortalidad prematura. La duración del tiempo perdido debido a mortalidad prematura se calcula utilizando años de vida perdidos esperados según tablas modelo de vida. La reducción en la capacidad física debida a morbilidad se mide utilizando pesos de discapacidad. El valor del tiempo de vida vivido a diferentes edades ha sido calculado utilizando una función exponencial que refleja la dependencia que tienen los más

jóvenes y los ancianos para con los adultos. El correr del tiempo se ha descontado al 3%. Del mismo modo el número de DALYs perdidos debido a discapacidad a la edad de "x" pueden calcularse utilizando la siguiente fórmula:

$$DALYs(x) = (D)(Cxe^{-\lambda x})(e^{-r(x-a)})$$

Si una persona vive hasta el máximo de su expectativa de vida con discapacidad, se necesita sumar el número total de DALYs desde el comienzo de la discapacidad (a) hasta la edad de muerte (a+L). Se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$DALY = \int_a^{a+L} \frac{Dx0.16243x2.71^{(0.04)a}}{(0.04+0.03)^2} dx [(2.71)^{(0.04+0.03)xL} x(1+(0.04+0.03)x(L+a)) - (1+(0.03+0.04)x)a]$$

Donde:

L = Años de vida restantes a partir de la edad "a".

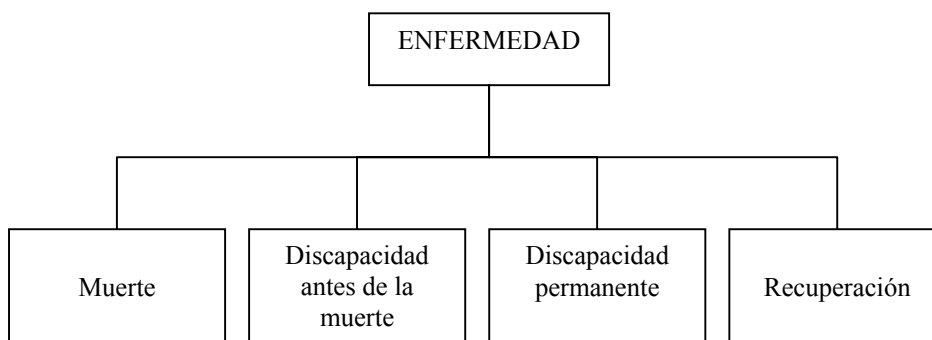
D = Pesos de la discapacidad (desde 1 muerte, hasta 0 para perfecto estado de salud).

4.5.2 Procedimiento para calcular DALY

Los siguientes ejemplos ilustran cómo se aplica la fórmula para calcular DALYs. Cada problema de salud puede resultar en cuatro posibles resoluciones:

- Muerte
- Discapacidad antes de la muerte
- Discapacidad permanente
- Recuperación total

Teniendo en cuenta esto último, se calculará el número total de DALYs perdidos para cada uno de estos cuatro escenarios posibles.



Se representará cada posible resolución en un horizonte hipotético de vida entre el comienzo de la enfermedad y la subsiguiente consecuencia sobre la salud. El eje indica la cantidad de años que se espera que viva un individuo.

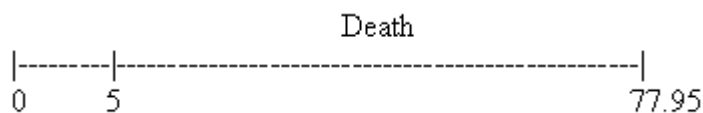
El ejemplo corresponde a una niña que contrajo poliomielitis a la edad de 5 años. Como resultado ella puede:

- Morir.
- Vivir por un período de 5 años y luego morir.
- Quedar permanentemente discapacitada.
- Recuperarse después de un período de discapacidad.

Vamos a asumir que el horizonte de vida total es de 82,95 años, cuando ella enferma (a los 5 años) todavía le restan 77,95 años de vida por vivir. Vamos a asumir que el peso de la discapacidad en su caso es de 0,5.

Caso 1: DALYs perdidos debido a muerte inmediata

El horizonte en este caso es:



Tenemos la siguiente información:

$C = 0,16243$.

$D = 1$ (Porque la persona muere, si quedara discapacitada sería 0,5).

$r = 0,03$ (Tasa de descuento del 3%).

$\beta = 0,04$ (Valor fijado por expertos, OMS, 1994).

$a = 5$ (Edad en el momento de la muerte).

$L = 77,95$ (Años de vida restantes. Igual a 82,95 años menos 5 años).

$e = 2,71$

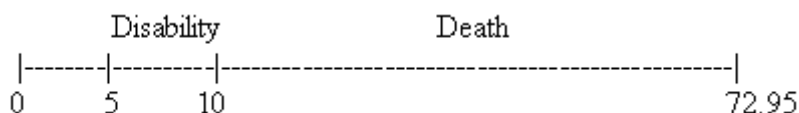
Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba mencionados obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = \frac{1 \times 0,16243 \times 2,71^{(0,04 \times 5)}}{(0,04 + 0,03)^2} \times [2,71^{(0,04 + 0,03) \times 77,95} \times (1 + (0,04 + 0,03) \times (77,95 + 5)) - (1 + (0,03 + 0,04) \times 5)]$$

El número de DALYs perdidos debido a muerte prematura es de 35,85.

Caso 2: DALYs perdidos debido a discapacidad seguida de muerte

El horizonte de vida en este caso es el siguiente:



En este caso hay que calcular el número de DALYs perdidos debido a discapacidad y el número de DALYs perdidos debido a muerte prematura. Para calcular el número de DALYs perdidos debido discapacidad tenemos la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,5$$

$$r = 0,03 \text{ (Tasa de descuento del 3\%).}$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 5 \text{ (Años de vida cuando comenzó la discapacidad).}$$

$$L = 5 \text{ (Cantidad de años con discapacidad).}$$

$$e = 2,71.$$

$$DALY = \int \frac{0.5 \times 0.16243 \times 2.71^{(0.04 \times 5)}}{(0.04 + 0.03)^2} dx [(2.71)^{(0.04 + 0.03) \times 5} \times (1 + (0.04 + 0.03) \times (5 + 5)) - (1 + (0.03 + 0.04) \times 5)]$$

Entonces el número de DALYs perdidos debido a discapacidad es de 2,0.

Para calcular el número de DALYs perdidos debido a muerte prematura (72,95 años antes de lo esperado) tenemos la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 1$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 10 \text{ (Edad en que murió).}$$

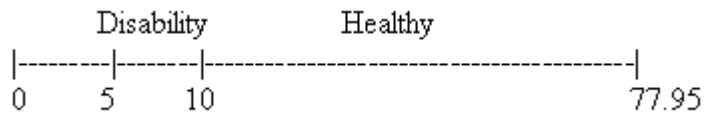
$$L = 72,95 \text{ (Años potenciales de vida perdidos al momento de morir).}$$

$$e = 2,71$$

$$DALY = \int \frac{1 \times 0.16243 \times 2.71^{(0.04 \times 10)}}{(0.04 + 0.03)^2} dx [(2.71)^{(0.04 + 0.03) \times 72.95} \times (1 + (0.04 + 0.03) \times (72.95 + 10)) - (1 + (0.03 + 0.04) \times 10)]$$

El número de DALYs perdidos debido a muerte prematura son 36,85. Aquí hay un importante punto a tener en cuenta. Estos 36,85 años son los DALYs calculados a la edad de 10, para agregarlos a los DALYs perdidos debido a discapacidad calculados a la edad de comienzo de 5 años, hay que convertir los 36,85 DALYs calculados a la edad de 10 años, a su valor a la edad de comienzo de la enfermedad, que es de 5 años. Esto se puede hacer utilizando la siguiente fórmula:

$$DALY \text{ at age of } x = DALY(10) e^{-rs}$$



Contamos con la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,5$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 5$$

L = 5 (Cantidad de años con discapacidad).

$$e = 2,71$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \int \frac{0,5 \times 0,16243 \times 2,71^{(0,04 \times 5)}}{(0,04 + 0,03)^2} dx [(2,71)^{(0,04 + 0,03) \times 5} \times (1 + (0,04 + 0,03) \times (5 + 5)) - (1 + (0,03 + 0,04) \times 5)]$$

El número de DALYs perdidos debido a discapacidad es igual a 2,0 años.

Para calcular el número total de DALYs perdidos debido a poliomielitis en una comunidad hay que sumar el número de DALYs perdidos por cada individuo. Imaginemos que en una determinada comunidad hay un total de 20 niñas que contraen poliomielitis a la edad de 5 años y que 4 de ellas mueren inmediatamente, 4 mueren a la edad de 10 años después de un período de 5 años de incapacidad, 4 de ellas quedan permanentemente discapacitadas y 4 se recuperan totalmente después de un período de cinco años de discapacidad. En este caso el número total de DALYs perdidos en esta comunidad debido a poliomielitis es igual a:

$$Total DALYs lost = 5 \times (35,85) + 5 \times (33,7) + 5 \times 17,92 + 5 \times 2 = 447,4$$

4.5.3 Correcciones a la ecuación

Con posterioridad a la publicación del informe “*The Disability Adjusted Life Year (DALY) Definition, Measurement and Potencial Use*”, se publicó una nueva versión donde se marcaban las correcciones definidas para la ecuación original. La principal modificación fue la siguiente: el exponente de 2,71 que inmediatamente continúa a la fracción al principio de la ecuación debería ser negativo.

Finalmente, la ecuación definitiva para el cálculo del DALY se definió de este modo:

$$DALY = \left[\frac{(D)(Ce^{-\beta a})}{(\beta + r)^2} \right] \left[e^{-(\beta + r)L} (1 + (\beta + r)(L + a)) - (1 + (r + \beta)a) \right]$$

4.5.4 Datos requeridos para estimar la carga por enfermedad

Para calcular los años de vida perdidos debido a muerte prematura, se necesita:

- Patrones de causas de muerte por edad y género. En todo el mundo, sólo alrededor del 30-35% de todas las muertes son captadas en registros vitales.

Para medir el tiempo vivido con una discapacidad de manera tal que pueda compararse con el tiempo perdido debido a muerte prematura, se necesitan los siguientes datos:

- Información sobre la incidencia específica de la enfermedad según edad y género.
- La incidencia proporcional que produce consecuencias discapacitantes.
- La edad promedio de comienzo de la enfermedad y la duración de la discapacidad.
- Cuantificación de la discapacidad según clase de severidad.

En la mayoría de los casos estos datos no se encuentran disponibles y los investigadores se ven forzados a confiar en estimativos, muchos de los cuales son poco confiables.

Existen dos importantes fuentes de error:

- Muchas discapacidades pueden haber sido omitidas, lo que daría un sesgo declinado a los años de vida estimados con discapacidad.
- Los cálculos no tienen en cuenta la comorbilidad (un individuo que experimenta múltiples enfermedades) y esto desvía los resultados hacia arriba. El hecho de que los individuos puedan padecer más de una enfermedad de la misma o diferente clase al mismo tiempo, no debería ser ignorado. Presumiblemente, varias discapacidades clase 1 pueden combinarse para aumentar la severidad de la discapacidad total a una clase más alta. Sin embargo, el efecto de tres discapacidades clase 1 distintas, no triplica el peso de la severidad de la discapacidad sobre un individuo. Adicionalmente, la magnitud de la sobreestimación debida a comorbilidad sería mayor si las probabilidades de padecer diferentes discapacidades son dependientes en cada una (por ejemplo, una persona diabética tiene un riesgo aumentado de padecer ceguera, angina de pecho, amputación, neuropatía y falla renal).

4.5.5 Potencial, problemas y críticas

Estimar los costos e impacto, en términos de reducción de la carga por enfermedad de las intervenciones en salud tiene un gran potencial para ampliar y diversificar el debate sobre políticas en salud y puede aplicarse en la planificación sobre como maximizar el uso de los recursos en salud disponibles.

Carga por enfermedad y costo-efectividad pueden ayudar a los gobiernos en decidir:

- Cuáles intervenciones financiar con prioridad en las que presenten DALYs menos costosos.
- Cuánto subsidiar en las diferentes intervenciones (subsidio total versus parcial).
- Para quién se financian las intervenciones (nunca financiar una intervención para los no pobres si no se están financiando para los pobres).

Otro rol importante para el gobierno es asistir a los compradores privados (ya sea individuos, profesionales médicos o empresas de medicina privada) en mejorar sus decisiones de asignación de recursos, incluso aunque no hubieran fondos públicos involucrados.

Sin embargo, es importante reconocer que los métodos actualmente disponibles para conducir estudios de costo-efectividad se encuentran lejos de ser perfectos, requieren gran cantidad de recursos e incorporan elecciones importantes que tienen implicancias políticas, económicas y éticas. Otro aspecto que vale la pena mencionar es que mientras costo-efectividad es un criterio para asignar recursos, no es un sistema completo que permite reforzar la eficiencia en la asignación. Ambos, profesionales de la salud y consumidores deberían tener completa libertad para gastar sus propios recursos, incluso en intervenciones no costo-efectivas.

Los problemas que los investigadores han identificado con esta metodología, algunos de los cuales ya están siendo atendidos, son:

- La necesidad de expandir y mejorar la lista de enfermedades incluidas en los ejercicios de cálculo de carga por enfermedad.
- La necesidad de mejorar y validar la metodología para medir el tiempo vivido con discapacidades de diferente severidad.
- La falta de métodos para ajustar por comorbilidad dependiente e independiente.
- La incapacidad para cuantificar la contribución de los factores de riesgo en la carga total por enfermedad.
- La falta de funciones de unidades de costo de producción para ser usadas ampliamente por investigadores que realizan estudios de costo-efectividad.
- La necesidad de sistemas de monitoreo más precisos que permitan realizar estimaciones reales de mortalidad y discapacidad por causa.
- La necesidad de métodos de proyección que incorporen niveles y tendencias conocidos de los principales factores de riesgo como por ejemplo fumar, y tendencias en otras enfermedades.

Las críticas que se han hecho a la metodología incluyen las siguientes:

- Requiere mucha información que no está efectivamente disponible.
- Es un ejercicio caro.
- Las decisiones se toman por un grupo de expertos con poca participación de los proveedores de salud, grupos de interés y beneficiarios.
- La metodología es muy complicada y no agrega mucha información a lo que los especialistas en salud pública ya conocen.
- Discrimina contra los mayores.
- La forma en que la información es manipulada es subjetiva.
- Es difícil crear demanda para servicios que son costo-efectivos.
- Las elecciones de valor que subyacen a la definición del DALY no son universalmente aceptadas.
- La resistencia política a la reasignación de recursos es mayor cuando el paquete es explícito y está publicado.
- El DALY no refleja las habilidades diferenciales de cada individuo para lidiar con sus limitaciones funcionales.
- La maximización del número de DALYs ganados puede no ser el objetivo del sector de salud.
- Las intervenciones en salud por sí solas no son capaces de aumentar la expectativa de vida de los países en desarrollo al nivel utilizado en los cálculos del DALY.
- Costo-efectividad puede no ser el criterio para guiar el tipo de servicios provistos.

4.6 Costos y beneficios aplicados a la Argentina

La ley 25.630 establece la obligatoriedad de fortificar la harina de trigo, no solamente con hierro, sino también con vitamina B1, B2, niacina y ácido fólico. El aporte de estas vitaminas también contribuirá a disminuir la carga por enfermedad, especialmente en el caso del ácido fólico cuya relación con la prevención de los defectos de cierre del tubo neural (anencefalia, espina bífida, etc.) está ampliamente demostrada.

Para calcular la cantidad de años de vida ajustados por discapacidad que ganará la población argentina (o dejará de perder) se tomó en cuenta sólo el efecto del aporte de hierro. Si bien existe una sinergia en el aporte conjunto con las vitaminas mencionadas, los datos necesarios para aplicar el mismo ejercicio de cuantificación se vuelve sumamente dificultoso debido a la falta de datos oficiales o representativos suficientes.

Esta consideración del hierro solamente, sin cuantificar las bondades del aporte de las vitaminas incluidas en la fortificación, haría pensar que los beneficios esperables podrían ser incluso mayores.

Para calcular los años de vida ajustados por discapacidad (DALYs) con que se beneficiaría la población argentina, se consideró la carga de enfermedad que ocasiona la anemia por deficiencia de hierro en un año. De esta manera, la cifra obtenida pudo compararse con el costo anual del programa de fortificación para obtener la relación costo-beneficio.

Lamentablemente, la información sobre el último censo realizado en 2001, al momento del cierre de este trabajo, aún no estaba disponible con el grado de segmentación por edad y sexo necesario, para realizar las estimaciones de este trabajo. De este modo, los datos requeridos para los cálculos de cantidad de individuos por grupo de edad fueron tomados de la última información oficial publicada, correspondiente a población total por sexo y razón de masculinidad, según grupos de edad para el total país de 1991.

A la discapacidad por anemia se le asignó un peso de 0.096, correspondiente a la Clase 1 de la clasificación de discapacidades definida para el informe del Banco Mundial. Se consideraron diferentes escenarios según el grupo biológico beneficiario de la fortificación de la harina con hierro, que se analizan a continuación.

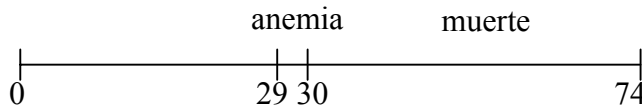
4.6.1 Embarazadas anémicas – muertes atribuibles a la deficiencia de hierro

Para cuantificar el costo en DALYs de este grupo se consideraron las últimas estadísticas disponibles, que corresponden al Ministerio de Salud de la Nación, acerca de las muertes ocurridas durante embarazo, parto y puerperio en el año 2001 (Anexo VIII).

La anemia severa eleva el riesgo de muerte y complicaciones durante el parto y puerperio, por lo que 1 de cada 5 muertes maternas pueden relacionarse con esta causa. De este modo, del total de las 309 muertes ocurridas, y registradas, por embarazo, parto y puerperio según la última información disponible al año 2001, 61 muertes fueron consideradas.

Asimismo se consideró la edad promedio de embarazo en 29 años ya que el rango de edad informado comprende desde los 15 a 44 años. La expectativa de vida considerada fue la consignada para la Argentina según el Banco Mundial 2001 (Anexo XII), es decir de 74 años.

El escenario considerado en este caso fue el siguiente:



En este caso hay que calcular el número de DALYs perdidos debido a discapacidad y el número de DALYs perdidos debido a muerte prematura.

Para calcular el número de DALYs perdidos debido a discapacidad se aplicó la siguiente información:

$C = 0,16243$ (Constante)

$D = 0,096$ (Peso de la discapacidad)

$r = 0,03$ (Tasa de descuento del 3%).

$\beta = 0,04$ (Constante)

$a = 29$ (Años de vida cuando comenzó la discapacidad).

$L = 1$ (Cantidad de años con discapacidad).

$e = 2,71$. (Constante)

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = \left[\frac{(0,096)(0,16243)(2,71)^{-(0,04)(29)}}{(0,04 + 0,03)^2} \right] \left[(2,71)^{-(0,04 + 0,03)(1)} (1 + (0,04 + 0,03)(1 + 29)) - (1 + (0,03 + 0,04)(29)) \right]$$

$$DALY = 0,1391$$

Es decir que en este horizonte los DALYs que se ganarían por evitar la discapacidad serían 0,1391.

Para calcular el número de DALYs que se ganarían por evitar la muerte prematura (44 años antes de lo esperado) se analizó la siguiente información:

$C = 0,16243$ (Constante)

$D = 1$ (Peso de la muerte)

$r = 0,03$ (tasa de descuento)

$\beta = 0,04$ (Constante)

$a = 30$ (Edad en que murió).

$L = 44$ (Años potenciales de vida perdidos al momento de morir).

$e = 2,71$.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = \left[\frac{(1)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(30)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(44)} (1 + (0.04 + 0.03)(44 + 30)) - (1 + (0.03 + 0.04)(30)) \right]$$

$$DALY = 28,1917$$

El número de DALYs perdidos por muerte prematura son 28,19. Estos 28,19 años son los DALYs calculados a la edad de 30. Para agregarlos a los DALYs que se ganarían por evitar la discapacidad calculados a la edad de comienzo de 29 años, se convirtieron los 28,19 DALYs calculados a la edad de 30 años, a su valor a la edad de comienzo de la enfermedad, que fue de 29 años. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$DALY_{\text{a la edad de 29}} = DALY_{(30)} e^{-rs}$$

La variable “s” es igual al número de años a descontar (30 menos 29).

$$DALY_{\text{a la edad de 29}} = 28,19 (2,71)^{-(0.03)(30-29)} = 27,35$$

El número total de DALYs perdidos por un período de discapacidad seguido de muerte es igual al número de DALYs perdidos por discapacidad (en este caso 0,1391) más el número de DALYs perdidos por muerte prematura (en este caso 27,35), o sea 27,48 DALYs.

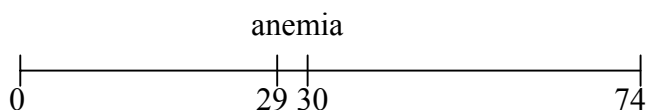
De este modo, considerando que actualmente se mantiene la misma cantidad de muertes maternas que en el año 2001 (última información disponible), se asumió que 61 son las mujeres que responden al escenario anteriormente analizado. De este modo, 27.35 DALYs por 61 mujeres, lleva a la cifra de 1.676,84 DALYs o años de vida ajustados por discapacidad perdidos por discapacidad seguida de muerte prematura en el grupo de las embarazadas.

4.6.2 Embarazadas anémicas

Para cuantificar el costo en DALYs de este grupo se consideraron los datos de nacimientos al año en el país, que indican que nacen en promedio 675.000 personas. Dentro del marco de la política conservadora, no se consideraron aquellos embarazos que no llegan a término y que por lo tanto no están incluidos en los datos de nacimientos al año.

Como el período de fertilidad posible se extiende desde los 15 a los 44 años, se consideró la edad promedio de 29 años.

El escenario considerado en este caso fue el siguiente:



Para calcular el número de DALYs perdidos debido discapacidad se consideró la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03 \text{ (Tasa de descuento del 3\%).}$$

$$\beta = 0,04 \text{ (Constante)}$$

$$a = 29 \text{ (Años de vida cuando comenzó la discapacidad).}$$

$$L = 1 \text{ (Cantidad de años con discapacidad).}$$

$$e = 2,71. \text{ (Constante)}$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = \left[\frac{(0,096)(0,16243)(2,71)^{-(0,04)(29)}}{(0,04 + 0,03)^2} \right] \left[(2,71)^{-(0,04 + 0,03)(1)} (1 + (0,04 + 0,03)(1 + 29)) - (1 + (0,03 + 0,04)(29)) \right]$$

$$DALY = 0,1391$$

Es decir que en este horizonte los DALYs perdidos por discapacidad en una mujer embarazada fueron de 0,1391

Para determinar el número de embarazadas con anemia, se consideraron las cifras de prevalencia de anemia del estudio de Tierra del Fuego (Tabla 22) que arrojan una prevalencia del 38.6 % en las embarazadas. Es decir que de las 675.000 embarazadas, 260.550 presentan anemia. Asimismo a esta cifra se le restó el número de muertes consideradas en el punto anterior que fue de 61 muertes. Se arribó a la cifra final de mujeres embarazadas anémicas de 260.489.

Entonces, 0,1391 DALYs por 260.489 mujeres, lleva a la cifra de 36.239,45 DALYs o años de vida ajustados por discapacidad perdidos en el grupo de las embarazadas.

4.6.3 Mujeres en edad fértil

Para determinar la cantidad de mujeres en este grupo biológico se consideró la última información disponible por total país correspondiente al censo 1991 (Anexo XIII) y se agruparon los segmentos desde los 15 años hasta los 45 años (Tabla 24).

Tabla 24 – Cantidad de mujeres por grupo de edad para el total país. Censo 1991. INDEC	
Edad	Cantidad
15-19	1.432.486
20-24	1.140.288
25-29	1.166.881

30-34	1.120.050
35-39	1.075.966
40-44	994.036
TOTAL	6.929.707

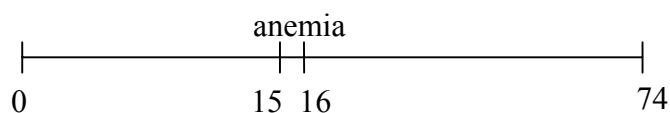
Para no duplicar cálculos a este total de mujeres en edad fértil se le restaron las mujeres embarazadas (675.000 mujeres). Este valor corresponde aproximadamente al 10% de las mujeres en edad fértil. Como no existe disponible información segmentada por grupo de edad en embarazadas, este total se descontó en forma proporcional a cada grupo de edad. Es decir que a cada grupo etáreo se le descontó el 10%, lo que resultó en un total de 6.236.736 mujeres.

Se consideró el porcentaje conservador de mujeres anémicas, correspondiente a la Encuesta de Tierra del Fuego (Tabla 22), que arroja un porcentaje 10.3% en la prevalencia de anemia entre las mujeres en edad fértil. De este modo la cantidad absoluta de mujeres en edad fértil con anemia resultó de 642.384 (Tabla 25).

Tabla 25- Mujeres en edad fértil con anemia consideradas			
Edad	Cantidad de mujeres	Mujeres en edad fértil, excluyendo embarazadas	Mujeres en edad fértil anémicas, Excluyendo embarazadas (10,3%)
15-19	1.432.486	1.289.237	132.791
20-24	1.140.288	1.026.259	105.705
25-29	1.166.881	1.050.193	108.170
30-34	1.120.050	1.008.045	103.829
35-39	1.075.966	968.369	99.742
40-44	994.036	894.632	92.147
TOTAL	6.929.707	6.236.736	642.384

Se analizaron distintos escenarios de acuerdo al grupo etáreo correspondiente. La edad considerada para el cálculo fue la menor de cada intervalo:

- Mujeres de 15 a 19 años:



Se consideró la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$B = 0,04$$

$$a = 15$$

$$L = 1$$

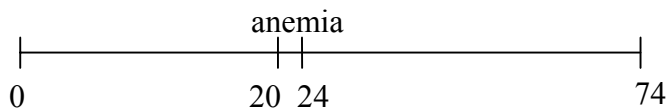
$$e = 2,71.$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(15)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 15)) - (1 + (0.03 + 0.04)(15)) \right]$$

$$= 0,1276$$

- Mujeres de 20 a 24 años:



Se consideró la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 20$$

$$L = 1$$

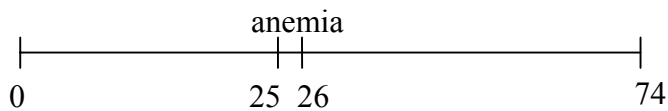
$$e = 2,71.$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(20)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 20)) - (1 + (0.03 + 0.04)(20)) \right]$$

$$= 0,1383$$

- Mujeres de 25 a 29 años:



Se consideró la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 25$$

$$L = 1$$

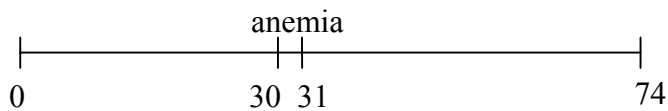
$$e = 2,71.$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(25)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 25)) - (1 + (0.03 + 0.04)(25)) \right]$$

$$= 0,1410$$

- Mujeres de 30 a 34 años:



Se consideró la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 30$$

$$L = 1$$

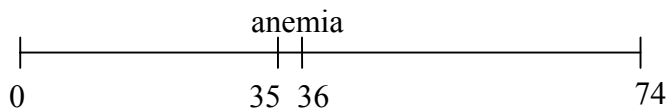
$$e = 2,71.$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(30)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 30)) - (1 + (0.03 + 0.04)(30)) \right]$$

$$= 0,1382$$

- Mujeres de 35 a 39 años:



Se consideró la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 35$$

$$L = 1$$

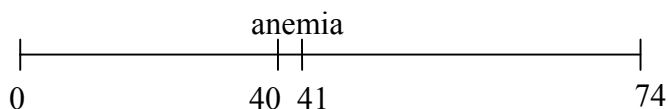
$$e = 2,71.$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(35)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 35)) - (1 + (0.03 + 0.04)(35)) \right]$$

$$= 0,1318$$

- Mujeres de 40 a 44 años:



Se consideró la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 40$$

$$L = 1$$

$$e = 2,71.$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(40)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 40)) - (1 + (0.03 + 0.04)(40)) \right]$$

$$= 0,1232$$

Los resultados obtenidos de los cálculos parciales para cada intervalo de edad correspondiente a las mujeres en edad fértil fueron los siguientes (Tabla 26):

Tabla 26 – Total de DALYs para los distintos grupos etáreos de mujeres con anemia considerados			
Edad	DALYs por anemia correspondientes a cada grupo etáreo	Cantidad de mujeres por grupo etáreo	Total de DALYs por grupo etáreo
15-19	0,1276	132.791,45	16.938,48
20-24	0,1383	105.704,70	14.620,64
25-29	0,1410	108.169,87	15.253,77
30-34	0,1382	103.828,64	14.351,34
35-39	0,1318	99.742,05	13.148,85
40-44	0,1232	92.147,14	11.355,31
TOTAL		642.383,84	85.668,38

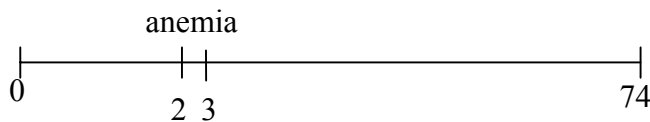
El número total de DALYs perdidos por discapacidad calculados para cada grupo, fue multiplicado por la cantidad de mujeres correspondiente. Sumados los parciales, llevó a una cifra total de 85.668,38 DALYs.

4.6.4 Preescolares y escolares

El valor asignado al peso de la enfermedad durante la infancia y adolescencia corresponde al peso de la menor capacidad de aprendizaje y mayor predisposición a sufrir infecciones con su consiguiente ausentismo escolar, lo que en su conjunto determina un menor aprovechamiento de la inversión en educación por parte del Estado.

En este grupo etáreo, los escenarios considerados fueron los siguientes:

- Preescolares (2 a 4 años)



Se consideró la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 2$$

$$L = 1 \text{ (Cantidad de años con discapacidad).}$$

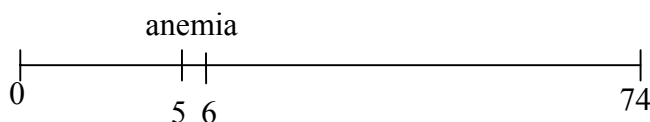
$$e = 2,71.$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(2)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04+0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 2)) - (1 + (0.03 + 0.04)(2)) \right]$$

$$= 0,0340$$

- Escolares (5 a 9 años)



Se consideró la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 5$$

$$L = 1 \text{ (Cantidad de años con discapacidad).}$$

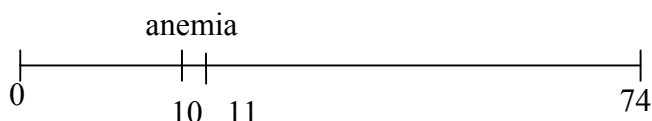
e = 2,71.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(5)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04+0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 5)) - (1 + (0.03 + 0.04)(5)) \right]$$

= 0,0670

- Escolares (10 a 14 años)



Se consideró la siguiente información:

C = 0,16243

D = 0,096

r = 0,03

β = 0,04

a = 10

L = 1 (Cantidad de años con discapacidad).

e = 2,71.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(10)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04+0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 10)) - (1 + (0.03 + 0.04)(10)) \right]$$

= 0,1053

Aplicando la política más conservadora, para calcular la prevalencia de anemia en este grupo etáreo, se consideraron los porcentajes hallados en la Encuesta de Tierra del Fuego (Tabla 22), ya que corresponderían a los más bajos comparados con otras zonas del país. Estos porcentajes son de 10,8% para preescolares y 10,2% para escolares.

Para calcular el número absoluto de individuos afectados se tuvieron en cuenta las últimas cifras disponibles para el total país segmentadas por franja de edad, que corresponden al censo 1991 (Anexo XIII).

Al estar segmentadas las franjas de 0 a 4 años, de 5 a 9 años y de 10 a 14 años, se consideraron la mitad de los individuos de la primera franja, para excluir a los menores de dos años.

- De 0 a 4 años: 3.350.073 → 50% = 1.675.036

-De 5 a 9 años: 3.277.937

- De 10 a 14 años: 3.342.577

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 27- Total de DALYs correspondientes a preescolares y escolares				
Edad	DALYs por anemia correspondientes a cada grupo etáreo	Cantidad de niños	Cantidad de niños con anemia	Total de DALYs por grupo etáreo
2 a 4	0,0340	1.675.037	180.904 ^a	6.146,1431
5 a 9	0,0670	3.277.937	334.350 ^b	22.417,3658
10 a 14	0,1053	3.342.577	340.943 ^c	35.906,5573
TOTAL		8.295.551	856.196	64.470,0663

a) Prevalencia de anemia del 10,8%
b) y c) Prevalencia de anemia del 10,2 %

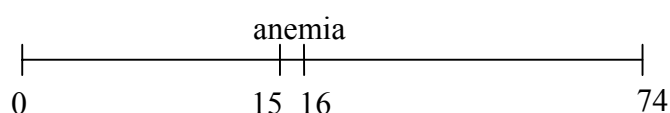
4.6.5 Varones en edad productiva

Para determinar la cantidad de varones en este grupo biológico se consideró la última información disponible por total país correspondiente al censo 1991 y se agruparon los segmentos desde los 15 años hasta los 60 años (Tabla 28).

Tabla 28 – Cantidad de varones por grupo de edad para el total país. Censo 1991. Indec	
Edad	Cantidad
15-19	1.417.619
20-24	1.213.835
25-29	1.137.361
30-34	1.094.131
35-39	1.043.202
40-44	969.612
45-49	832.386
50-54	722.631
55-59	652.436

Los escenarios analizados en este caso fueron los siguientes:

- Varones de 15 a 19 años:



Contamos con la siguiente información:

C = 0,16243

D = 0,096

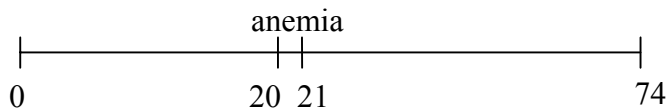
$r = 0,03$
 $\beta = 0,04$
 $a = 15$
 $L = 1$ (Cantidad de años con discapacidad).
 $e = 2,71$.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(15)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 15)) - (1 + (0.03 + 0.04)(15)) \right]$$

$$= 0,1276$$

- Varones de 20 a 24 años:



Contamos con la siguiente información:

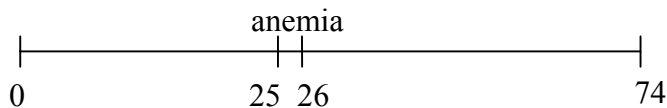
$C = 0,16243$
 $D = 0,096$
 $r = 0,03$
 $\beta = 0,04$
 $a = 20$
 $L = 1$ (Cantidad de años con discapacidad).
 $e = 2,71$.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(20)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 20)) - (1 + (0.03 + 0.04)(20)) \right]$$

$$= 0,1383$$

- Varones de 25 a 29 años:



Contamos con la siguiente información:

$C = 0,16243$
 $D = 0,096$
 $r = 0,03$
 $\beta = 0,04$

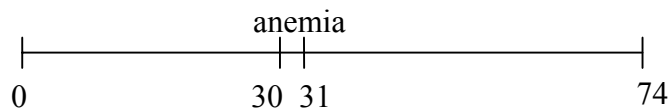
$a = 25$
 $L = 1$ (Cantidad de años con discapacidad).
 $e = 2,71$.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(25)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 25))) - (1 + (0.03 + 0.04)(25)) \right]$$

$$= 0,1410$$

- Varones de 30 a 34 años:



Contamos con la siguiente información:

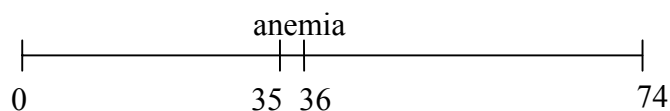
$C = 0,16243$
 $D = 0,096$
 $r = 0,03$
 $\beta = 0,04$
 $a = 30$
 $L = 1$ (Cantidad de años con discapacidad).
 $e = 2,71$.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(30)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 30))) - (1 + (0.03 + 0.04)(30)) \right]$$

$$= 0,1382$$

- Varones de 35 a 39 años:



Contamos con la siguiente información:

$C = 0,16243$
 $D = 0,096$
 $r = 0,03$
 $\beta = 0,04$
 $a = 35$

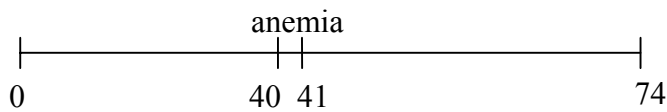
$L = 1$ (Cantidad de años con discapacidad).
 $e = 2,71$.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(35)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 35))) - (1 + (0.03 + 0.04)(35)) \right]$$

= 0,1318

- Varones de 40 a 44 años:



Contamos con la siguiente información:

$C = 0,16243$

$D = 0,096$

$r = 0,03$

$\beta = 0,04$

$a = 40$

$L = 1$ (Cantidad de años con discapacidad).

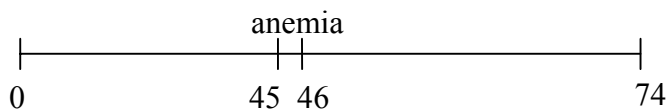
$e = 2,71$.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(40)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 40))) - (1 + (0.03 + 0.04)(40)) \right]$$

= 0,1232

- Varones de 45 a 49 años:



Contamos con la siguiente información:

$C = 0,16243$

$D = 0,096$

$r = 0,03$

$\beta = 0,04$

$a = 45$

$L = 1$ (Cantidad de años con discapacidad).

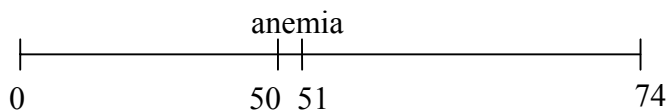
$e = 2,71$.

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(45)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 45))) - (1 + (0.03 + 0.04)(45)) \right]$$

$$= 0,1134$$

- Varones de 50 a 54 años:



Contamos con la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 50$$

L = 1 (Cantidad de años con discapacidad).

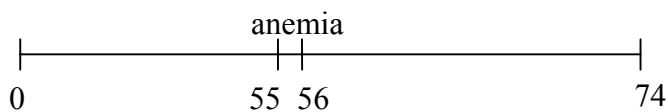
$$e = 2,71.$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = - \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(50)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 50))) - (1 + (0.03 + 0.04)(50)) \right]$$

$$= 0,1032$$

- Varones de 55 a 59 años:



Contamos con la siguiente información:

$$C = 0,16243$$

$$D = 0,096$$

$$r = 0,03$$

$$\beta = 0,04$$

$$a = 55$$

L = 1 (Cantidad de años con discapacidad).

$$e = 2,71.$$

Reemplazando en la fórmula de DALY por los valores arriba definidos, obtenemos la siguiente ecuación:

$$DALY = \left[\frac{(0.096)(0.16243)(2.71^{-(0.04)(55)})}{(0.04 + 0.03)^2} \right] \left[(2.71^{-(0.04 + 0.03)(1)} (1 + (0.04 + 0.03)(1 + 55)) - (1 + (0.03 + 0.04)(55)) \right]$$

$$= 0,0929$$

Se consideró el porcentaje conservador de varones adultos anémicos, correspondiente a la Encuesta de Tierra del Fuego (Tabla 22), que arroja un porcentaje de 15,8%. Se calculó la cantidad absoluta de hombres en edad productiva con anemia para cada grupo etáreo. Los resultados obtenidos de los cálculos parciales para cada intervalo de edad correspondiente a los varones fueron los siguientes (Tabla 29):

Tabla 29 – Total de DALYs correspondientes a varones por grupo etáreo				
Edad	DALYs por anemia correspondientes a cada grupo etáreo	Cantidad de varones	Cantidad de varones con anemia	Total de DALYs por grupo etáreo
15 a 19	0,1276	1.417.619	223.984	28.570,70
20 a 24	0,1383	1.213.835	191.786	26.527,04
25 a 29	0,1410	1.137.361	179.703	25.341,15
30 a 34	0,1382	1.094.131	172.873	23.894,70
35 a 39	0,1318	1.043.202	164.826	21.728,75
40 a 44	0,1232	969.612	153.199	18.878,70
45 a 49	0,1134	832.386	131.517	14.918,32
50 a 54	0,1134	722.631	114.176	11.777,27
55 a 59	0,0929	652.436	103.085	9.574,41
TOTAL		9.083.213	1.435.148	181.211,05

El número total de DALYs perdidos por discapacidad calculados para cada grupo, fue multiplicado por la cantidad de varones correspondiente. Sumados los parciales, llevó a una cifra de 181.211,05 DALYs.

4.6.6 Cuantificación del beneficio en términos pecuniarios

Para asignarle un valor pecuniario a cada año de productividad perdida por persona en el caso específico de la República Argentina, se analizaron dos escenarios:

- **Mínimo:** se consideraron los últimos datos disponibles sobre escala de ingreso individual del INDEC, publicados en la Encuesta Permanente de Hogares, para octubre de 2002 (Anexo XIII). Al considerar escenario mínimo, se tomó en cuenta el valor del salario medio correspondiente al primer decil de ingresos que es de 70\$ por mes. Considerando el valor de 13 salarios mensuales (12 salarios +

aguinaldo) y convirtiendo a valor actual dolarizado (1 USD = 2.8 \$), se obtuvo la cifra de USD 325.- por año por persona.

- Máximo: se analizaron dos opciones posibles:
 - a) Se consideraron los últimos datos disponibles sobre PBI publicados por el INDEC para el año 2002 (Anexo XIV) que correspondieron a \$ 313.039,00.- millones de pesos a moneda corriente. Para calcular el PBI p/cápita se aplicó la información provisoria disponible, correspondiente al censo 2001 que estima una población total de 36.223.947 (Anexo XV). De este modo se obtuvo una cifra de \$8.641,00.- de PBI per cápita actualizado para la República Argentina. Convirtiendo a valor de dólar actual, la cifra en dólares corresponde a USD 3.086,00.- per cápita, como escenario de máxima.
 - b) Se consideró el último PBI per cápita publicado por el Banco Mundial sobre la Argentina (Anexo XVI) calculado según el método de Atlas, para el año 2001. Al haberse definido con una paridad 1 a 1, fue necesario llevar esta cifra a su valor dólar actual (1 USD = 2.8 \$), que correspondió a USD 2.478,57.- per cápita.

Siguiendo la premisa de seleccionar siempre la opción de mínima, se tomó la opción (b) para definir el escenario máximo, es decir un valor de USD 2.478,57.- por cada año productivo por persona.

Para llegar al valor pecuniario se aplicaron las cifras obtenidas en los cálculos de los puntos anteriores (Tabla 30):

Tabla 30 - Valoración pecuniaria de los DALYs calculados					
	Grupo	Población afectada	DALYs	Escenario mínimo (USD 325.- p/año) (en USD)	Escenario máximo (USD 2.478,57.- p/año) (en USD)
Embarazadas	Mortalidad en anémicas	61	1.676,84	\$ 544.971,82	\$ 4.156.156,32
	Anémicas	260.489	36.239,45	\$ 11.777.820,28	\$ 89.822.006,21
Mujeres	15 a 19 años	132.791	16.938,48	\$ 5.505.006,01	\$ 41.983.208,42
	20 a 24 años	105.705	14.620,64	\$ 4.751.708,28	\$ 36.238.281,79
	25 a 29 años	108.170	15.253,77	\$ 4.957.474,38	\$ 37.807.530,10
	30 a 34 años	103.829	14.351,34	\$ 4.664.184,08	\$ 35.570.789,96
	35 a 39 años	99.742	13.148,85	\$ 4.273.374,73	\$ 32.590.333,58
	40 a 44 años	92.147	11.355,31	\$ 3.690.475,05	\$ 28.144.925,37
Varones	15 a 19 años	223.984	28.570,70	\$ 9.285.478,51	\$ 70.814.487,58
	20 a 24 años	191.786	26.527,04	\$ 8.621.289,42	\$ 65.749.136,34
	25 a 29 años	179.703	25.341,15	\$ 8.235.872,14	\$ 62.809.801,85
	30 a 34 años	172.873	23.894,70	\$ 7.765.777,58	\$ 59.224.687,20
	35 a 39 años	164.826	21.728,75	\$ 7.061.845,20	\$ 53.856.238,98
	40 a 44 años	153.199	18.878,70	\$ 6.135.578,19	\$ 46.792.184,73
	45 a 49 años	131.517	14.918,32	\$ 4.848.453,56	\$ 36.976.097,03
	50 a 54 años	114.176	11.777,27	\$ 3.827.613,25	\$ 29.190.791,95
Niños	Preescolares	180.904	6.146,14	\$ 1.997.496,51	\$ 15.233.645,95
	Esc. 5-9 años	334.350	22.417,37	\$ 7.285.643,90	\$ 55.563.010,47
	Esc. 10-14 años	340.943	35.906,56	\$ 11.669.631,13	\$ 88.996.915,78
	TOTAL	3.194.278	369.265,78	\$ 120.011.378,43	\$ 915.251.083,78

4.6.7 Costo de la fortificación

La fortificación con hierro y otras vitaminas es considerada la mejor manera de reducir la anemia ya que requiere poco esfuerzo por parte del grupo objetivo y su costo es bajo. Los únicos costos, además de los de los alimentos que normalmente se consumen, son aquellos de los nutrientes fortificantes y de los estabilizadores, el costo de mezclarlos en el alimento y el de packaging o distribución especiales si fuera necesario.

El costo principal de la fortificación de la harina con vitaminas y minerales corresponde a los núcleos fortificantes, es decir, a mezclas de compuestos que contienen vitaminas y minerales preestablecidos. Estos núcleos son comercializados por la industria farmacéutica, siendo Roche SRL uno de los principales proveedores en nuestro país.

Este costo es variable y de acuerdo a la experiencia de aquellos molinos que ya fortifican la harina para exportación, podría llegar como máximo a un costo de USD 3,00.- por tonelada.

Este costo trasladado al consumidor final alcanza un valor tan bajo como USD 0,003.- por kg de harina, es decir \$ 0,0084.- a valor de peso actual, o sea menos de 1 centavo de peso por kg de harina.

Asumiendo que el consumo anual por persona de harina de trigo para todos los usos en Argentina es de aproximadamente 87 kg (74% pan tradicional, 8% pastas secas, 6% galletitas, 4% pan industrial, 5% fraccionada, 3% otros usos), el costo que cada persona debería pagar por la fortificación es de \$ 0,73.- al año, es decir menos de 1 peso o 30 centavos de dólar por año. Incluso en los estratos más carenciados, este costo resulta muy bajo, especialmente si se lo compara con los beneficios.

Según las últimas cifras disponibles de la Federación Argentina de la Industria Molinera (FAIM), que corresponden al año 2001 (Anexo XVIII), el consumo interno de harina de trigo, estimado como producción total menos exportaciones, fue de 3.169.526 toneladas. Esto indicaría que el costo anual de la fortificación, considerando un costo por tonelada de USD 3,00.- ascendería a USD 9.508.578,00.-. Esta inversión anual total se trasladará al consumidor final, ya que el Estado no invertirá en el costo de la fortificación.

4.6.8 Costo-efectividad

Calculados los siguientes valores:

- Costo anual de fortificar la harina de trigo en Argentina: USD 9.508.578,00.-
- Beneficio anual por cantidad de DALYs ganados:
 - Escenario mínimo: USD 120.011.378,43.-
 - Escenario máximo: USD 915.251.083,78.-

Entonces:

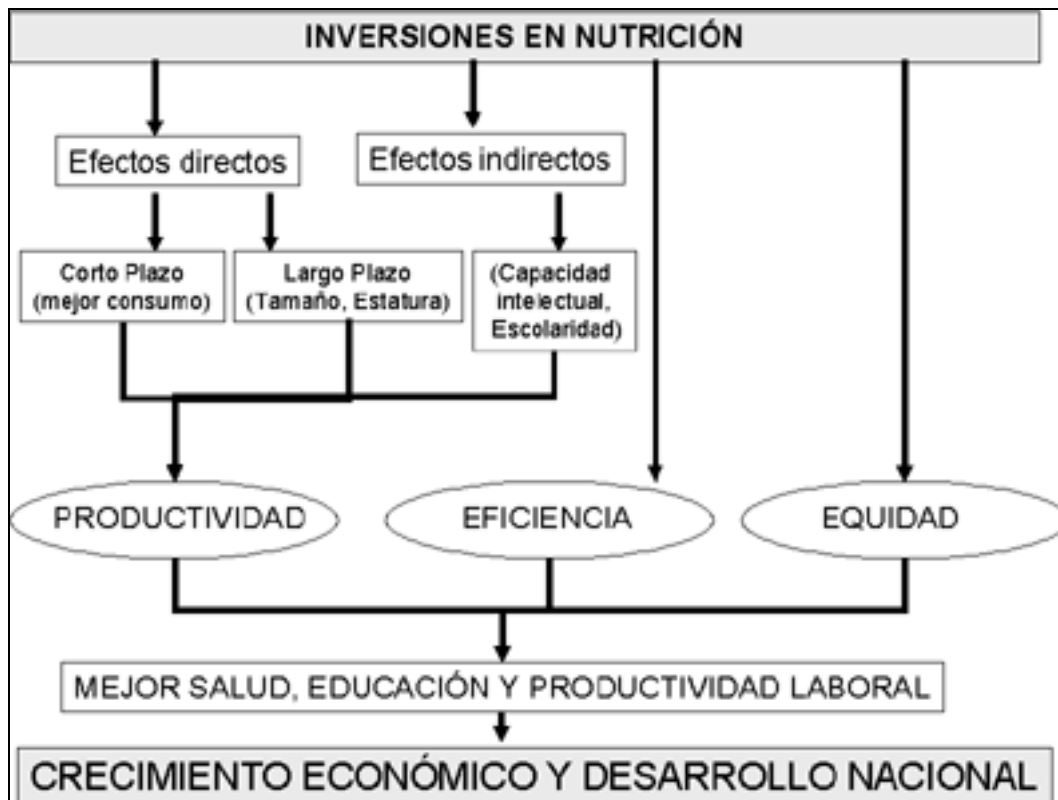
- Escenario mínimo: USD 120.011.378,43.- / USD 9.508.578,00.- = USD 12,62.-
- Escenario máximo: USD 915.251.083,78.- / USD 9.508.578,00.- = USD 96,26.-

Se concluye que por cada USD 1,00.- gastado en la fortificación de harina se obtendría un beneficio económico entre USD 12,62.- a USD 96,26.- como escenarios de mínima y máxima respectivamente, por evitar la carga por discapacidad y muerte prematura debidas a anemia por deficiencia de hierro en los grupos de embarazadas, mujeres en edad fértil, preescolares, escolares y varones en edad productiva. En total suman una cantidad de más de 3 millones de individuos afectados que se beneficiarían con esta ley.

4.7 Beneficios para el crecimiento económico

A solicitud de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), el profesor de economía, de la Universidad de Pensilvania, Jere R. Behrman, completó una revisión de las investigaciones en nutrición y productividad. En su revisión concluye que las investigaciones demuestran una contribución significativa de la nutrición al crecimiento económico y al desarrollo, directamente a través del aumento de la productividad, e indirectamente mediante la mejoría del desarrollo cognoscitivo, lo cual en última instancia se refleja en aumento de la productividad laboral (Gráfico 8).

Gráfico 8 : Beneficios de la mejor nutrición para el crecimiento económico.



Fuente: Tomado y adaptado de Behrman JR.1993

Una mejor nutrición tiene efectos positivos directos sobre la productividad laboral, a corto plazo cuando se aumenta el consumo de energía y de micronutrientes y a largo plazo cuando la mejor nutrición se refleja en mayor crecimiento, especialmente en talla.

Los estudios se han basado generalmente en países con mercados de trabajo subdesarrollados y dado el movimiento actual hacia el desarrollo de economías de mercado, en el cual la mayor productividad implica mejores salarios, se puede anticipar que la mejora de la nutrición producirá aún mayores incrementos de la productividad y de los ingresos por trabajo.

El impacto de la nutrición sobre los indicadores de rendimiento escolar y desarrollo cognoscitivo indica que existen vínculos fuertes entre la nutrición y la productividad laboral a través del mejoramiento de la capacidad física e intelectual. Las estimaciones

actuales sobre la tasa de retorno social de la educación primaria en países de bajos ingresos se pueden incrementar sustancialmente mediante la mejora del desarrollo cognoscitivo como resultado de una mejor nutrición.

La mejor nutrición contribuye en varias formas importantes a alcanzar las dos metas críticas del desarrollo de las naciones:

- 1- el incremento de la productividad
- 2- la distribución de los beneficios del crecimiento entre todos los miembros de la sociedad

Esto último porque los programas nutricionales efectivos tienden a favorecer a los segmentos más pobres de la población. Invertir en nutrición representa un uso eficiente de los recursos, no solamente debido a que se previene el enorme costo social de las deficiencias nutricionales, sino también porque mejorar la nutrición tiene un efecto potencializador de las inversiones en otros sectores como salud, educación y agricultura.

4.8 Oportunidad a partir de la ley de fortificación de harinas

Los cambios registrados en los últimos años en el perfil de los consumidores y en sus hábitos alimenticios brindaron importantes oportunidades de negocios a la industria alimentaria. Y también impulsaron la elaboración de productos fortificados y enriquecidos, destinados a satisfacer necesidades específicas de personas sanas, que tienen efectos benéficos sobre el organismo y evitan posibles enfermedades.

Los consumidores de las generaciones más nuevas se caracterizan por algunas características que los diferencian:

- Tienen más desarrollado el concepto de la responsabilidad individual en el cuidado de la salud.
- Están dispuestos a hacer valer sus derechos, reclaman información y especificaciones claras, aprecian la honestidad y la responsabilidad comercial.
- Valorizan los alimentos considerados sanos que ganan posición de mercado frente a los tradicionales.
- Se difunde el concepto de alimentos funcionales. Los consumidores occidentales, están descubriendo los beneficios de ciertos alimentos que mejoran las funciones del organismo o evitan enfermedades.

Las empresas utilizan la fortificación como una estrategia de diferenciación para elaborar alimentos que puedan ser percibidos como productos de mayor valor. Por esta razón, generalmente se fortifican alimentos a los que se puede agregar valor con poco costo adicional, como los panificados, cereales para desayuno, lácteos, galletitas, pastas.

Para quienes objetan el enriquecimiento por constituir un incremento del costo, cabe recordar que esa práctica constituye un valioso elemento de marketing al ofrecer un producto enriquecido versus un competidor que no lo está. Los anuncios televisivos de estos productos hacen incidencia en sus características light, porque son más fáciles de comunicar que las cualidades funcionales, que sí se señalan en los anuncios en prensa.

Al tener esta ley carácter obligatorio, el Estado no se vería en la obligación de promocionar el consumo de las harinas fortificadas, ya que éstas serán las únicas disponibles en el mercado y los beneficios alcanzarían de todos modos a la totalidad de la población. Por lo tanto, para aprovechar los beneficios de una adecuada comunicación, la publicidad debería correr por decisión e inversión de la industria privada de alimentos.

La reglamentación de la ley 25.630, si es bien comunicada por parte de la industria privada de alimentos y aprovechada la recepción por parte de la población general, puede representar una oportunidad para promover los beneficios de los productos fortificados y de este modo fomentar las ventas de este tipo de productos con mayor valor agregado.

5. CONCLUSIÓN

Las evidencias sugieren que es posible acelerar el logro de las metas de educación, salud y productividad en los países en desarrollo mediante el suministro de nutrientes vitales para la población.

A pesar de que la mayor atención de los medios de comunicación y del público en general se orienta a la desnutrición aguda, es decir hacia aquellos niños y adultos de apariencia completamente adelgazada, la mayor parte de las carencias nutricionales que están afectando la supervivencia, desarrollo y bienestar de gran parte de nuestra sociedad no se presentan en forma manifiesta, ni aparecen en estadísticas vitales y muchas veces ni siquiera son reconocidas como una forma de desnutrición.

Estas carencias son padecidas por individuos que tienen acceso a la alimentación, que pueden alcanzar un peso y una altura normal e incluso hasta pueden presentar obesidad. Si bien es cierto que son más frecuentes en los estratos sociales menos privilegiados, en los niveles socioeconómicos más altos de la sociedad se presentan como la principal forma de desnutrición.

Sus consecuencias sobre la salud y el bienestar se presentan en forma solapada e insidiosa, habitualmente en áreas no relacionadas directamente con la alimentación como por ejemplo el mayor riesgo de padecer infecciones, bajo peso o morbilidad en el recién nacido, algunas manifestaciones congénitas, menor desempeño escolar e intelectual en general y una capacidad física y de trabajo disminuida.

Los principales resultados arrojan cifras extrapolables, de alta prevalencia de anemia en casi todos los grupos biológicos que ascienden a 20,6 % en lactantes, 10,8 % en preescolares, 10,2 % en escolares, 11,7 % en adolescentes, 38,6 % en embarazadas, 10,3 % en mujeres en edad fértil y 15,8 % en varones adultos.

El Banco Mundial definió una unidad de medida para estimar la carga producida por muerte y discapacidad por enfermedad que permitiera comparar distintas acciones de salud pública entre sí aunque fueran destinadas a objetivos distintos. Esta unidad es el DALY o “año de vida ajustado por discapacidad”.

Es importante reconocer que este método de valoración se encuentra lejos de ser perfecto, requiere elecciones importantes que tienen implicancias políticas, económicas y éticas; y muchas veces por la falta de información disponible se incorporan suposiciones o extrapolaciones, que pueden no corresponderse exactamente con la realidad.

Sin considerar al grupo biológico de los niños menores de 2 años, ya que éstos no resultarían los principales beneficiarios de la implementación de la ley de fortificación de harina en la Argentina, el costo que el peso de la anemia por deficiencia de hierro significa para la sociedad, asciende a más de 369 mil DALYs o años de vida ajustados por discapacidad perdidos.

En 1993, el Banco Mundial publicó los valores de la carga por enfermedad correspondiente a la anemia por deficiencia de hierro tanto para América Latina, como para todo el resto del mundo (ANEXO IX y X). Dichas cifras eran de 1.640.000 DALYs y 24.614.000 DALYs respectivamente. De este modo los valores hallados en el presente trabajo para la Argentina corresponderían al 1.5% de la carga global de anemia y al 22.5% de la carga para la región de Latinoamérica y el Caribe.

Con respecto a este último porcentaje cabe realizar la siguiente observación, si bien a priori pueden parecer demasiado elevadas para el contexto, el hecho de que no existieran datos disponibles para la Argentina con respecto a todos los grupos etáreos, en el momento de realización del informe del Banco Mundial (1992), hace pensar que para el total regional fueron extrapolados datos de otros países que podrían no corresponderse exactamente con la situación real del estado de nutrición del hierro en Argentina y podría haber resultado subestimada.

Si se le asigna a cada DALY un valor pecuniario anual, el monto total calculado para la Argentina ascendería a más de 120 millones o a más de 915 millones de dólares, según un escenario de mínima o máxima respectivamente. Esta cifra se correspondería con un porcentaje comprendido entre el 0,1% y el 0,8%, dependiendo del escenario considerado, del PBI de nuestro país.

De este modo, por cada dólar destinado a la fortificación de harina de trigo en la Argentina, se obtendría un beneficio entre USD 12 a USD 96, según el escenario a considerar para cuantificar la ganancia. Evidentemente, la ecuación costo-beneficio es altamente satisfactoria.

La inversión en nutrición representa un uso eficiente de los recursos no solamente porque se previene el inmenso costo social y económico de la desnutrición, sino también porque el mejoramiento de la nutrición incrementa el efecto de las inversiones en otros sectores como salud, educación y agricultura. Considerando su bajo costo, el apoyo a los programas de micronutrientes es un nuevo imperativo para los gobiernos.

Una ventaja muy importante de invertir en el mejoramiento de las condiciones de nutrición es la ganancia en productividad y en equidad, dos factores críticos para el desarrollo nacional sostenido. En vez de aumentar las desigualdades en una economía en desarrollo, una mejor nutrición puede ayudar a cerrar la brecha entre los que tienen y los que no tienen.

Generaciones de niños con menor potencial intelectual y menor accesibilidad a una capacitación superior, en un mundo que avanza hacia la mayor utilización y demanda de tecnología implica una hipoteca sobre la sociedad en su conjunto que condiciona su desarrollo social. Puesto que se sabe que los beneficios nutricionales se transmiten a través de generaciones, lo que aumenta el impacto con el tiempo; y en vista de la extensión que estas deficiencias alcanzan en nuestro país, el apoyo y control cercano del cumplimiento de la reglamentación de la recientemente promulgada ley 25.630 representa un nuevo imperativo.

Asimismo cabe destacar que si bien la aprobación y futura aplicación de la ley 25.630, significa un importante avance en la mejora del estado de salud y calidad de vida de la población argentina y una inversión prometedora para el futuro, el grupo más sensible a esta carencia y quizá uno de los más vulnerables debido a la irreversibilidad del daño que la anemia produce en los primeros años de vida, aún no encuentra una solución definitiva al problema.

La solución para proteger a este grupo que comprende a los niños menores de dos años, sólo se alcanzaría si se realizara una efectiva promoción y protección de la lactancia materna, educación sobre prácticas de alimentación complementaria adecuadas y si todas las leches destinadas a los niños de esta edad, fueran obligatoriamente fortificadas con hierro; o al menos las utilizadas en los programas sociales dirigidos a los estratos sociales más desprotegidos.

Ya se ha avanzado un paso muy importante. Esperemos que los prometedores resultados y la justificación económica de estas medidas sirvan de impulso para la concreción de decisiones políticas que finalmente logren poner fin al problema de las deficiencias de micronutrientes en la Argentina.

6. NOMINA BIBLIOGRÁFICA

- Anand, Sudhir; Kara Jonson. "Disability Adjusted Life Year: A Critical Review." *Harvard Center for Population and Development Studies Working Paper Series (95.06)*. Harvard: Boston. 1995
- Astrand, P. O., and K. Rodahl. 1977. *Textbook of Work Physiology*. New York: McGraw-Hill.
- Banco Mundial. *Enriqueciendo la vida. Lucha contra la malnutrición por deficiencia de vitaminas y minerales en los países en desarrollo*. Publicación del Banco Mundial. Washington DC. 1996. ISBN 0-8213-3097-7. 81 p.
- Basta, S [et al]. "Iron Deficiency Anemia and the Productivity of Adult Males in Indonesia." *American Journal of Clinical Nutrition* 32 (April 1979): 916-25.
- Behrman JR, Deolalikar AB. "Will Developing Country Nutrition Improve with Income? A case study for rural South India". *Journal of political Economy* 1987, 95 (3): 492-507.
- Behrman JR. *The Economic Rationale of Investing in Nutrition in Developing Countries*. Monograph. USAID/VITAL: 1993. 32 p.
- Bobadilla, J.L. [et al]. "The Essential Package of Services in Developing Countries." *Population Health and Nutrition Background Paper Series (i)*. Washington: World Bank: Washington D.C. 1994
- Bouis HW. "The Determinants of Household-Level Demand for Micronutrients: An Analisis for Philippine Farm Households". Informe preparado para el banco Mundial, Departamento de Población y Recursos Humanos, División de Población, Salud y Nutrición. Washington D.C.: Banco Mundial, 1992.
- Calvo EB, Gnazzo N. Encuesta nutricional en niños de 2 años en la provincia de Misiones. *Indicadores dietéticos y hematológicos*. *Arch Arg Pediatr* 1987; 85:260-9.
- Calvo EB, Gnazzo N. Prevalence of iron deficiency in children aged 9-24 months from a large urban area of Argentina. *Am J Clin Nutr* 1990; 52:534-8.
- Calvo EB, Sosa EM: Iron Status in non pregnant women of childbearing age. *Europ J Clin Nutr* 1991; 45:215-220.
- Carmuega E [et al]. Estudio de ciertos factores de riesgo de salud y de la situación nutricional de adolescentes urbanos. *Medicina Infantil*. Buenos Aires, 1995; 2:71-79.
- Carmuega E, O'Donnell AM. Proyecto Tierra del Fuego. Diagnóstico basal de situación de Salud y Nutrición. Buenos Aires: Editorial Gaudian, 1995.
- Congreso Argentino de Nutrición (XIII, 2002, Buenos Aires). Ponencia de la Dra. Eva Hertrampf.
- Congreso Latinoamericano de Nutrición (VI, Buenos Aires 1982). Perez Somigliana MC [et al]. Evaluación del nivel de hemoglobina y hematocrito en la población de la ciudad de Salta. Libro de resúmenes, Abstract # 36.
- David, F.J. Las Industrias Molineras y de la Panadería Frente a la Globalización de los Mercados y la Concentración Empresarial. Federación Latinoamericana de Molineros. En www.panaderia.com – Grupo Vilbo.

Davies, C. T. M., Van Haaren J.P. "Effect of Treatment of Physiological Responses to Exercise in East African Industrial Workers with Iron Deficiency Anemia." *British Journal of Industrial Medicine* 1973, 30, no. 4: 335-40.

De Maeyer E. Preventing and controlling iron deficiency anemia through primary health care: A guide for health administrators and program managers. Ginebra, Suiza: World Health Organization, 1989.

Dirección de Industria Alimentaria – Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. S.A.G.P. y A. - farinaceos@sagyp.mecon.gov.ar

European Bioethics Conference (Octubre 1995: "Institut Borja de Bioetica", Sant Cugat del Valles, España) Homedes N. Revoredo C. The Disability-Adjusted Life Year (Daly) Definition, Measurement and Potential Use.

Federación Argentina de la Industria Molinera. Estadísticas de la Industria Molinera año 2001.

Gardner, Gerald W. [et al]. "Cardiorespiratory, Hematological and Physical Performance Responses of Anemic Subjects to Iron Treatment." *American Journal of Clinical Nutrition* 1975, 28 (September): 982-88.

Kennedy E; Payongayong E. Patterns of micronutrient and micronutrients consumption and implications for monitoring and evaluating. Informe respaldado por el Food and Nutrition Monitoring Project, financiado por la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Oficina de Nutrición. Washington, D.C.: United States Agency for International Development, 1991.

Lakritz EM [et al]. Effect of blood transfusion on survival among children in a Kenyan hospital. *Lancet* 1992, 340: 524-28.

Larguía Miguel. La situación neonatológica en la Argentina. "Los problemas no verbalizados". En: "Hoy y mañana. Salud y calidad de vida de la niñez argentina". Buenos Aires: Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil. Publicación CESNI # 18. p 37, agosto 1998.

Levin, H.M. A benefit-cost analysis of nutritional interventions for anemia reduction. Population, Health and Nutrition Department Technical Note 85-12. Washington, D.C.: World Bank, 1985.

Lozoff B [et al]. Long-term developmental outcomes of infants with iron deficiency. *New England Journal of Medicine*, 1991, 325: 687-94.

Mayes, P.A. Estructura y Función de las vitaminas hidrosolubles y liposolubles. En: Murray, R.K [et al]. *Bioquímica de Harper*. México DF: El Manual Moderno, S.A. de C.V., 1992. p. 557-579.

Meesook OA, Chenichovsky. Patterns of food consumption and nutrition in Indonesia". Documento de trabajo del personal 670. Washington D.C: World Bank, Development Economy Department, 1984.

Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. Proyecto NUTRIABA. Evolución de la gestión del componente alimentario del Programa Materno Infantil. PROMIN. Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, 1999.

Murray CJL, Lopez AD. Quantifying disability : data , methods and results. *Bulletin of the World Health Organization*, 1994, 72:481-494.

Murray CJL, Lopez AD. The global burden of disease in 1990: summary results, sensitivity analysis and future directions. *Bulletin of the World Health Organization*, 1994, 72:495-509.

Murray CJL, Lopez AD. Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability adjusted life-years. *Bulletin of the World Health Organization*, 1994, 72:429-445.

Musgrove, Philip. Cost-effectiveness and health reform. *Human Resources Development and Operations Policy Working Paper (HROWP 48)*. Washington D.C.: World Bank, 1995.

Pita Martín de Portela, María L. Vitaminas y Minerales en Nutrición. Buenos Aires, Argentina: López Libreros, 1994.p.87-95

Sanghvi TG. Justificación económica de las inversiones en micronutrientes. Oficina de Nutrición; Proyecto de Apoyo en Vitamina A (VITAL). Washington DC: United States Agency for International Development, 1993.

Seshadri S, Gopaldas T. Impact of iron supplementation on cognitive function in pre-school and school-aged children: the indian experience. *American Journal of Clinical Nutrition* 1989, (supl.) 50 (3): 675-84.

USAID. Unites States Agency for International Development. 1993. Profiles presentation in Bangladesh, January 1993 by GOB/AED. Data and Analyses. E, Able and B. Burkhalter, PROFILES/USAID.

World Bank. Data for Decision Making. *Selecting an Essential Package of Health Services Using Cost-Effectiveness Analysis: A Manual for Professionals in Developing Countries*. Boston: Harvard University in Consortium with Research Triangle Institute. Department of Population and International Health, 1993.

World Bank. *World Development Report: Investing in Health*. Washington DC: World Bank, 1993. p 329

World Congress of Food Science and Technology (9º, Budapest, Hungary. 1º de Agosto de 1995). Mora J O MD, Senior Nutrition Advisor at the International Science and Technology Institute, ISTI, in Washington DC, USA.

World Health Organization. *Global Comparative Assessments in the Health Sector. Disease Burden, Expenditures and Intervention Packages*. in C.J.L. Murray and A. D. Lopez. Switzerland: World Health Organization, 1994.

7. ANEXOS

Anexo I : Compromisos para combatir la malnutrición en el país suscriptos y ratificados por el Gobierno de la Argentina

- **1990: Cumbre en favor de la infancia:** Suscripta por el presidente Menem con la participación de más de 70 jefes de estado que se comprometieron a asumir acciones que permitiesen alcanzar al final de la década y entrar al nuevo milenio, una serie de metas sobre salud y nutrición materno infantil. Entre estas se destaca la erradicación de la malnutrición.
- **1991 - Compromiso Nacional a favor de la madre y el niño:** asumido por el gobierno de Menem con la participación de UNICEF y de la Sociedad Argentina de Pediatría con metas concretas derivadas de la Cumbre Mundial para erradicar problemas de salud y nutrición infantil. Entre estos se cuenta la erradicación de la deficiencia de hierro y del bajo peso de nacimiento. Este compromiso fue suscripto por representantes de todas las provincias en julio de 1991.
- **Conferencia Internacional de Nutrición:** ante el plenario de todas las naciones convocadas por la FAO y la OMS, la Argentina asume formalmente los principios de la declaración de la cumbre de 1990.
- **Plan Nacional de Acción a favor de la madre y el niño:** firmado en una reunión federal en la provincia de Mendoza, los distintos gobiernos provinciales se comprometen con el Ministerio de Salud de la Nación con quien suscriben el “pacto federal por la infancia” acordando una serie de medidas y el rediseño y lanzamiento del plan materno infantil.
- **1994 - Compromiso de Nariño:** representantes de países de América Latina ratifican el compromiso en Bogotá de que cada país dará prioridad en los planes y acciones de desarrollo, al logro de metas que favorezcan a la infancia.
- **Plan Nacional de Acción para la Alimentación y la Nutrición:** estrategia nacional de acción para la alimentación y nutrición de la Argentina. Se determinan objetivos y estrategias para mejorar la calidad de vida y elevar los niveles de salud y nutrición.

Anexo II: Ley 25630. Prevención de anemias y malformaciones del tubo neural

BUENOS AIRES, 31 DE JULIO DE 2002

BOLETIN OFICIAL, 23 DE AGOSTO DE 2002

- LEY VIGENTE –

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc., sancionan con fuerza de Ley:

OBSERVACIONES GENERALES

CANTIDAD DE ARTICULOS QUE COMPONEN LA NORMA 11

TEMA

SALUD PUBLICA-PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES-ESPINA BÍFIDA-ANENCEFALIA-PRODUCTOS ALIMENTICIOS

ARTICULO 1 - La presente ley tiene como objeto la prevención de las anemias y las malformaciones del tubo neural, tales como la anencefalia y la espina bífida.

ARTICULO 2 - El Ministerio de Salud, a través del Instituto Nacional de Alimentos, será el organismo de control del cumplimiento de la presente ley.

ARTICULO 3 - La harina de trigo destinada al consumo que se comercializa en el mercado nacional, será adicionada con hierro, ácido fólico, tiamina, riboflavina y niacina en las proporciones que a continuación se indican:

NUTRIENTES	FORMA DEL COMPUESTO	NIVEL DE ADICION (mg/kg)
Hierro	Sulfato ferroso 30 (como Fe elemental)	
Acido fólico	Acido fólico	2,2
Tiamina (B1)	Mononitrato de tiamina	6,3
Riboflavina (B2)	Riboflavina	1,3
Niacina	Nicotinamida	13,0

ARTICULO 4 - Exceptúese de lo dispuesto en el artículo anterior la harina de trigo destinada a la elaboración de productos dietéticos que requieran una proporción mayor o menor de esos nutrientes.

ARTICULO 5 - Cuando los productos elaborados con harina de trigo adicionada se expendan en envases, éstos deberán llevar leyendas con indicación de las proporciones de los nutrientes a que se refiere la presente ley.

ARTICULO 6 -Las infracciones a la presente ley y a su reglamentación serán pasibles de las penalidades contempladas en el artículo 9 de la Ley 18.284 y sus modificatorias.

Referencias Normativas: Ley 18.284 - TEXTO ORDENADO POR DECRETO 2126-71 Art.9

ARTICULO 7 - Para la aplicación de la presente ley, el Ministerio de Salud ejercerá sus funciones por sí o en colaboración con otros organismos nacionales, provinciales y municipales, organizaciones no gubernamentales e instituciones internacionales.

ARTICULO 8 - El Ministerio de Salud, en el ámbito del Consejo Federal de Salud (COFESA), coordinará acciones con las autoridades sanitarias de las provincias y de la ciudad de Buenos Aires, para asegurar la implementación de la presente ley.

ARTICULO 9 - El Ministerio de Salud difundirá entre la población y, en particular, entre los trabajadores de la salud información sobre los alcances de la presente ley.

ARTICULO 10. - El Poder Ejecutivo reglamentará la presente dentro de los sesenta (60) días de su promulgación, introduciendo, en ese mismo plazo, las modificaciones al Código Alimentario Argentino necesarias para el cumplimiento de la ley.

ARTICULO 11. - Comuníquese al Poder Ejecutivo.

FIRMANTES

Camaño-Maqueda-Estrada-Oyarzún

Anexo III: Molienda de trigo pan año 2001, según establecimiento, provincia y localidad

N°	MOLINO	PROVINCIA	LOCALIDAD	MOLINEDA* año 2001	%	% acumulado
1	TRIGALIA S.A.	Pcia Bs As	Pilar	270.411	5,8	
2	MOLINO CAÑUELAS S.A.	Pcia Bs As	Cañuelas	230.276	5,0	
3	MOLINOS ADELIA MARIA S.A.	Córdoba	Adelia Maria	205.644	4,4	
4	MOLINOS FLORENCIA S.A.	Córdoba	Laboulaye	190.855	4,1	
5	TRIGALIA S.A.	Pcia Bs As	Chacabuco	149.110	3,2	
6	TRIGALIA S.A.	Santa Fe	Rosario	144.388	3,1	
7	A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Cap. Y GBA	Avellaneda	142.747	3,1	
8	TRIGALIA S.A.	Cap. Y GBA	San Justo	140.303	3,0	
9	MOLINO CAÑUELAS S.A.	Pcia Bs As	Pigue	127.772	2,8	
10	MOLINO CABODI HNOS. S.A.	Pcia Bs As	Rojas	122.280	2,6	37,1
11	TRIGALIA S.A.	Pcia Bs As	3 Arroyos	111.437	2,4	
12	MOLS.EST HAR BRUNING S.A.	Santa Fe	San Jorge	96.240	2,1	
13	JOSE MINETTI Y CIA. S.A.I.C.	Córdoba	Cordoba	91.800	2,0	
14	S.A. MOLINOS FENIX	Córdoba	Villa Maria	90.360	1,9	
15	MORIXE HNOS. S.A.	Cap. Y GBA	Capital	88.324	1,9	
16	A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Pcia Bs As	Navarro	86.359	1,9	
17	CANEPA HNOS. S.A.	Pcia Bs As	Chivilcoy	86.302	1,9	51,1
18	TRIGALIA S.A.	Chaco	Resistencia	72.494	1,6	
19	CARLOS BOERO ROMANO S.A.	Córdoba	San Francisco	71.285	1,5	
20	MARTELLETTI HNOS. S.R.L.	Pcia Bs As	Chivilcoy	69.720	1,5	
21	S.A.MIGUEL CAMPODONICO LTDA.	Pcia Bs As	La Plata	69.000	1,5	
22	MOLINO CHACABUCO S.A.	Pcia Bs As	Chacabuco	68.162	1,5	
23	S.A.C.I. FRANCISCO CORES LTDA.	Pcia Bs As	Mercedes	66.330	1,4	
24	A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Pcia Bs As	Mar Plata	64.306	1,4	
25	MOLINOS JUAN SEMINO S.A.	Santa Fe	Carcaraña	64.143	1,4	
26	FORTUNATO TASSARA S.A.I.C.	Pcia Bs As	Junin	58.877	1,3	
27	TRIGALIA S.A.	Tucumán	Civil Pozo	58.226	1,3	
28	CABANELLAS Y CIA. S.A.	Santa Fe	Maciel	57.840	1,2	
29	F. y A. BASILE S.A.	Pcia Bs As	Chacabuco	56.792	1,2	
30	TRIGALIA S.A.	La Pampa	Realicó	56.663	1,2	
31	MOLINO ARGENTINO S.A.I.C.	Cap. Y GBA	Capital	56.272	1,2	
32	SAGEMULLER Y CIA. S.A.C.I.F.I.A.	Entre Ríos	Crespo	53.487	1,2	
33	MOLINO VICTORIA S.A.	Santa Fe	Ma. Juana	53.054	1,1	
34	GASTALDI HNOS. S.A.	Córdoba	G. Deheza	52.965	1,1	
35	S.A. MOLINOS FENIX	Córdoba	Laborde	48.000	1,0	
36	A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Pcia Bs As	C.Casares	46.359	1,0	
37	MOLINO SAN JOSE S.A.	Entre Ríos	Paraná	44.520	1,0	
38	ADELIA MARIA S.A.	Salta	Salta	44.346	1,0	
39	MOLINO NUEVO S.A.	Pcia Bs As	Azul	41.700	0,9	
40	MOLINO PEHUAJO S.A.	Pcia Bs As	Pehuajo	38.379	0,8	
41	MOLINO CENTRAL NORTE S.A.I.C.	Cap. Y GBA	Capital	36.480	0,8	80,2
42	MOLINO MARIMBO S.A.I.C.	Córdoba	La Carlota	36.360	0,8	
43	MOLINOS OSIRIS I.C.S.A.	Cap. Y GBA	Capital	35.640	0,8	
44	MUSCARIELLO HNOS. S.A.	Pcia Bs As	Junin	34.741	0,7	
45	MOLINOS BALATON S.A.	Pcia Bs As	S. Cayetano	32.160	0,7	
46	MOLINOS BALCARCE S.A.	Pcia Bs As	Balcarce	31.199	0,7	
47	TRES ARROYOS S.A.	Pcia Bs As	3 Arroyos	27.840	0,6	
48	TRIGALIA S.A.	Santa Fe	Rufino	27.674	0,6	
49	MOLINO MATILDE S.A.	Santa Fe	Matilde	27.600	0,6	
50	ERNESTO BOERO S.A.	Córdoba	Morteros	27.360	0,6	
51	VDA. DE BARBIERO E HJOS S.A.	Entre Ríos	Rosario Tala	26.760	0,6	
52	MOLINO CHABAS S.A.	Santa Fe	Chabas	25.704	0,6	
53	BARRENECHE Y CIA.	Córdoba	Guatimozin	24.914	0,5	
54	INDUSTRIAS MOLINERAS Y AFINES	Santa Fe	Reconquista	21.960	0,5	
55	CANALE S.A.	Cap. Y GBA	Capital	21.269	0,5	
56	HARINAS BAJO HONDO S.A.	Pcia Bs As	Bajo Hondo	20.760	0,4	
57	MOLINO GUGLIEMETTI S.A.	Pcia Bs As	B. Juarez	20.727	0,4	
58	MOLS.HAR.CLABECQ S.A.	Pcia Bs As	Tandil	19.440	0,4	
59	CERRIBAL	Pcia Bs As	B.Blanca	18.960	0,4	
60	MARLENHEIM S.A.	Pcia Bs As	Bosques	18.480	0,4	
61	CRAVERO Y JORGE VARAS	Córdoba	Cordoba	18.000	0,4	
62	MOLINO EL SUREÑO S.R.L.	Pcia Bs As	Tamangueyu	17.520	0,4	
63	PUEBLO CHICO S.A.	Pcia Bs As	Tres Algarrobos	17.040	0,4	
64	ITALO MANERA	Pcia Bs As	B.Blanca	16.800	0,4	
65	MOLINO HAR. SAN CAYETANO S.A.	Pcia Bs As	S. Cayetano	16.680	0,4	
66	MOLISUD S.A.	La Pampa	Jacinto Arauz	15.510	0,3	

67	MOLINO SANTA MARGARITA	Pcia Bs As	Navarro	14.760	0,3	
68	MOLCASA S.A.	Santa Fe	Casilda	14.760	0,3	
69	MOLINOS DE ALBERTI S.A.	Pcia Bs As	Alberti	13.780	0,3	
70	COOP. JUSTINIANO POSSE	Córdoba	J. Posse	13.560	0,3	
71	CASA ALARCIA S.A.	La Pampa	Macachin	13.200	0,3	
72	A. LAGOMARSINO E HIJOS S.A.	Cap. Y GBA	I. Casanova	12.936	0,3	
73	CIA. MOLINERA DEL SUR S.A.	Pcia Bs As	B.Blanca	12.720	0,3	
74	ERNESTO PICCHIO (h)	Córdoba	Gral.Roca	12.240	0,3	
75	MOLINO HAR. DE RAMIREZ S.A.	Entre Ríos	Ramirez	11.880	0,3	
76	MOLINO HARINERO CARHUE S.A.	Pcia Bs As	Carhue	11.440	0,2	
77	MOLINO OLAVARRIA	Pcia Bs As	Olavarria	11.280	0,2	
78	FIDEOS DON ANTONIO	La Pampa	Gral. Pico	11.160	0,2	
79	LOPEZ CEREALES	Pcia Bs As	Luján	10.800	0,2	
80	INDUSTRIAS DEL SUR S.A.	Pcia Bs As	San Nicolas	10.640	0,2	
81	LUCCHETTI ARGENTINA S.A.	Cap. Y GBA	Tortuguitas	9.600	0,2	
82	MOLINO ATALAYA S.A.	Santa Fe	Sta. Isabel	8.800	0,2	
83	INVED	Cap. Y GBA	Burzaco	8.400	0,2	
84	MOLINO SAN MATEO S.A.	Santa Fe	Santa Clara B.V.	8.160	0,2	
85	PAUTASO Y CORTESINI	Córdoba	Devoto	8.040	0,2	
86	AGRICOLA DEL PLATA S.A.	Pcia Bs As	La Plata	7.960	0,2	
87	U.C.A.L.	Santa Fe	B.Irigoyen	7.320	0,2	
88	VIADA Y FORMENTELLI-VA. DEL ROSARIO (PQUE. IND.)-CDBA.	Córdoba	Parque Industrial Córdoba	6.840	0,1	
89	MOLINO LA VASQUITA S.A.	Santa Fe	Rosario	6.840	0,1	
90	VIUDA DE ZACCAGNINI E HIJOS S.A.	Entre Ríos	Cerrito	6.840	0,1	
91	GENERAL RODRIGUEZ	Pcia Bs As	Gral. Rodriguez	6.400	0,1	
92	VIRGILIO MANERA E HIJOS S.A.	Pcia Bs As	B.Blanca	6.000	0,1	
93	RODRIGUEZ Y RODRIGUEZ	Pcia Bs As	Tornquist	6.000	0,1	
94	MOLINO SEJO HNOS. S.A.	Pcia Bs As	Mar del Plata	5.520	0,1	
95	MARICHELAR	Córdoba	Laboulaye	5.520	0,1	
96	MOLIBEN S.A.	Santa Fe	Roldan	5.280	0,1	
97	MOLINO ALGARROBO S.R.L.	Pcia Bs As	Algarrobo	4.800	0,1	
98	JOSE MARIA	Entre Ríos	Diamante	4.320	0,1	
99	FINEZZA	Córdoba	Arias	3.480	0,1	
100	MOLINO SAN GABRIEL S.A.	Pcia Bs As	Beriso	3.000	0,1	
101	ROSSATO RODRIGO	Pcia Bs As	Pigüé	2.880	0,1	
102	ISIDRO BAZTERRECHEA	Córdoba	G. Levalle	2.860	0,1	
103	MOLINOS ASUNCION	Córdoba	Rio Cuarto	2.400	0,1	
104	MOLINEDAS DEL OESTE S.A.	Pcia Bs As	Nueve de Julio	1.560	0,0	
105	MOLINO ROME	Entre Ríos	Valle Maria	1.560	0,0	
106	ALIPAR S.A.	Pcia Bs As	Mar Plata	1.120	0,0	
107	GERONIMO OTTONELLO S.R.L.	Córdoba	Cordoba	671	0,0	
108	ANCONETANI -STA.FE	Santa Fe	Santa Fé	600	0,0	
109	MOLINO FLORIDA S.A.	Cap. Y GBA	Munro	240	0,0	
	TOTAL PAÍS			4.643.273	100,0	

* Molienda estimada, en toneladas.

Fuente: Federación Argentina de la Industria Molinera

Anexo IV: Composición de la canasta básica de alimentos del adulto equivalente (mensual)

Componente	Gramos	Especificaciones
pan	6.060	
galletitas saladas	420	
galletitas dulces	720	
arroz	630	
harina de trigo	1.020	
otras harinas (maíz)	210	
fideos	1.290	
papa	7.050	
batata	690	
azúcar	1.440	
dulces	240	de leche de batata mermeladas
legumbres secas	240	lentejas porotos arvejas
hortalizas	3.930	acelga cebolla lechuga tomate zanahoria zapallo tomate en lata
frutas	4.020	banana mandarina manzana naranja
carnes	6.270	asado carnaza carne picada cuadril falda con hueso nalga paleta pollo
huevos	630	
leche	7.950	
queso	270	fresco crema cuartirolo de rallar
aceite	1.200	mezcla
bebidas edulcoradas	4.050	jugos para diluir/gaseosas
bebidas gaseosas sin edulcorar	3.450	soda
sal fina	150	
sal gruesa	90	
vinagre	90	
café	60	
té	60	
yerba	600	

Fuente: Documento de trabajo. Números 3 y 8. INDEC/IPA

Anexo V: Consumo de alimentos a nivel de los hogares

Cantidades medias diarias por persona según quintiles de ingreso per capita, en gramos (datos 1985-1986)						
		1ro	2do	3ro	4to	5to
Pan frances		153,9237	138,9785	136,0231	109,6273	84,70149
Pan lactal		4,823614	6,451613	9,414025	16,25259	18,53234
Facturas		4,168467	7,105735	11,60423	12,29814	15,70896
Gallet. crackers		6,407487	12,63441	13,64073	18,32298	21,64179
Gallet. dulces		4,679626	7,706093	10,66282	10,14493	13,55721
Arroz		14,75882	18,8172	20,74928	22,46377	22,1393
Harina trigo		21,81425	26,07527	25,55235	20,91097	16,54229
Harina maiz		3,527718	3,405018	4,995197	4,347826	3,731343
Fideos secos		25,19798	20,96774	20,9414	18,73706	14,55224
Fideos frescos		3,167747	4,121864	5,379443	4,554865	3,731343
Menudencias		7,415407	7,616487	9,990394	11,28364	9,950249
Carne c/hueso		18,35853	15,05376	15,36984	12,00828	6,840796
Asado		25,84593	35,03584	38,42459	40,99379	35,57214
Paleta		15,69474	15,14337	20,07685	17,49482	10,94527
Nalga		16,41469	22,84946	24,6878	25,36232	22,26368
Carnaza común		18,86249	15,86022	11,62344	9,627329	9,950249
Carne picada		15,55076	17,02509	18,05956	18,9441	16,54229
Cuadril		7,703384	15,681	19,40442	19,87578	23,8806
Bifes		8,927286	17,2043	20,26897	25,2588	29,72637
Bola lomo		6,11951	7,34767	9,221902	7,142857	6,094527
Roast beef		5,831533	6,72043	7,973103	6,10766	5,845771
Otros cortes vacuna		16,84665	15,77061	19,50048	20,60041	24,62687
Carne porcina y ovina		0,935925	2,240143	3,650336	3,830228	8,084577
Carne de ave		20,80634	42,92115	52,54563	62,00828	69,77612
Embutidos		3,455724	5,645161	7,300672	8,178054	7,338308
Fiambres		4,679626	7,706093	11,04707	16,45963	15,17413
Pescados		5,615551	11,73835	14,12104	14,59627	22,38806
Hamburguesas		3,959683	4,659498	4,034582	6,832298	8,333333
Aceite puro		1,439885	4,390681	5,091258	9,834369	12,18905
Aceite mezcla		27,21382	32,8853	33,33333	36,3354	31,09453
Margarina		1,223902	1,971326	2,785783	2,691511	2,487562
Leche fluida		156,0835	206,0932	221,0375	215,3209	209,4527
Leche polvo		1,007919	1,612903	0,960615	2,277433	3,358209
Quesos blandos		9,50324	16,93548	23,15082	26,50104	35,8209
Quesos semi-duros		2,015839	3,853047	6,628242	8,799172	12,31343
Quesos duros		2,591793	4,301075	4,899135	6,625259	6,840796
Manteca		2,87977	4,83871	5,475504	5,590062	6,467662
Yogur		9,647228	12,18638	14,69741	16,45963	21,89055
Huevo		20,30958	28,85305	34,10183	36,54244	35,44776

Manzana		27,28582	44,08602	53,98655	59,52381	66,54229
Naranja		24,62203	37,36559	37,46398	50,72464	47,76119
Banana		10,51116	17,29391	18,25168	21,53209	19,65174
Mandarina		18,14255	21,68459	28,53026	32,29814	30,22388
Otras frutas		18,14255	37,4552	45,1489	65,32091	75,74627
Frutas conserva		2,087833	3,315412	5,85975	7,246377	11,69154
Cebolla		25,41397	27,24014	25,36023	29,81366	26,49254
Lechuga		9,719222	14,33692	17,77137	21,22153	22,88557
Papa		128,3657	140,4122	140,2498	140,5797	115,6716
Tomate		23,32613	30,64516	38,80884	46,37681	49,50249
Zanahoria		11,37509	12,63441	14,50528	16,77019	19,40299
Tomate natural		13,24694	17,1147	18,73199	19,4617	21,0199
Legumbres		4,535637	8,064516	10,66282	13,45756	15,04975
Azucar		48,23614	51,16487	52,64169	54,45135	52,8607
Dulces		4,679626	7,885305	11,33525	14,49275	15,17413
Cacao		1,151908	2,060932	2,305476	2,795031	2,114428
Cafe		1,151908	3,315412	4,610951	7,039337	8,830846
Yerba		16,2707	19,44444	20,55716	22,98137	23,38308
Especias		476,0259	369,9821	452,8338	506,7288	556,592
Mayonesa		1,655868	2,508961	3,073967	4,658385	5,348259
Sal		5,615551	7,34767	7,204611	9,834369	7,462687
Vinagre		2,87977	4,121864	5,85975	5,900621	5,597015
Polvo postre		1,151908	1,792115	2,209414	2,380952	2,114428
Gaseosa		95,0324	126,7921	152,0653	171,0145	212,4378
Jugos sin diluir		24,40605	26,5233	26,12872	21,11801	26,1194
Soda		94,09647	132,4373	157,0605	197,412	160,4478
Cerveza		4,463643	8,154122	13,35255	16,45963	29,85075
Vino		68,25054	89,42652	98,07877	105,9006	92,91045
Fuente: INDEC. Encuesta de gastos de Hogares 1985-1986. Muestra de hogares representativa correspondiente a Capital Federal y GBA.						

Anexo VI: Ingestas Dietéticas de Referencia (RDA) para minerales. 1997-2001

DRI – Dietary Reference Intake – Food and Nutrition Board – Institute of Medicine – National Academy of Sciences

Edad	Sexo	Calcio (mg/d)	Fósforo (mg/d)	Magnesio (mg/d)	Fluoruro (mg/d)	Hierro (mg/d)	Manganeso (mg/d)	Zinc (mg/d)	Cromo (µg/d)	Cobre (µg/d)	Yodo (µg/d)	Selenio (µg/d)	Molibdeno (µg/d)
Lactantes													
0-6 meses		210*	100/3,2*	30*	0,01*	0,27*	0,003*	2*	0,2*	200*	110*	15*	2*
7-12 meses		270*	275/8,9*	75*	0,5*	11	0,6*	3	5,5*	220*	130*	20*	3*
Niños													
1-3 años	Masc	500*	460	80	0,7*	7	1,2*	3	11*	340	90	20	17
	Fem	500*	460	80	0,7*	7	1,2*	3	11*	340	90	20	17
4-8 años	Masc	800*	500	130	1*	10	1,5*	5	15*	440	90	30	22
	Fem	800*	500	130	1*	10	1,5*	5	15*	440	90	30	22
9-13 años	Masc	1300*	1250	240	2*	8	1,9*	8	25*	700	120	40	34
	Fem	1300*	1250	240	2*	8	1,6*	8	21*	700	120	40	34
14-18 años	Masc	1300*	1250	410	3*	11	2,2*	11	35*	890	150	55	43
	Fem	1300*	1250	360	3*	15	1,6*	9	24*	890	150	55	43
Adultos													
19-30 años	Masc.	1000/25	700/22.6	400/16.7	4	8	2.3	11	35	900	150	55/0.7	45
	Fem.	1000/25	700/22.6	310/12.9	3	18	1.8	8	25	900	150	55/0.7	45
31-50 años	Masc	1000/25	700/22.6	420/17.5	4	8	2.3	11	35	900	150	55/0.7	45
	Fem.	1000/25	700/22.6	320/13.3	3	18	1.8	8	25	900	150	55/0.7	45
51-70 años	Masc	1200/30	700/22.6	420/17.5	4	8	2.3	11	30	900	150	55/0.7	45
	Fem.	1200/30	700/22.6	320/13.3	3	8	1.8	8	20	900	150	55/0.7	45
> 70 años	Masc	1200/30	700/22.6	420/17.5	4	8	2.3	11	30	900	150	55/0.7	45
	Fem.	1200/30	700/22.6	320/13.3	3	8	1.8	8	20	900	150	55/0.7	45
Embarazo													
14-18 años		1300*	1250	400	3*	27	2*	13	29*	1000	220	60	50
Lactancia													
14-18 años		1300*	1250	360	3*	10	2,6*	14	44*	1300	290	70	50

Todos los valores aquí señalados corresponden a la R. D. A. (Recommended Dietary allowances), a menos que se indique .

*El valor indicado corresponde a la AI (Adequate Intake)

Anexo VII: Ingestas Dietéticas de Referencia (RDA) para vitaminas. 1997-2001

DRI – Dietary Reference Intake – Food and Nutrition Board – Institute of Medicine– National Academy of Sciences

Edad	Sexo	Tiamina B1 (mg/d)	Riboflavina B2 (mg/d)	Niacina ^a (mg/d)	Piridoxin a B6 (mg/d)	Folato ^b (µg/d)	Vit. B12 (µg/d)	Vit. C (mg/d)	Vit. A (µg/d)	Vit. D ^c (µg/d)	Vit. E (mg/d)	Vit. K (µg/d)	Acido Pantoténico (mg/d)	Biotin a (µg/d)	Colina (mg/d)
Lactantes															
0-6 meses		0,2*	0,3*	2*	0,1*	65*	0,4*	40*	400*	5*	4*	2.0*	1.7*	5*	125*
7-12 meses		0,3*	0,4*	4*	0,3*	80*	0,5*	50*	500*	5*	5*	2.5*	1,8*	6*	150*
Niños															
1-3 años	Mas c	0,5	0,5	6	0,5	150	0,9	15	300	5*	6	30*	2*	8*	200*
	Fem	0,5	0,5	6	0,5	150	0,9	15	300	5*	6	30*	2*	8*	200*
4-8 años	Mas c	0,6	0,6	8	0,6	200	1,2	25	400	5*	7	55*	3*	12*	250*
	Fem	0,6	0,6	8	0,6	200	1,2	25	400	5*	7	55*	3*	12*	250*
9-13 años	Mas c	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	45	600	5*	11	60*	4*	20*	375*
	Fem	0,9	0,9	12	1,0	300	1,8	45	600	5*	11	60*	4*	20*	375*
14-18 años	Mas c	1,2	1,3	16	1,3	400	2,4	75	900	5*	15	75*	5*	25*	550*
	Fem	1,0	1,0	14	1,2	400 ^d	2,4	65	700	5*	15	75*	5*	25*	400*
Adultos															
19-30 años	Mas c	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	90	900	2.4	15/3 4.9	120	5	30	550
	Fem	1.1	1.1	14	1.3	400	2.4	75	700	2.4	15/3 4.9	90	5	30	425
31-50 años	Mas c	1.2	1.3	16	1.3	400	2.4	90	900	2.4	15/3 4.9	120	5	30	550
	Fem	1.1	1.1	14	1.3	400	2.4	75	700	2.4	15/3 4.9	90	5	30	425
51-70 años	Mas c	1.2	1.3	16	1.7	400	2.4	90	900	2.4	15/3 4.9	120	5	30	550
	Fem	1.1	1.1	14	1.5	400	2.4	75	700	2.4	15/3 4.9	90	5	30	425
> 70 años	Mas c	1.2	1.3	16	1.7	400	2.4	90	900	2.4	15/3 4.9	120	5	30	550
	Fem	1.1	1.1	14	1.5	400	2.4	75	700	2.4	15/3 4.9	90	5	30	425
Embarazo															
14-18 años		1,4	1,4	18	1,9	600 ^e	2,6	80	750	5*	15	75*	6*	30*	450*
Lactancia															
14-18 años		1,4	1,6	17	2,0	500	2,8	115	1200	5*	19	75*	7*	35*	550*

Todos los valores aquí señalados corresponden a la R. D. A. (Recommended Dietary allowances), a menos que se indique .

*El valor indicado corresponde a la AI (Adequate Intake)

^a Como equivalente de niacina (NE) . 1 mg de niacina = 60 mg de Triptófano; 0 a 6 meses = niacina preformada (no NE).

^b Como folato dietético equivalente (FDE) . 1 FDE = 1 µg folato contenido en alimentos = 0.6 µg de ácido fólico proveniente de alimentos fortificados o de suplementos (comprimidos) consumidos con las comidas = 0,5 µg como suplemento consumidos con el estómago vacío.

^c En ausencia de adecuada exposición al sol

^d Debido a la evidencia relacionada con la ingesta de folato y los defectos del tubo neural en el feto, se recomienda a todas las mujeres en edad fértil consumir 400 µg como suplementos o alimentos fortificados además de la ingesta de folatos de los alimentos de una dieta variada.

^e Se supone que las mujeres seguirán consumiendo 400 µg de suplementos o alimentos fortificados hasta la confirmación del embarazo y comienzo del cuidado prenatal, el cual ocurre comúnmente después de finalizar el período periconcepcional (el momento crítico para la formación del tubo neural).

Anexo VIII: Cantidad de defunciones por grupos de edad, según grupos de causas seleccionadas - ambos sexos (2001)

GRUPOS DE CAUSAS DE DEFUNCIÓN Y CODIGOS (CIE-10)	TOTAL	GRUPOS DE EDAD						
		Menores de 1 año	1-14	15-44	45-64	65 a 74	75 y más	Sin esp.
TOTAL DEFUNCIONES	285941	11111	3764	22280	55245	59683	132922	936
A. TOTAL DE CAUSAS DEFINIDAS	267064	10522	3533	21202	51901	55989	123120	797
1.- Enfermedades infecciosas y parasitarias (A00 - B99)	13832	523	286	1911	2417	2620	6034	41
1.1. Enfermedades infecciosas intestinales (A00-A09)	431	165	61	10	30	46	118	1
1.2. Tuberculosis, inclusive secuelas (A15-A19;B90)	801	4	12	154	275	175	179	2
1.3. Ciertas enf. prevenibles por vacuna (A36;A37;A80;B06;B26;B91)	14	14	0	0	0	0	0	0
1.4. Infecciones meningocócicas (A32.1;A39;A87;B00.3;B01.0;B02.1;B37.5;B38.4)	43	13	19	4	1	3	3	0
1.5. Tétanos (Neonatal:A33;Obstetrico: A34;Otros tétanos: A35)	12	0	1	1	4	4	2	0
1.7 Hepatitis virales (B15-B19)	195	1	17	13	73	52	39	0
1.8. Septicemia (A40;A41)	9938	261	133	452	1509	2127	5429	27
1.9. Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia (B20-B24)	1474	13	18	1165	239	23	11	5
1.10. Enfermedad de Chagas (B57)	599	3	0	54	213	144	181	4
1.11. Las demás enfermedades infecciosas y parasitarias	325	49	25	58	73	46	72	2
2.- Tumores (C00-D48)	55810	35	417	3363	16323	15441	20088	143
2.1. Malignos	53572	23	357	3119	15751	14893	19291	138
2.1.1. Estómago (C16)	2915	0	0	151	805	836	1118	5
2.1.2. Colon (C18)	4933	0	1	146	1061	1395	2319	11
2.1.3 Páncreas (C25)	3117	0	1	71	818	1000	1215	12
2.1.4 Demás órganos digestivos y del peritoneo (C15;C17;C19-C24;C26;C48)	6344	1	10	185	1746	1881	2508	13
2.1.5 Tráquea, de los bronquios y del pulmón (C33;C34)	8177	0	8	272	3193	2581	2104	19
2.1.6 Mama (C50- solo de la mujer)	5219	0	2	386	1850	1193	1776	12
2.1.7 Útero (C53-C55)	2410	0	0	423	919	494	565	9
2.1.8 Los demás tumores malignos	20457	22	335	1485	5359	5513	7686	57
2.2. Carcinoma in situ, tumores benignos y de comportamiento incierto o desc. (D00-D48)	2238	12	60	244	572	548	797	5
3.- Diabetes mellitus (E10-E14)	8983	1	7	204	2012	2925	3808	26
4.- Desnutrición (E40-E64;D50-D53)	1378	93	110	45	121	209	792	8
5.- Meningitis (G00-G03)	360	76	29	54	89	65	46	1
6.-Trastornos mentales y del comportamiento (F00-F99)	2002	0	3	104	420	298	1162	15
7.- Enfermedades del sistema circulatorio (I00-I99)	93972	144	181	2675	16346	20172	54218	236
7.1 Enfermedades hipertensivas (I10-I15)	4531	0	3	78	823	972	2637	18
7.2 Enfermedades isquémicas del corazón (I20-I25)	20630	0	9	562	4557	5093	10353	56
7.3 Insuficiencia cardíaca (I50)	30707	73	59	650	3749	5697	20418	61
7.4 Las demás enfermedades del corazón (resto de I00-I51)	11066	52	51	418	1946	2420	6145	34

7.5 Enfermedades cerebrovasculares (I60-I69)	22666	16	55	902	4739	5126	11768	60
7.6 Ateroesclerosis (I70)	1836	0	0	1	34	163	1637	1
7.7 Las demás enfermedades del sistema circulatorio	2536	3	4	64	498	701	1260	6
8.- Enfermedades del sistema respiratorio (J00-J99)	35893	825	345	1212	4390	6930	22095	96
8.1 Infecciones respiratorias agudas (J00-J22)	11908	418	154	335	1008	1783	8176	34
8.2. Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores (J40-J47)	5074	10	24	116	930	1382	2605	7
8.3. Las demás enfermedades del sistema respiratorio	18911	397	167	761	2452	3765	11314	55
9.- Apendicitis, hernia de la cavidad abdominal y obstrucción intestinal (K35-K46;K56)	1123	15	11	35	132	198	730	2
10.- Ciertas enfermedades crónicas del hígado y cirrosis (K70;K73-K74;K76)	2935	1	13	243	1356	772	530	20
11.- Enfermedades del sistema urinario (N00-N39)	7116	25	36	247	1121	1526	4136	25
12.- Embarazo, parto y puerperio (O00-O99)	309	0	1	303	5	0	0	0
13.- Ciertas afecciones originadas en el período perinatal (P00-P96)	5588	5588	0	0	0	0	0	0
14.- Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas (Q00-Q99)	2904	2462	284	82	50	11	13	2
15.- Causas externas (V01-Y98)	19916	500	1365	9546	4230	1784	2347	144
15.1. Accidentes de transporte (V01-V99)	4227	23	329	2263	1007	338	224	43
15.2. Otras causas externas de traumatismos accidentales (W00-X59)	5711	390	751	1986	961	512	1079	32
15.3. Lesiones autoinfligidas intencionalmente (X60-X84)	3147	0	53	1536	882	356	307	13
15.4. Agresiones (X85-Y09)	2601	19	70	1823	461	129	83	16
15.5 Eventos de intención no determinada, inclusive secuelas (Y10-Y34;Y87.2)	3446	57	153	1861	754	274	307	40
15.6. Las demás causas externas	784	11	9	77	165	175	347	0
16.- Demás causas definidas	14943	234	445	1178	2889	3038	7121	38
B. TOTAL MAL DEFINIDAS Y DESCONOCIDAS	18877	589	231	1078	3344	3694	9802	139
1.- Signos, síntomas y afecciones mal definidas y desconocidas (R00-R99, inconsistencias e incongruencias)	18877	589	231	1078	3344	3694	9802	139
Fuente: Ministerio de Salud								

Anexo IX: Carga Global por Enfermedad. América Latina y el Caribe

LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN	1990		2000		2010		2020	
	Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females
DALYS (1000s)								
<i>All Causes</i>	53718	44567	58064	44044	59979	44173	61870	45769
<i>I. Communicable, maternal, perinatal, and nutritional conditions</i>	17492	17239	15460	12499	11398	8266	8014	5528
A. Infectious and parasitic diseases	9106	8206	9173	6224	7209	4283	5063	2886
1. Tuberculosis	953	826	652	503	441	306	297	192
2. STDs excluding HIV	332	888	255	668	184	485	136	346
a. Syphilis	197	173	143	122	96	80	67	57
b. Chlamydia	48	530	40	404	32	300	24	214
c. Gonorrhoea	87	185	72	142	57	105	44	76
3. HIV	857	233	3367	895	3421	912	2504	667
4. Diarrhoeal diseases	3028	2343	2145	1590	1386	997	943	664
5. Childhood-cluster diseases	1777	1600	1255	1090	803	679	541	446
a. Pertussis	375	343	264	234	169	145	114	96
b. Poliomyelitis	120	89	85	61	55	38	37	25
c. Diphtheria	8	8	5	5	3	3	2	2
d. Measles	919	844	647	573	413	355	277	233
e. Tetanus	356	316	253	217	163	137	111	91
6. Bacterial meningitis and meningococcaemia	250	252	177	169	117	108	79	72
7. Hepatitis B and hepatitis C	51	69	35	43	22	25	15	15
8. Malaria	221	236	144	141	88	80	53	46
9. Tropical cluster diseases and leprosy	384	397	266	247	177	153	114	94
a. Trypanosomiasis	-	-	-	-	-	-	-	-
b. Chagas disease	301	340	210	212	142	132	93	82
c. Schistosomiasis	40	38	27	24	17	14	11	8
d. Leishmaniasis	35	15	23	9	14	5	9	3
e. Lymphatic filariasis	6	2	4	1	3	1	2	-
f. Onchocerciasis	2	1	1	1	1	1	-	-
10. Leprosy	26	26	19	18	13	13	9	8
11. Dengue	-	-	-	-	-	-	-	-
12. Japanese encephalitis	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Trachoma	-	-	-	-	-	-	-	-
14. Intestinal nematode infections	321	323	229	223	152	144	101	94
a. Ascariasis	112	113	78	77	50	49	33	31
b. Trichuriasis	144	144	102	99	66	63	43	40
c. Ancylostomiasis and necatoriasis	66	66	49	47	36	32	25	22
B. Respiratory infections	2587	2269	1881	1596	1269	1057	910	750
1. Lower respiratory infections	2491	2177	1815	1534	1227	1019	883	726

2. Upper respiratory infections	32	28	23	19	16	13	11	9
3. Otitis media	63	65	43	42	26	25	16	15
C. Maternal conditions	-	1703	-	976	-	523	-	253
1. Maternal haemorrhage	-	161	-	92	-	49	-	24
2. Maternal sepsis	-	293	-	168	-	90	-	44
3. Hypertensive disorders of pregnancy	-	99	-	57	-	31	-	15
4. Obstructed labor	-	414	-	237	-	127	-	61
5. Abortion	-	445	-	255	-	137	-	66
D. Perinatal conditions	4194	3059	3241	2325	2132	1500	1482	1025
E. Nutritional deficiencies	1605	2002	1166	1379	788	904	559	614
1. Protein-energy malnutrition	899	772	647	536	428	349	302	245
2. Iodine deficiency	45	48	32	32	20	20	13	13
3. Vitamin A deficiency	93	90	64	59	40	36	26	22
4. Iron-deficiency anaemia	561	1079	418	744	296	495	215	330
II. Noncommunicable	24328	23074	29077	26719	33957	30622	38801	34473
A. Malignant neoplasms	1985	2422	2631	3106	3411	3916	4331	4783
1. Mouth and oropharynx cancers	114	41	152	53	201	67	251	82
2. Oesophagus cancer	70	28	95	37	129	48	167	61
3. Stomach cancer	227	144	307	190	410	244	530	305
4. Colon and rectum cancers	112	128	152	168	200	215	255	270
5. Liver cancer	29	27	39	35	50	45	63	56
6. Pancreas cancer	38	35	52	47	69	61	90	77
7. Trachea, bronchus, lung cancers	245	91	382	170	579	318	831	539
8. Melanoma and other skin cancers	20	23	27	29	34	36	41	43
9. Breast cancer	-	428	-	552	-	697	-	831
10. Cervix uteri cancer	-	377	-	483	-	602	-	706
11. Corpus uteri cancer	-	79	-	103	-	133	-	163
12. Ovary cancer	-	90	-	113	-	137	-	160
13. Prostate cancer	142	-	197	-	268	-	367	-
14. Bladder cancer	58	19	79	25	106	33	139	41
15. Lymphomas and multiple myeloma	165	115	202	137	234	158	265	180
16. Leukaemia	174	138	200	154	214	162	225	169
B. Other neoplasms								
C. Diabetes mellitus	630	806	683	832	734	873	770	915
D. Endocrine disorders	672	712	656	673	599	610	550	558
E. Neuro-psychiatric conditions	8724	6880	10517	8200	12042	9363	13036	10175
1. Unipolar major depression	1448	2735	1815	3423	2153	4064	2386	4500
2. Bipolar disorder	587	588	728	729	849	850	921	921
3. Schizophrenia	659	611	810	749	929	860	990	914
4. Epilepsy	355	308	341	269	313	224	280	182
5. Alcohol use	3488	319	4321	389	5050	446	5507	477
6. Dementia	275	362	343	466	428	602	549	796
7. Parkinson disease	19	16	25	21	33	29	44	39
8. Multiple sclerosis	49	66	59	79	67	89	71	94
9. Drug use	725	391	881	472	1004	536	1071	570
10. Post-traumatic stress disorder	63	106	76	127	84	141	90	151
11. Obsessive-compulsive disorders	363	489	443	597	507	685	546	741
12. Panic disorder	130	259	160	320	185	374	203	410
F. Sense organ diseases	273	319	357	411	462	524	599	663
1. Glaucoma	30	53	41	73	57	101	76	135
2. Cataracts	214	240	286	310	376	396	494	501

G. Cardiovascular diseases	4071	3738	5323	4454	6805	5148	8502	5691
1. Rheumatic heart disease	59	123	65	124	71	122	77	115
2. Ischaemic heart disease	1636	1322	2213	1663	2921	2002	3742	2267
3. Cerebrovascular disease	1251	1238	1658	1502	2139	1759	2685	1956
4. Inflammatory heart diseases	252	247	297	256	340	260	381	253
H. Respiratory disease	2032	1924	2312	2290	2603	2940	2908	3871
1. Chronic obstructive pulmonary disease	579	452	768	663	967	1001	1217	1459
2. Asthma	499	468	555	544	590	652	605	796
I. Digestive diseases	2122	1589	2372	1643	2726	1740	3132	1859
1. Peptic ulcer	97	60	115	67	138	75	163	85
2. Cirrhosis of the liver	827	305	994	336	1202	377	1408	415
3. Appendicitis	33	24	29	20	24	17	21	15
J. Genito-urinary diseases	596	612	668	579	756	540	849	508
1. Nephritis and nephrosis	283	334	284	315	278	293	273	277
2. Benign prostatic hypertrophy	174	-	238	-	332	-	428	-
K. Skin diseases								
L. Musculo-skeletal diseases	1158	1894	1493	2370	1907	2969	2313	3560
1. Rheumatoid arthritis	117	450	151	571	188	699	223	806
2. Osteoarthritis	952	1144	1256	1527	1638	2028	2014	2543
M. Congenital anomalies	1299	1310	1225	1235	1036	1047	897	908
1. Abdominal wall defect	8	8						
2. Anencephaly	113	175						
3. Anorectal atresia	3	3						
4. Cleft lip	23	17						
5. Cleft palate	14	16						
6. Oesophageal atresia	6	6						
7. Renal agenesis	16	15						
8. Down syndrome	210	171						
9. Congenital heart anomalies	621	581						
10. Spina bifida	178	220						
N. Oral conditions	502	504	587	590	638	645	692	704
1. Dental caries	455	448	522	513	552	542	575	565
2. Periodontal disease	9	10	12	13	15	17	19	21
3. Edentulism	35	42	49	59	67	81	93	113
III. Injuries	11899	4254	13527	4827	14625	5284	15055	5768
A. Unintentional injuries	8369	3330	9235	3734	9691	4060	9733	4463
1. Road traffic accidents	2892	1099	3568	1426	4200	1804	4652	2275
2. Poisonings	87	63	89	64	84	61	76	58
3. Falls	1211	449	1209	470	1126	472	1023	477
4. Fires	174	144	170	138	153	124	136	112
5. Drownings	684	200	680	194	630	174	556	155
6. Other unintentional injuries	3322	1376	3519	1441	3498	1426	3290	1387
B. Intentional injuries	3530	924	4293	1093	4934	1224	5322	1305
1. Self-inflicted injuries	383	209	476	255	563	295	627	319
2. Violence	2751	421	3354	500	3860	560	4155	595
3. War	395	293	462	339	510	370	540	391

Anexo X: Carga por enfermedad de la anemia por deficiencia de hierro a nivel mundial

WORLD	1990		2000		2010		2020	
	Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females
DALYS (1000s)								
<i>All Causes</i>	722032	657206	740492	616360	757304	592464	796144	592692
<i>I. Communicable, maternal, perinatal, and nutritional conditions</i>	294175	311784	246978	236359	194974	176557	148994	130498
E. Nutritional deficiencies	23910	27164	16960	18217	11816	12196	8486	8503
1. Protein-energy malnutrition	10336	10621	7904	7597	5679	5223	4121	3677
2. Iodine deficiency	779	782	484	462	305	282	210	188
3. Vitamin A deficiency	1941	1897	1392	1303	958	863	663	578
4. Iron-deficiency anaemia	10812	13802	7150	8814	4855	5804	3479	4043

Anexo XI: Definiciones del peso por discapacidad

Clase	Descripción	Peso
1	Habilidad limitada ^a para realizar al menos una actividad en una de las siguientes áreas: recreación, educación, procreación, u ocupación.	0.096
2	Habilidad limitada para realizar la mayoría de las actividades en una de las siguientes áreas: recreación, educación, procreación, u ocupación.	0.220
3	Habilidad limitada para realizar actividades en dos o más de las siguientes áreas: recreación, educación, procreación, u ocupación.	0.400
4	Habilidad limitada para realizar la mayoría de las actividades en la totalidad de las siguientes áreas: recreación, educación, procreación, u ocupación.	0.600
5	Necesita asistencia con actividades instrumentales de la vida diaria como preparación de la comida, realización de compras o cuidado del hogar.	0.810
6	Necesita asistencia con actividades de la vida diaria como alimentarse, higiene personal o uso del toilette.	0.920

a – Habilidad limitada fue definida como una reducción del 50% o más en la habilidad.
Fuente: Murray CLJ. 1994. 429-445 p.

**Anexo XII: Resumen de indicadores socioeconómicos básicos para la Argentina.
Banco Mundial 1980-2000.**

Indicador	Año			
	1980	1990	1995	2000
Socioeconomic context				
GNP per capita, Atlas method (current US\$)	2940	3190	7370	7460
GDP growth (annual %)	4.2	-2.4	-2.8	-0.5
Adult illiteracy rate (%), (age 15 +), total	5.6	4.3	3.7	3.2
Urban population (% of total)	82.9	86.5	88.1	89.4
Malnutrition prevalence (% of children under 5)	..	..	5.4	..
Health status indicators				
Life expectancy at birth, total (years)	70	72	73	74
Mortality rate, infant (per 1,000 live births)	35	25	22	17
Mortality rate, under-5 (per 1,000 live births)	38	28	24	22
Mortality rate, adult, male (per 1,000 male adults)	205	188	165	178
Mortality rate, adult, female (per 1,000 female adults)	102	90	80	89
Nutrition indicators				
Low-birthweight babies (% of births)	..	5.9	7	..
Prevalence of anemia among pregnant women (%)	..	..	26	26
Prevalence of obesity among adults (%)	..	..	..	..
Population and reproductive health				
Population, total (in thousands)	28094	32527	34768	37032
Population growth (annual %)	2	1	1	1
Population aged 0-14 (% of total)	30.5	30.6	28.9	27.7
Population aged 60+ (% of total)	11.9	12.9	13.2	13.3
Total fertility rate	3.3	2.9	2.7	2.5
Mortality ratio, maternal (per 100,000 live births)	..	..	85	..
Health finance indicators				
Health expenditure, total (% of GDP)	..	10.5	8.6	8.4
Health expenditure, public (% of GDP)	..	4.2	2.3	2.4
Health expenditure per capita (current US\$)	..	458	639	654
Health expenditure per capita, PPP (current international	..	..	..	..
Health services indicators				
Physicians (per 1,000 people)	..	2.7	2.7	..
Hospital beds (per 1,000 people)	..	4.6	3.3	..
Immunization, measles (% of children under 12 months)	58	93	99	99
Immunization, DPT (% of children under 12 months)	41	86	85	88
Health care (% of population with access)	..	..	..	..
Future challenges				
TB incidence	..	..	..	55
Smoking prevalence, males, % of adults	..	..	..	47
Smoking prevalence, females, % of adults	..	..	..	34
Adult HIV-1 seroprevalence (% of population aged 15-	..	..	0.7	0.7

Note: The ".." indicates data not available

Anexo XIII: Población total por sexo y razón de masculinidad según grupos de edad. Total del país. Año 1991

Grupo de edad	Población			Razón de masculinidad
	Total	Varones	Mujeres	
Total	32.615.528	15.937.980	16.677.548	95,6
0-4	3.350.073	1.695.891	1.654.182	102,5
5-9	3.277.937	1.657.514	1.620.423	102,3
10-14	3.342.577	1.686.997	1.655.580	101,9
15-19	2.850.105	1.417.619	1.432.486	99,0
20-24	2.454.123	1.213.835	1.140.288	106,4
25-29	2.304.242	1.137.361	1.166.881	97,5
30-34	2.214.181	1.094.131	1.120.050	97,7
35-39	2.119.168	1.043.202	1.075.966	97,0
40-44	1.963.648	969.612	994.036	97,5
45-49	1.690.055	832.386	857.669	97,1
50-54	1.489.724	722.631	767.093	94,2
55-59	1.361.547	652.436	709.111	92,0
60-64	1.305.161	601.706	703.455	85,5
65-69	1.064.115	481.562	582.553	82,7
70-74	760.853	324.719	436.134	74,5
75-79	556.333	222.793	333.540	66,8
80-84	319.769	119.063	200.706	59,3
85-89	138.422	48.207	90.215	53,4
90-94	42.787	13.069	29.718	44,0
95 y más	10.708	3.246	7.462	43,5

Anexo XIV – Población total según escala de ingreso individual. Total de aglomerados urbanos. Octubre 2002

Número de decil	Escala de ingreso		Población por decil	% de personas	Ingreso total por decil en miles de	% del ingreso	Ingreso medio decil	Ingreso medio estrato
	Desde	Hasta						
1	5	120	1.037.594		73.058	1,4	70	
2	120	150	1.037.403		150.219	2,8	145	
3	150	200	1.036.997		190.626	3,6	184	
4	200	280	1.038.956		241.873	4,6	233	158
5	280	340	1.037.657		312.700	5,9	301	
6	340	400	1.036.870		393.208	7,4	379	
7	400	500	1.038.270		482.856	9,1	465	
8	500	700	1.037.973		613.997	11,6	592	434
9	700	1.000	1.038.041		865.961	16,3	834	
10	1.000	30.000	1.037.911		1.984.930	37,4	1.912	1.373
Población con ingresos			10.377.672	43,0	5.309.428	100,0	512	
Población sin ingresos			12.511.288	51,9				
Ingresos parciales y ns/nr			1.209.490	5,0				
Activos no autorrespondientes y entrevistas no realizadas			8.746	0,0				
Población total			24.107.196	100,0				

(1) En el cálculo de las escalas decílicas de ingreso el corte dado por el 10% de la población perceptora, genera los límites del intervalo. La variable ingreso presenta gran frecuencia en valores típicos (jubilaciones, docentes, empleados de comercio, etc.). Dado que la variable de corte de la escala es la población (en 10%), puede suceder que los perceptores de esos valores típicos estén clasificados parte en un tramo de la escala y parte en el siguiente.

El TOTAL EPH incluye los aglomerados Gran Buenos Aires (GBA=Ciudad de Buenos Aires y Partidos del Conurbano); Gran La Plata; Bahía Blanca-Cerri; Gran Rosario; Gran Santa Fe; Gran Paraná ; Posadas; Gran Resistencia; Comodoro Rivadavia-Rada Tilly; Gran Mendoza; Corrientes; Gran Córdoba; Concordia; Formosa; Neuquén-Plottier; Santiago del Estero-La Banda; Jujuy-Palpalá ; Río Gallegos; Gran Catamarca; Salta; La Rioja; San Luis-El Chorrillo; Gran San Juan; Gran Tucumán-Tafí Viejo; Santa Rosa-Toay; Ushuaia-Río Grande; Mar del Plata-Batán; Río Cuarto; San Nicolás-Villa Constitución; Viedma-Carmen de Patagones; Rawson-Trelew.

Nota: el **ingreso total individual** es la suma de todos los ingresos percibidos en efectivo por cada componente del hogar correspondientes al mes de referencia (el mes calendario completo anterior al que contiene la semana de referencia). La EPH detalla las distintas fuentes de ingreso considerando dos grupos: fuentes laborales y no laborales (ingresos de los asalariados, su bonificaciones o gratificaciones no habituales, ingresos de los trabajadores por cuenta propia, ingresos de los patrones incluyendo sueldo asignado, jubilaciones y pensiones, alquileres-rentas-intereses, utilidades-beneficios-dividendos, seguro de desempleo, indemnización por despido, beca de estudio, cuota de alimentos, aportes de personas que no viven en el hogar y otras fuentes).

Para construir los deciles se ordena a las personas perceptoras de ingresos de menor a mayor en base a su ingreso total individual y se las divide en diez grupos de igual tamaño. El que contiene a la población con ingresos más bajos se denomina decil 1 mientras que el último grupo o decil 10 contiene a la población de mayores ingresos. Los intervalos de cada decil se obtienen tomando el monto más bajo y más alto registrado en cada tramo decílico.

En el cálculo de los deciles de ingreso individual, se considera a todos los componentes que hayan respondido la totalidad de sus ingresos. Cuando un componente no responde al menos una de sus fuentes de ingreso no es considerado en el cálculo, apareciendo en la fila "Ingresos parciales y Ns/Nr".

En la última columna los deciles se agrupan en estratos. El bajo abarca los deciles 1 a 4. El medio abarca los deciles 5 a 8 y el alto los deciles 9 y 10.

Los montos están expresados en términos corrientes de la moneda de curso legal del período considerado.

Fuente: INDEC. Encuesta Permanente de Hogares.

Anexo XV: Producto Interno Bruto a precios de mercado, serie trimestral y anual, desde 1993 en adelante

Período	En millones de pesos a precios constantes de 1993		Variación % respecto al mismo período del año anterior		En millones de pesos a precios corrientes		Variación % respecto al mismo período del año anterior	
1993	236.505				236.505			
I-93	216.370				212.627			
II-93	241.872				241.255			
III-93	242.646				243.494			
IV-93	245.132				248.644			
1994	250.308		5,8		257.440		8,9	
I-94	232.945			7,7	235.083			10,6
II-94	257.477			6,5	263.684			9,3
III-94	253.468			4,5	260.870			7,1
IV-94	257.342			5,0	270.123			8,6
1995	243.186		-2,8		258.032		0,2	
I-95	237.968			2,2	250.406			6,5
II-95	248.094			-3,6	261.603			-0,8
III-95	242.215			-4,4	256.868			-1,5
IV-95	244.468			-5,0	263.250			-2,5
1996	256.626		5,5		272.150		5,5	
I-96	236.566			-0,6	251.200			0,3
II-96	260.752			5,1	280.167			7,1
III-96	262.167			8,2	274.502			6,9
IV-96	267.020			9,2	282.730			7,4
1997	277.441		8,1		292.859		7,6	
I-97	256.388			8,4	271.260			8,0
II-97	281.770			8,1	299.873			7,0
III 97	284.092			8,4	298.265			8,7
IV 97	287.515			7,7	302.038			6,8
1998	288.123		3,9		298.948		2,1	
I 98	271.702			6,0	282.764			4,2
II 98	301.208			6,9	312.129			4,1
III 98	293.315			3,2	305.475			2,4
IV 98	286.268			-0,4	295.425			-2,2
1999	278.369		-3,4		283.523		-5,2	
I 99	265.025			-2,5	270.746			-4,3
II 99	286.412			-4,9	288.830			-7,5
III 99	278.473			-5,1	285.087			-6,7
IV 99	283.566			-0,9	289.429			-2,0
2000 *	276.173		-0,8		284.204		0,2	
I 00 *	264.556			-0,2	270.444			-0,1
II 00 *	285.275			-0,4	291.796			1,0
III 00 *	276.768			-0,6	287.496			0,8
IV 00 *	278.092			-1,9	287.079			-0,8
2001 *	263.997		-4,4		268.697		-5,5	
I 01 *	259.200			-2,0	263.331			-2,6
II 01 *	284.796			-0,2	288.026			-1,3
III 01 *	263.127			-4,9	271.367			-5,6
IV 01 *	248.865			-10,5	252.063			-12,2
2002 *	235.121		-10,9		313.039		16,5	
I 02 *	216.849			-16,3	237.057			-10,0
II 02 *	246.315			-13,5	339.008			17,7
III 02 *	237.417			-9,8	334.006			23,1
IV 02 *	239.902			-3,6	342084			35,7

* Dato provisorio

Fuente: INDEC, Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

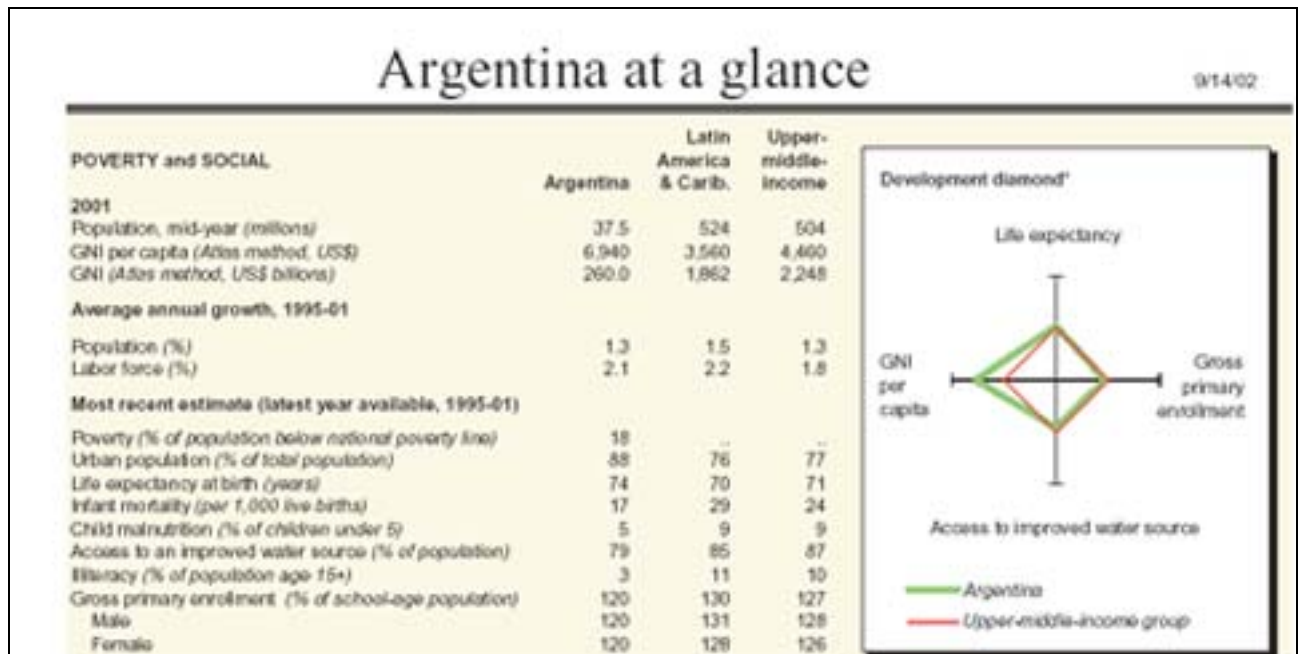
Anexo XVI: Resultados provisionales censo 2001. Población. Total del país según región y provincia. Años 1947 - 2001.

Región y provincia	Año					
	1947	1960	1970	1980	1991	2001*
Total	15.893.827	20.013.793	23.364.431	27.949.480	32.615.528	36.223.947
Metropolitana	4.722.381	6.739.045	8.352.900	9.766.030	10.918.027	11.453.725
Ciudad de Buenos Aires (1)	2.981.043	2.966.634	2.972.453	2.922.829	2.965.403	2.768.772
24 partidos de la provincia de Buenos Aires (2)	1.741.338	3.772.411	5.380.447	6.843.201	7.952.624	8.684.953
Pampeana	6.690.340	7.596.558	8.573.450	10.012.080	11.487.708	12.647.970
Córdoba	1.497.987	1.753.840	2.060.065	2.407.754	2.766.683	3.061.611
Entre Ríos	787.362	805.357	811.691	908.313	1.020.257	1.156.799
La Pampa	169.480	158.746	172.029	208.260	259.996	298.460
Resto provincia de Buenos Aires (3)	2.532.536	2.993.697	3.394.082	4.022.207	4.642.350	5.133.724
Santa Fe	1.702.975	1.884.918	2.135.583	2.465.546	2.798.422	2.997.376
Cuyo	1.015.006	1.350.739	1.540.819	1.876.620	2.227.654	2.565.579
Mendoza	588.231	824.036	973.075	1.196.228	1.412.481	1.576.585
San Juan	261.229	352.387	384.284	465.976	528.715	622.094
San Luis	165.546	174.316	183.460	214.416	286.458	366.900
Nordeste	1.316.204	1.616.498	1.807.855	2.247.710	2.822.599	3.361.892
Chaco	430.555	543.331	566.613	701.392	839.677	983.087
Corrientes	525.463	533.201	564.147	661.454	795.594	929.236
Formosa	113.790	178.526	234.075	295.887	398.413	485.700
Misiones	246.396	361.440	443.020	588.977	788.915	963.869
Noroeste	1.788.329	2.201.242	2.382.180	3.012.387	3.677.538	4.457.398
Catamarca	147.213	168.231	172.323	207.717	264.234	333.661
Jujuy	166.700	241.462	302.436	410.008	512.329	611.484
La Rioja	110.746	128.220	136.237	164.217	220.729	289.820
Salta	290.826	412.854	509.803	662.870	866.153	1.079.422
Santiago del Estero	479.473	476.503	495.419	594.920	671.988	806.347
Tucumán	593.371	773.972	765.962	972.655	1.142.105	1.336.664
Patagonia	361.567	509.711	707.227	1.034.653	1.482.002	1.737.383
Chubut	92.456	142.412	189.920	263.116	357.189	413.240
Neuquén	86.836	109.890	154.570	243.850	388.833	473.315
Río Negro	134.350	193.292	262.622	383.354	506.772	552.677
Santa Cruz	42.880	52.908	84.457	114.941	159.839	197.191
Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (4)	5.045	11.209	15.658	29.392	69.369	100.960

- (1) La Ciudad de Buenos Aires se denomina de este modo o Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Art. 2º de la Constitución de la Ciudad de Buenos Aires.
- (2) Con el fin de posibilitar la comparación entre los Censos 1991 y 2001, los datos que corresponden al año 1991 fueron reprocesados según la división político - administrativa vigente al año 2001. Sin embargo, los datos de los Censos de 1947, 1960, 1970 y 1980 corresponden a la superficie vigente hasta 1991. En el Censo 2001, los 24 partidos de la Provincia de Buenos Aires comprenden a la superficie vigente hasta 1991. En el Censo 2001, los 24 partidos de la Provincia de Buenos Aires comprenden: Almirante Brown, Avellaneda, Berazategui, Esteban Echeverría, Ezeiza, Florencio Varela, General San Martín, Hurlingham, Ituzaingó, José C. Paz, La Matanza, Lanús, Lomas de Zamora, Malvinas Argentinas, Merlo, Moreno, Morón, Quilmes, San Fernando, San Isidro, San Miguel, Tigre, Tres de Febrero y Vicente López y representan una superficie similar a los 19 partidos del Censo 1991.
- (3) Con el fin de posibilitar la comparación entre los Censos 1991 y 2001, los datos que corresponden al año 1991 fueron reprocesados según la división político - administrativa vigente al año 2001. Sin embargo, los datos de los Censos de 1947, 1960, 1970 y 1980 corresponden a la superficie vigente hasta 1991.
- (4) Para los Censos de 1991 y 2001 se excluyen las Islas del Atlántico Sur.

Fuente: INDEC. Censos Nacionales de Población.

Anexo XVII: “Argentina at a glance”. Resumen de indicadores socioeconómicos para la Argentina. Banco Mundial 2001.



Fuente: Banco Mundial. www.worldbank.org

Anexo XVIII: Federación Argentina de la Industria Molinera. Molienda de trigo pan a nivel nacional. Producción y consumo estimados de harina.

AÑOS	MOLIENDA DE TRIGO PAN EN TONELADAS												HABINA DE TRIGO				Población Nacional en miles de Habitantes	AÑOS	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setbre.	Octbre.	Novbre.	Dicbre.	TOTA ANUAL (I)	Producción Estimada TONCS*	Exportación (INDEC) TONS	Consumo Estimado TONS**			Consumo Anual ECOS**
1967	297.754	244.979	264.625	255.449	252.039	267.518	272.329	279.251	254.331	235.020	249.891	254.090	3.127.276	2.282.911	2.957	2.279.954	99	22.934	1967
1968	277.726	236.751	276.336	286.115	291.348	264.349	287.402	282.755	256.981	271.022	243.604	217.956	3.192.345	2.330.412	11.770	2.318.642	100	23.261	1968
1969	262.088	247.083	288.007	288.164	269.891	236.364	290.745	273.794	256.682	281.115	250.694	247.529	3.192.156	2.330.274	84.790	2.245.484	95	23.600	1969
1970	278.074	238.746	285.328	285.254	270.791	272.784	292.119	275.980	282.833	279.919	280.447	293.184	3.335.459	2.468.240	81.567	2.386.673	100	23.962	1970
1971	289.853	263.557	313.209	294.485	277.499	307.589	318.485	306.042	298.172	274.119	295.198	290.966	3.529.174	2.611.589	127.790	2.483.799	102	24.352	1971
1972	273.552	261.460	304.070	305.429	307.221	297.148	325.233	331.676	333.670	304.310	300.813	289.507	3.634.089	2.689.226	103.475	2.585.751	104	24.764	1972
1973	310.724	303.388	327.091	294.555	310.643	284.771	285.276	295.741	264.305	303.368	261.819	255.709	3.497.390	2.588.069	99.366	2.488.703	99	25.189	1973
1974	296.521	274.125	299.609	307.586	309.086	289.680	291.514	319.396	286.791	316.246	314.235	250.841	3.555.630	2.631.166	77.525	2.553.641	100	25.621	1974
1975	281.266	266.013	299.128	298.896	298.327	295.730	304.401	350.154	354.997	353.712	306.471	283.668	3.692.763	2.732.645	115.529	2.617.116	100	26.051	1975
1976	298.479	253.633	318.331	320.267	317.391	324.655	311.107	332.432	351.247	349.747	333.010	260.996	3.771.295	2.790.758	76.461	2.714.297	102	26.484	1976
1977	281.258	277.172	351.049	307.471	329.650	361.354	352.989	363.173	322.691	281.718	260.935	241.851	3.731.311	2.761.170	236.221	2.524.949	94	26.923	1977
1978	273.008	299.261	344.409	328.276	326.909	311.607	329.812	335.195	334.164	291.232	297.447	269.311	3.740.631	2.768.067	120.819	2.647.248	97	27.365	1978
1979	281.347	273.008	345.314	326.127	346.304	330.718	326.489	327.362	289.707	291.116	273.046	238.145	3.648.683	2.700.025	61.100	2.638.925	95	27.804	1979
1980	267.859	272.998	320.266	297.471	313.808	289.259	330.570	309.550	291.777	288.455	276.028	246.448	3.504.489	2.628.367	30.828	2.597.539	92	28.237	1980
1981	250.240	253.663	302.160	286.281	304.708	316.348	333.127	318.551	309.619	271.090	240.485	231.059	3.417.331	2.562.998	19.364	2.543.634	89	28.663	1981
1982	275.331	261.659	304.636	305.209	309.720	331.453	345.823	330.473	296.908	252.740	290.747	265.474	3.570.173	2.677.630	26.567	2.651.063	91	29.086	1982
1983	285.553	272.926	324.662	329.910	336.834	333.324	348.393	331.825	340.917	312.656	311.134	251.099	3.779.233	2.834.425	36.410	2.798.015	95	29.505	1983
1984	275.262	289.653	375.899	361.661	385.709	358.862	352.316	316.081	355.699	303.396	277.766	256.690	3.908.994	2.931.746	74.291	2.857.455	95	29.921	1984
1985	293.994	273.806	339.155	381.874	352.274	295.544	336.009	364.520	344.948	349.857	317.980	298.758	3.948.719	2.961.539	87.303	2.874.236	95	30.331	1985
1986	319.072	296.834	316.262	343.909	376.728	315.008	389.099	385.364	336.191	327.825	296.352	291.357	3.994.001	3.035.441	14.552	3.020.889	97	30.736	1986
1987	316.096	310.462	341.689	365.391	364.535	341.723	380.285	365.510	372.498	271.937	267.568	297.302	3.994.996	3.036.197	25.643	3.010.554	95	31.137	1987
1988	312.930	319.345	357.091	354.576	374.564	340.518	371.965	336.210	334.268	317.425	302.841	286.856	4.008.589	3.046.528	23.215	3.023.313	95	31.534	1988
1989	305.982	323.586	403.762	398.534	340.661	350.363	391.577	403.902	370.759	385.445	385.897	311.960	4.372.428	3.323.045	66.894	3.256.151	101	31.929	1989
1990	328.218	310.903	371.136	381.980	397.720	368.485	375.714	395.482	331.349	279.143	264.490	331.637	4.136.257	3.143.555	146.948	2.996.607	91	32.322	1990
1991	378.161	325.977	385.949	415.476	396.469	368.038	396.947	392.757	357.041	383.144	343.952	275.052	4.418.963	3.358.412	194.947	3.163.465	96	32.616	1991
1992	338.889	328.764	350.712	363.165	358.114	366.161	367.996	351.888	364.598	327.654	316.857	322.314	4.157.112	3.159.405	139.358	3.020.047	89	32.971	1992
1993	341.503	339.185	363.339	363.006	365.121	379.139	381.752	352.129	323.053	326.262	322.442	326.286	4.183.217	3.179.245	170.763	3.008.482	88	33.330	1993
1994	347.098	325.332	383.982	376.694	379.268	356.948	368.540	390.880	375.740	352.738	379.294	352.078	4.388.592	3.335.330	283.644	3.051.686	88	33.694	1994
1995	335.193	332.387	384.312	352.404	397.556	396.280	396.787	353.532	333.810	340.746	361.441	335.030	4.319.478	3.282.803	223.925	3.058.878	88	34.061	1995
1996	362.842	380.872	378.632	394.443	413.644	349.707	403.684	401.963	402.007	407.401	379.250	382.485	4.656.930	3.539.267	323.934	3.215.333	91	34.432	1996
1997	397.525	353.151	388.616	415.912	402.145	373.213	443.823	425.912	423.029	421.430	377.798	367.590	4.790.144	3.640.509	575.047	3.065.462	86	34.808	1997
1998	402.034	395.629	424.904	411.329	424.918	432.580	442.576	419.174	395.281	398.743	381.473	392.677	4.921.318	3.740.202	485.117	3.255.085	90	35.187	1998
1999	408.191	373.456	409.173	427.205	438.672	396.045	418.283	375.470	379.917	369.406	371.163	373.482	4.740.463	3.602.752	372.256	3.230.496	88	35.571	1999
2000	383.143	386.453	413.585	384.038	411.859	408.595	417.029	415.770	396.346	369.583	369.883	374.592	4.730.876	3.595.466	369.720	3.225.746	87	35.958	2000
2001	392.541	363.536	374.705	370.484	414.545	412.977	418.253	406.092	383.678	382.202	389.355	334.905	4.643.273	3.528.888	359.362	3.169.526	87	36.224	2001

* De 1965 a 1969 se estimó 73% sobre (I); De 1970 a 1979 se estimó 74% sobre (I); De 1980 a 1995 se estimó 75% sobre (I); De 1995 en adelante se

** Producción estimada menos Exportación. *** Consumo Estimado s/Población Nacional.

Anexo XIX: Ejemplo de harina fortificada con micronutrientes en la República de Chile. Envase con rotulado nutricional.

