



**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**ACATLÁN**

**UNA MEDICIÓN INDIRECTA PARA EL TRABAJO INFANTIL POTENCIAL EN**  
**MÉXICO PARA EL AÑO 2007**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN ACTUARÍA**

**PRESENTA**

**ARAM ISAI RAMOS LÓPEZ**

**ASESOR: DR. JOSÉ ELIUD SILVA URRUTIA**

**JUNIO 2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por haberme dado la vida, su incansable amor, su apoyo incondicional y por todo lo que me han dado.

A mis hermanos, por su apoyo y compañía.

A mi familia, por que siempre he podido contar con ella incondicionalmente.

A la UNAM, a la FES Acatlán, a la carrera de Actuaría, por haberme abierto las puertas de sus aulas, por sus profesores, por ser este gran espacio de formación y crecimiento.

A Eliud, por sus enseñanzas, por su tiempo y soporte para la realización y conclusión de este trabajo; y sobre todo, por su amistad.

A mis compañeros, por su amistad, por lo que compartimos, por su apoyo dentro y fuera de las aulas.

Y a todos los que están y estuvieron un instante en mi vida, brindándome su amistad, apoyo y enseñanzas.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. EL TRABAJO INFANTIL.	3
1.1 Antecedentes.	4
1.2 Definición del trabajo infantil.	7
1.3 Algunas causas y consecuencias.	9
1.3.1 El contexto de la pobreza.	10
1.3.2 El contexto de la familia.	11
1.3.3 La educación.	11
1.3.4 Las crisis económicas.	12
1.3.5 La inestabilidad social.	12
1.4 Algunas cifras del trabajo infantil en el mundo.	13
CAPÍTULO 2. MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DEL TRABAJO INFANTIL.	15
2.1 Modelo biométrico.	16
2.2 Modelo de decrementos múltiples.	22
2.3 Modelo propuesto para estimar el trabajo infantil.	25
CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DEL MODELO PROPUESTO PARA MÉXICO EN EL AÑO 2007.	30
3.1 Particularización del modelo propuesto	31
3.2 Justificación.	32
3.3 Delimitaciones.	32
3.4 Datos y ajustes.	33
3.5 Medición indirecta.	35

CONCLUSIONES	39
ANEXO	42
BIBLIOGRAFÍA	43

## INTRODUCCIÓN

Las inversiones en recursos humanos: educación, salud, nutrición y capacitación, son las principales componentes del éxito para las estrategias de desarrollo económico y social de las naciones. La importancia de la inversión en recursos humanos, como una parte integral de las políticas de crecimiento, es un punto crítico para la eliminación de la pobreza y para el desarrollo en sí. Cuando no se tienen las políticas apropiadas para realizar una adecuada inversión en los recursos humanos, peligra el desarrollo de las naciones. En este escenario, se pueden presentar circunstancias críticas como lo son: el trabajo infantil, la falta de generación de empleos, la mala distribución del ingreso, la desigualdad de género o etnia, etcétera. El trabajo infantil quizá es el punto más sensible a esta problemática, pues no sólo no se invierte en la población infantil, sino se le despoja de sus derechos elementales e imprescindibles para su desarrollo físico y mental, y adicionalmente, se les niega una vida digna y la esperanza de un mejor futuro.

Para la erradicación del trabajo infantil se deben formular políticas así como programas de acción adecuados para la realidad que les envuelve. Para ello se necesita conocer el volumen de infantes envueltos en tan penosa situación. Sin embargo, esto no resulta tan fácil debido, principalmente, entre otras razones: a la complejidad del problema al ser una población con alta movilidad territorial, no suelen disponerse de recursos económicos para hacer estimaciones permanentemente de dichos contingentes por medio de encuestas o censos y no es una estadística de la cual puedan jactarse los respectivos gobiernos.

El presente trabajo tiene como objetivo proponer un modelo demográfico-actuarial que sea útil para estimar una cota superior del tamaño del contingente de niños que potencialmente se sitúan en el trabajo infantil. Se tiene como hipótesis que dicha estimación se puede hacer por medio del referido modelo, cuyo supuesto esencial es que los niños que no son partícipes de la educación básica, dado que están en edad y posibilidades de hacerlo, son potencialmente trabajadores infantiles. Asimismo se prevé que la estimación obtenida se aproximará a lo que proporcionan las estimaciones de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2007 en su módulo respectivo. Haciendo una particularización de dicho modelo se realiza una estimación para México en el año 2007, donde se busca estimar el volumen de niños de 5 a 12 años de edad alcanzada que están potencialmente en situación de trabajo infantil. Se realiza la estimación para 2007 puesto que es la última información estadística y de registros

administrativos disponible al momento de realizar este trabajo, y a que en el mismo año el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) realizaron y levantaron información de un módulo de Trabajo Infantil anexo a la ENOE.

Por lo anterior, se ha organizado el presente trabajo de la siguiente forma:

Capítulo 1. Se hace una breve descripción del trabajo infantil de acuerdo a: antecedentes, definiciones, causas y consecuencias, así como cifras del trabajo infantil a nivel mundial. Dentro del capítulo se muestra un diagrama de las causas y consecuencias más visibles del problema, además de un cuadro del número de niños que se estiman que trabajan en el mundo.

Capítulo 2. En el segundo apartado, se recopilan los conceptos básicos de la Ciencia Actuarial y Demografía que definirán el marco teórico del modelo que se propone. En este apartado se exponen las fórmulas empleadas en el estudio de la supervivencia humana, las cuales se denotan de acuerdo a la notación comúnmente empleada en la literatura especificada. En los siguientes puntos se plantea dicho modelo, haciendo uso de la notación actuarial y se emplea el Diagrama de Lexis para el desarrollo del modelo. Además se hace una particularización para el caso donde no se cuente con los insumos que teóricamente se exigen en el modelo propuesto.

Capítulo 3. Se hace una particularización del modelo propuesto para poder aplicarlo en el caso de México a nivel nacional, se expone la justificación del estudio, se delimitan y se analizan los datos a emplearse. Después se realiza la estimación, en donde también se hace uso del Diagrama de Lexis para una explicación gráfica de los datos, los supuestos y el modelo para la estimación. Dentro de este capítulo se muestran diversos cuadros, que analizan los datos empleados así como las cifras oficiales presentadas en los tres últimos módulos de trabajo infantil anexo a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, considerando la respectiva distancia que existen con ellas mismas y la cifra estima por nuestro modelo.

Conclusiones. Se establecen algunas conclusiones derivadas de los hallazgos obtenidos tras la realización de este trabajo.

Anexo. El cuadro que se presenta en este apartado es la tabla desagregada de mortalidad para México con base al Método de Beers.

## **CAPÍTULO 1.EL TRABAJO INFANTIL**



## **1. EL TRABAJO INFANTIL**

Debido a que el trabajo infantil suele ser un problema complejo, en el presente capítulo se expone de manera resumida: los antecedentes; conceptos que ayudan a identificar el problema y las diferentes definiciones que se le ha dado; se mencionan las causas y consecuencias más visibles; y por último se presentan cifras a nivel mundial del trabajo infantil. Todo lo anterior es con el objetivo que se pueda conocer de manera sencilla los aspectos relevantes del trabajo infantil que, a su vez, permitan abordarlo y plantearse distintas perspectivas al respecto.

### **1.1 Antecedentes**

Desde el inicio de las civilizaciones los niños siempre han trabajado, al respecto se sostiene que la historia de la humanidad alberga la historia del trabajo infantil (Dávalos, 2000). Ejemplos de ello están en: la cultura mesopotámica, donde el empleo de niños era una costumbre tan difundida que existían leyes para su reglamentación; en Egipto, el trabajo infantil asumió rasgos crueles y violentos; siglos después, en la época de la conquista de América este tipo de trabajo se caracterizó por una inmisericorde explotación y esclavitud (Quispe, 2001). Durante la época colonial en la Nueva España, (Kurczyn, 1997) se expone que, los niños fueron sometidos a una doble sumisión, por una parte a los españoles y por otra a sus propios padres o familia. Los primeros utilizaron a los niños como esclavos y/o servidumbre en actividades mineras, agrícolas y domésticas; respecto a los padres, ejercían un derecho absoluto sobre sus hijos simplemente por el hecho de procrearlos, condición que sigue vigente en varios grupos sociales y regiones del país.

El trabajo infantil surgió como problemática social entre los siglos XVIII y XIX a consecuencia de la revolución industrial y el desarrollo del capitalismo, en donde no existía el debate sobre si los niños debían jugar un papel protagónico dentro de la economía y, cabe decir que, no existían intentos sistemáticos de vigilar la actividad económica de éstos. En Europa, principalmente en Inglaterra, fue común el trabajo infantil a gran escala, básicamente en fábricas en situaciones deplorables y riesgosas. Debido a esas condiciones alarmantes, se llegó al consenso de proteger a los menores del trabajo

excesivo, empezando con la introducción de media jornada laboral en conjunto con las Leyes Fabriles de 1833 y 1844 (Dorman, 2001).

Con la fundación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en 1919, se estableció como una de sus más altas prioridades la supresión del trabajo infantil (Dávalos, 2000). La OIT, por medio de diversos tratados internacionales (convenios) ha determinado diferentes edades mínimas de admisión al empleo de acuerdo al trabajo que se desempeñe. El objetivo de los convenios es que los niños no comiencen a trabajar a edades tempranas en trabajos que implican altos riesgos para estos; los convenios que cumplen dicho objetivo son: Convenio no. 5 admisión al trabajo industrial (14 años de edad (1919); Convenio no. 7 admisión al trabajo marítimo (1920), Convenio no. 10 admisión al trabajo agrícola (1921), Convenio no. 33 admisión a los trabajos no industriales (1932), estos tres convenios establecen una edad mínima de 14 años; el Convenio no. 112 admisión al trabajo de los pescadores (1959), establece una edad mínima de 15 años, y el Convenio no. 123 admisión al trabajo subterráneo (1965), decreta una edad de 16 años<sup>1</sup>.

Fue hasta la década de los setenta del siglo pasado cuando la opinión pública y los gobiernos reconocieron la gravedad del trabajo infantil y se comienza a realizar una serie de acciones y políticas a favor de los niños (Bachman, 2000). En 1973 se adoptó el Convenio no. 138, el cual establece que los países deben seguir una política nacional para la eliminación del trabajo infantil, así como establecer las edades mínimas para la admisión al empleo ligero y peligroso. En 1989 la Asamblea de General de la Naciones Unidas adoptó y ratificó la Convención sobre los Derechos del Niño, donde se acordó la definición de niño como toda persona menor de 18 años; además de reconocer y proteger sus derechos humanos al estipular pautas en materia de salud, educación y prestación de servicios jurídicos, civiles y sociales. En 1992 la OIT creó el Programa Internacional para

---

<sup>1</sup> Los Convenios rectificadas por México son: Convenio no. 6 sobre el trabajo nocturno de los menores (industria), 1919; Convenio no. 7 sobre la edad mínima (trabajo marítimo), 1920; Convenio no. 16 sobre el examen médico de los menores (trabajo marítimo), 1921; Convenio no. 58 (revisado) sobre la edad mínima (trabajo marítimo), 1936 ; Convenio no. 90 (revisado) sobre el trabajo nocturno de los menores (industria), 1948; Convenio no. 112 sobre la edad mínima (pescadores), 1959 ; Convenio no. 123 sobre la edad mínima (trabajo subterráneo), 1965; Convenio no.124 sobre el examen médico de los menores (trabajo subterráneo), 1965 ; Convenio no. 182 sobre las peores formas de trabajo infantil, 1999.

la Erradicación del Trabajo Infantil (IPEC), el cual actualmente encabeza a nivel internacional los programas a favor de la erradicación del trabajo infantil<sup>2</sup>.

Varias de las formas del trabajo infantil y las condiciones bajo las que eran desarrolladas han sido abolidas, pero muchas otras perduran y han evolucionado a los entornos económicos, culturales, sociales e históricos. En la actualidad existen millones de niños que desempeñan trabajos en las formas más penosas, por lo que su erradicación debe ser considerada como una aspiración permanente en todos los países. Como resultado de lo anterior, en 1999, la OIT adoptó el Convenio no. 182 sobre las peores formas de trabajo infantil, en el cual se definen las formas más peligrosas y penosas en que éste se da<sup>3</sup>. Posteriormente, en otros organismos internacionales, se han elaborado convenios sobre los derechos del niño (UNICEF, 2008).

En lo que respecta a México, el estudio del trabajo infantil cobró interés a principio de la última década del siglo pasado, debido al aumento de niños en situación de calle. Dentro de los primeros estudios para conocer la magnitud del problema se encuentran: *Primer Censo Ciudad de México, estudio de niños callejeros* (DDF, DIF y UNICEF, 1992); al cual le siguió el *Segundo Censo de niños y niñas en situación de calle* (DDF, DIF y UNICEF, 1995). Otros estudios que destacan por cuantificar a los contingentes de trabajadores infantiles son: *Primer Módulo de Trabajo Infantil* de la Encuesta Nacional de Empleo en Zonas Indígenas (ENEZI) (SEDESOL, INEGI y OIT 1997); siendo que en este estudio únicamente se recabó información de diez zonas indígenas. A la postre se realizaron

---

<sup>2</sup> El IPEC promueve: la concientización sobre el problema, la integración de programas de desarrollo nacional, el trabajo analítico, el apoyo y divulgación de las investigaciones sobre trabajo infantil. Además ha establecido desde el 2002, que cada 12 de Junio sea el “Día Mundial contra el Trabajo Infantil” que en el cual se abarca un conjunto de actividades que tienen como objetivo concentrar la atención mundial sobre la urgente necesidad de erradicar el trabajo infantil (“Día Mundial contra el Trabajo Infantil”, s.f.).

<sup>3</sup> Las peores formas del trabajo infantil son:

- a) todos los tipos de esclavitud o las prácticas análogas a la esclavitud, como la venta y el tráfico de niños, la servidumbre por deudas y la condición de siervo, y el trabajo forzoso u obligatorio, incluido el reclutamiento forzoso u obligatorio de niños para utilizarlos en conflictos armados;
- b) la utilización, el reclutamiento o la oferta de niños para la prostitución, la producción de pornografía o actuaciones pornográficas;
- c) la utilización, el reclutamiento o la oferta de niños para la realización de actividades ilícitas, en particular la producción y el tráfico de estupefacientes, tal como se definen en los tratados internacionales pertinentes, y
- d) el trabajo que, por su naturaleza o por las condiciones en que se lleva a cabo, es probable que dañe la salud, la seguridad o la moralidad de los niños.

estudios que sobresalen por tener una cobertura nacional: *Segundo Módulo de Trabajo Infantil* de la ENE (INEGI y STPS, 1999) y el *Tercer Módulo de Trabajo Infantil* anexo a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) (INEGI y STPS, 2008). Éste último presenta además información relacionada por tamaño de localidad.

Por otra parte, también se han realizado estudios en los cuales se ha desagregado el fenómeno y abordado ciertos sectores de la población infantil, en los que destacan: *Infancia Robada: Niñas y Niños Víctimas de la Explotación Sexual en México* (Azaola, 2000); *Estudio de Niñas, Niños y Adolescentes Trabajadores en Cien Ciudades* (DIF y UNICEF, 1999 y 2004); *El Trabajo Infantil en México 1995-2002* (INEGI, 2004); *Diagnóstico sobre la condición social de las niñas y niños migrantes internos, hijos de jornaleros* (SEDESOL, PRONJAG, UNICEF, 2006), *Encuesta Nacional de la Juventud*, realizada por el Instituto Nacional de la Juventud (INJUVE, INEGI, 2000 y 2005).

## **1.2 Definición del trabajo infantil**

El definir qué es trabajo infantil suele ser complejo, esto se debe a que los niños realizan una amplia gama de trabajos; mientras unos son ligeros y culturalmente aceptados, otros requieren de fuerza física y son riesgosos. Se ha propuesto hacer la distinción entre el trabajo que puede tener una influencia positiva y aquél que perjudica a los niños, debido a que su capacidad de trabajar y de beneficiarse o sufrir con su actividad varía significativamente entre cada uno de ellos (Bachman, 2000). Asimismo dice que el trabajo que no es expresión del accionar de los niños y aquel que no les permite aprender del empleo son relativamente más dañinos. Hay quienes consideran (Bettina y González, 2006) que los niños tienen el derecho de optar trabajar o no, y al ser un derecho éste debe ser reconocido legalmente. Esta postura es defendida por Liebel, quien argumenta que el trabajo en los niños es útil, ya que estos tendrán la oportunidad de aprender cosas, de obtener experiencia de adultos enseñándolos a ser independientes y expone que la sociedad debe ver a los niños como personas productivas y no sólo como entes que estén rindiendo en la escuela, aunque no se está a favor de la explotación y el abuso sexual de los menores (Liebel, 2003).

Pese a las discrepancias que se tienen sobre el trabajo hecho por niños, el conocimiento alcanzado sobre el problema del trabajo infantil ha ido en aumento, resultado de las diversas investigaciones y perspectivas. A continuación se mencionan varias

consideraciones sobre los niños y las actividades que realizan (Hilowitz et. al., 2004; INEGI, 2004; López, 2006; OIT, 1998; Ramírez et. al., 2006). Dichas consideraciones no son únicas, ya que cada actividad que puedan realizar los niños tiene su propio contexto social, cultural y económico. Entre estas están: a) la remuneración que obtienen por sus actividades suele ser baja y en muchos casos no reciben remuneración económica alguna; b) no tienen un horario de trabajo preestablecido y la mayoría trabaja más de 35 horas a la semana; c) casi ninguno cuenta con algún tipo de seguridad social (salud, sindicato, derechos laborales, etcétera), lo cual implica que su salud y seguridad estén en mayor riesgo; d) muchos niños no cuentan con documentos oficiales que avalen su ingreso al trabajo; por ejemplo, un acta de nacimiento; e) la mayoría de los niños trabajan para terceros y lejos de sus hogares o lugares de origen; f) su educación se ve afectada de manera directa, contribuyendo al rezago educativo y la deserción; g) algunos niños reciben un trato semejante al de un adulto, sin embargo, muchos reciben un trato denigrante e inhumano (muchas clases de trabajo infantil allanan el camino al abuso sexual); h) otros factores que caracterizan al trabajo infantil es la nula posibilidad de desarrollo de los niños, una tasa de mortalidad alta, la migración (con su familia o solos) para trabajar y así perpetuar la pobreza.

Tratando de abarcar la mayoría de ideas que se tiene sobre el trabajo realizado por niños, la OIT (“¿Qué se entiende por trabajo infantil?”, s.f.) define al trabajo infantil como todo trabajo que priva a los niños de su niñez, su potencial y su dignidad, siendo éste perjudicial para su desarrollo físico y psicológico. Se dice que es peligroso y perjudicial para el bienestar físico, mental o moral del niño, aquel trabajo que interfiere con su escolarización puesto que les priva la posibilidad de asistir a la escuela, los obliga a deserción prematura y les exige combinar el estudio con un trabajo pesado y que implica mucho tiempo. La misma organización señala que la definición de trabajo infantil depende de varios criterios como la edad del niño, el tipo de trabajo en cuestión, la cantidad de horas que se le dedique al trabajo, las condiciones bajo las que se realiza y la legislación de cada país (OIT, 1998).

En particular para el caso de México, puede decirse que existen diversas definiciones oficiales de trabajo infantil. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, en su artículo 123 frac. II, III, y el artículo 22 de la Ley Federal del Trabajo de 1970, prohíben la utilización del trabajo de los menores de 14 años; mientras que el trabajo de mayores de esta edad, pero menores de 16 años, está permitido solamente si estos han

concluido su educación obligatoria y no se trate de un trabajo nocturno. La misma Ley permite que los mayores de 16 años presten libremente sus servicios de acuerdo con las limitaciones establecidas en ésta (artículos 23, 173 al 180).

El INEGI, difiere con las definiciones anteriores, ya que en el 2004 planteó que "...toda actividad que no sea educativo-formativa ni lúdica, que afecta a la escolaridad y no permite el pleno desarrollo de los niños y niñas, debe considerarse como trabajo infantil inaceptable" (INEGI, 2004: 90). Para el *Tercer Módulo de Trabajo Infantil* de la ENOE, se define al trabajo infantil como "los niños y niñas de 5 a 17 años que durante el periodo de referencia realizaron alguna actividad económica" (INEGI y STPS, 2008: 241). Pese a que existe una reglamentación en el país, no hay una definición única y consensuada respecto a lo que se entiende por trabajo infantil, lo que podría propiciar con gran certeza un vacío legal y que muchas de las leyes y convenios en esta materia sean letra muerta, propiciando que el número de niños que trabajan dentro de las fronteras del país sea alto (López, 2006).

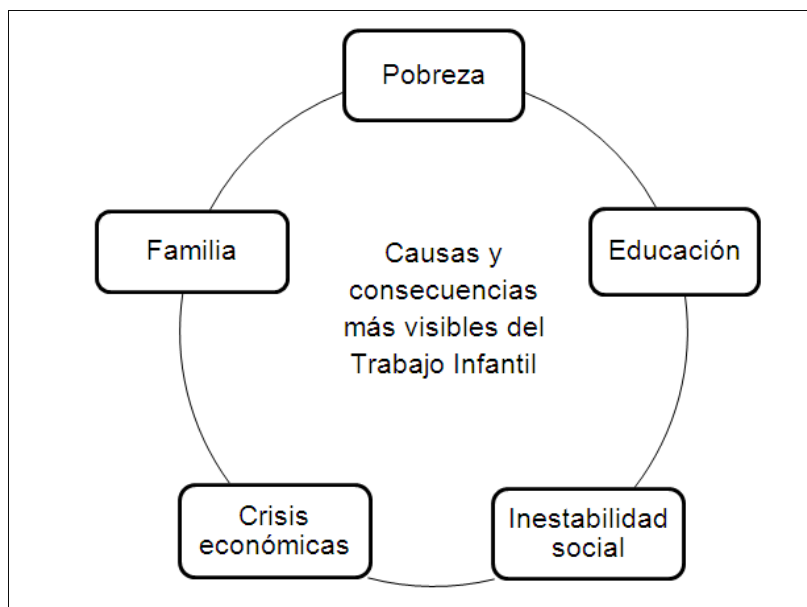
### **1.3 Algunas causas y consecuencias**

Para conocer el trabajo infantil se requiere del conocimiento de varios factores clave que influyen en si un niño trabaja o no. Estos pueden variar de niño en niño y de una situación a otra, por lo tanto no son exclusivos de ningún país, región económica y/o sector social. Es por eso que ningún factor por sí solo puede explicar en su totalidad la existencia y aumento (o baja) del trabajo infantil. Asimismo al examinar la problemática del trabajo infantil por medio de la perspectiva de género<sup>4</sup> dentro de los propios factores que contribuyen al problema, se descubren diferencias relevantes tanto en el tipo como en la gravedad de los problemas enfrentados por niños y niñas. Tomando en cuenta lo anterior en el Diagrama 1 se señalan las causas y consecuencias más visibles a la opinión pública del trabajo infantil; posteriormente se hace una breve descripción de estas.

---

<sup>4</sup> La OIT define al género como el conjunto de características psicológicas, sociales y culturales, socialmente asignadas a las personas, las cuales son históricas y son modificables a través del tiempo. Es importante recalcar que género no es sinónimo de sexo.

**Diagrama 1 Causas y consecuencias más visibles del Trabajo Infantil**



Fuente: Elaboración propia

### **1.3.1 El contexto de la pobreza**

Definir el concepto de pobreza suele ser difícil debido a los diferentes enfoques que existen para su medición. De acuerdo a (Wagle, 2002) se puede definir a la pobreza conforme a tres factores al bienestar económico (falta de ingresos, un bajo consumo y bienestar); a la falta de capacidades que impiden a los individuos disfrutar un bienestar (educación, salud, vivienda, etcétera); y la exclusión social (actividades económicas, políticas, cívicas y culturales). Tomando en cuenta la definición anterior es posible distinguir la relación entre la pobreza, a nivel país, y el trabajo infantil. Esto se debe principalmente a que los países menos desarrollados son más susceptibles a tener tasas altas de trabajo infantil ya que tienden a tener una mayor población en pobreza extrema. Además en estos países existen altas expectativas sobre el trabajo de los niños, debido a la existencia de ciertos patrones como: sistemas educativos de baja calidad y poco accesibles; sistemas de baja productividad; bajos niveles del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita; el desempleo y subempleo de los adultos; la caída de los salarios y el poco poder adquisitivo de éstos; un acceso restringido a la economía formal y por ende un incremento a la economía informal; y una mayor corrupción (Bachman, 2000; Lugo y Verde, 1996; López, 2006; Hilowitz et. al., 2004). También se puede agregar el hecho de

que varios de los países pobres no asumen como propias las actividades en la materia de trabajo infantil, sobre todo por la falta de recursos y a que esperan una remuneración económica y un beneficio comercial por parte de los países más desarrollados por el simple hecho de reconocer el problema y tratar de minimizarlo; además de que en dichos países suele haber otras prioridades sobre otro tipo de políticas, por lo tanto, las altas tasas de trabajo infantil se alejan de una eventual disminución (IPEC, 2009).

### **1.3.2 El contexto de la familia**

El patrón de los niños que ayudan a sus padres es común en muchas sociedades, pero el incremento en la urbanización y el hundimiento de los sistemas económicos tradicionales han propiciado aún más la precariedad de la subsistencia básica y, a su vez, han expuesto a los niños a mayores peligros, y como refiere la UNICEF "...cuando la pobreza afecta a la familia, los miembros más jóvenes de ésta se convierten en sus víctimas más inocentes y vulnerables..." (citado en Bettina y González, 2006: 31). Por lo tanto, cuando la supervivencia de la familia se ve amenazada, ésta recurre a la explotación laboral de los niños, ya que los ingresos que aportan estos últimos es determinante para la supervivencia de su familia. Cabe señalar que los valores culturales que predominan dentro del círculo familiar, determinan en parte también el trabajo de los niños, ya que se pueden escoger algunos niños para que vayan a la escuela, mientras que otros trabajan. En algunas familias también perdura la idea de que los hijos deben seguir los pasos de sus padres, lo que implica que los niños lleven a cabo el mismo trabajo de aquellos a temprana edad, incluso cuando éste sea peligroso (OIT, 1998). Otro aspecto importante es el tamaño del hogar, ya que si éste incrementa, también se verá incrementado el trabajo de los niños (INEGI, 2004). De lo anterior, existen situaciones donde los padres pueden ver reducida su carga de trabajo debido a que tienen varios hijos, es decir, cuentan con una mayor oferta de trabajo infantil, la cual, puede significar mayores ingresos que el trabajo de los adultos encargados de la manutención del hogar (Ramírez et. al., 2006).

### **1.3.3 La educación**

La relación entre trabajo y escuela es compleja, pues es posible que el trabajo de un niño compita con su educación en términos económicos. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, señala que uno de los



principales obstáculos para que los niños asistan a la escuela es el costo que ésta representa (UNESCO, 2007). A pesar de que existen escuelas públicas, para millones de familias en todo el mundo son inasequibles debido a ciertos gastos en los cuales se incurre (útiles, uniformes, etcétera). Aunque muchas familias conocen el beneficio económico que puede generar la educación en sus hijos a largo plazo, éstas preferirán enviar a los niños a trabajar debido a que la falta de ingresos y la subsistencia familiar son a corto plazo. De lo anterior se puede obtener una visión de cómo si se invierte en la educación los niños, se tendrá a largo plazo una retribución favorable. Otro aspecto importante es que el trabajo demanda tiempo como también lo demandan el asistir a la escuela y el estudiar, por lo que es difícil llevar a cabo ambas actividades simultáneamente.

#### **1.3.4 Las crisis económicas**

En el trabajo infantil también influyen las crisis de carácter económico y financiero, ya que los hogares son más vulnerables a estas situaciones. El IPEC, en el 2009, señaló que la crisis mundial económica y financiera originada el mismo año tendrá una repercusión negativa en los niños, ya que muchos se verán obligados a trabajar para contribuir al gasto de sus hogares y cubrir sus propias necesidades a consecuencia de las condiciones adversas en que pudieran encontrarse los encargados de mantener a los hogares: desempleados o con sueldos muy bajos. Investigaciones realizadas (Hilowitz et. al., 2004) han demostrado que aunque la emergencia de la falta de recursos en los hogares sea temporal, las consecuencias en los niños pueden ser permanentes, dado que muchos no regresan a la escuela. En México, para 2009, al menos 700 mil niños y jóvenes abandonaron sus estudios dada la situación económica del país, con lo cual se frustrarán sus posibilidades de desarrollo (Martínez, 18.01.2010). Además las crisis económicas no sólo afectan el ingreso de los hogares, sino también el presupuesto de los gobiernos, particularmente el previsto para el financiamiento de programas sociales y educación.

#### **1.3.5 La inestabilidad social**

Toda situación que afecte la calma social, conflictos armados, disturbios civiles, corrupción, enfermedades, segregación, etcétera, tienen repercusiones graves como el que las sociedades se resquebrajen, siendo los más afectados los niños y jóvenes, ya que sus expectativas de mejora se ven reducidas al igual que sus aspiraciones y

comportamientos. Esto implica que niños y jóvenes se enrolen en ocupaciones arriesgadas, principalmente los que provienen de grupos vulnerables tales como minorías, grupos indígenas y sectores marginados de la sociedad, por lo cual es lógico que el estilo de vida y el sufrimiento de este conjunto de niños y jóvenes, conformen un volumen decisivo de inestabilidad cargado de graves posibilidades de destrucción, reflejándose un aumento en la violencia y la desarticulación social (Gudynas, 1998).

#### 1.4 Algunas cifras del trabajo infantil en el mundo

La mayoría de las encuestas sobre el trabajo infantil presentan estadísticas con cierto grado de fundamentación debido, principalmente, a la falta de un consenso en la definición de trabajo infantil. Muchas de estas encuestas, sobre todo las elaboradas por los gobiernos, no toman en cuenta aquellos niños que realizan actividades no económicas pero se encuentran en situaciones de riesgo (Liebel, 2003). En el Cuadro 1, se muestran estimaciones del número de niños que trabajaban en 2004 (Hagemann et. al., 2006). Estas estimaciones fueron obtenidas de la extrapolación de datos provenientes de 60 encuestas nacionales, por lo que se puede advertir que la cifra de 217 millones de niños en trabajo infantil está subestimada.

**Cuadro 1. Estimaciones del número de niños (millones) en trabajo infantil y peores formas de trabajo infantil en grupos de edad, 2004.**

Grupo de edad (años)	Población	Trabajo Infantil	Peores formas de Trabajo Infantil
5-14	1,206.5	165.8	74.4
15-17	359.8	51.9	51.9
Total	1,566.3	217.7	126.3

Fuente: Global child labour trends 2000 to 2004 (Hagemann et. al., 2006: 2)

El mismo estudio señala que en el año 2004 la región del mundo con mayor porcentaje de niños de 5 a 14 años de edad que trabajaban, era la región Asia-Pacífico que albergaba al 64% de los trabajadores infantiles, en segundo lugar aparecía África subsahariana (26%), seguido de América Latina (3%), y en último los países desarrollados (principalmente Europa y América del Norte), que en conjunto representaban el 8%. La región con mayor

incidencia del problema fue África subsahariana, ya que uno de cada cuatro niños menores de 15 años trabajaba, mientras en América Latina lo hacía uno de cada 20 (Hagemann et. al., 2006). Se observa que el porcentaje correspondiente de trabajo infantil en América del Norte (E.U.A. y Canadá) y Europa es muy bajo, pero esto no se debe a que sean pocos los niños que trabajan dentro de estas fronteras, sino varios de estos países desarrollados (y otros en potencial crecimiento) no tienen el deseo de hacer público el número de trabajo infantil en sus territorios por no querer sufrir una descalificación comercial, sobre todo en los productos de exportación e inversiones (Bachman, 2000; IPEC, 2009). Al desglosar el trabajo en los tres grandes grupos de la actividad económica se observa que éste se concentra principalmente en el sector agricultor, con el 69% de la población infantil que trabaja, siguiéndole el sector de servicios (22%) y el de la industria con un 9% (OIT, 2006). Cabe citar que esta distribución también varía de acuerdo al sexo: Guarcello et. al., en 2006, realizaron una investigación en 12 países latinoamericanos donde se demostró que la mayoría de los niños trabajan en el sector agricultor, mientras que las niñas lo hacen en el sector de servicios.

## **CAPÍTULO 2. MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DEL TRABAJO INFANTIL**

## 2. MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DEL TRABAJO INFANTIL

La complejidad del trabajo infantil y el grado de invisibilidad de los niños inmersos en él, implica que su medición, generalmente hecha por medio de encuestas y/o censos, resulte difícil además de que se incurre en una gran inversión de recursos económicos. Por lo anterior, en el presente capítulo se propondrá un modelo que, de manera distinta a la de un censo o encuesta, permita estimar el número de niños que potencialmente están en situación de trabajo infantil. Dicho modelo se basa en conocimientos de la ciencia actuarial y en conceptos demográficos, además de tomar en cuenta diversas consideraciones del Capítulo 1. Para el planteamiento y desarrollo del modelo, se ilustra la teoría actuarial desarrollada para el estudio de la supervivencia (o mortalidad) humana y los distintos conceptos que implica; exponiendo, primeramente, el modelo biométrico y después un desarrollo de éste: el modelo de decrementos múltiples. Siendo que en este último se basa el modelo que se propondrá para la estimación mencionada. Por último se hace una particularización del modelo propuesto en caso de no sea posible obtener los insumos que requiere éste.

### 2.1 Modelo biométrico

La biometría humana es la parte de la Ciencia Actuarial que tiene por objetivo el estudio de la supervivencia humana y demás conceptos relacionadas con ésta (Ayuso et. al., 2001). El modelo biométrico se expresa en función de dos sucesos complementarios: la sobrevivencia o la mortalidad a edad  $x$ . Para el cálculo de las probabilidades de dichos sucesos se debe considerar a la variable aleatoria continua  $X$ , la cual representa la edad al fallecimiento de un recién nacido. Su función de distribución es

$$F(x) = P(X \leq x) \text{ para } x \geq 0 \quad (2.1.1)$$

Otra relación es

$$S(x) = 1 - F(x) = P(X > x) \text{ para } x \geq 0 \quad (2.1.2)$$

Así pues, la función de sobrevivencia  $S(x)$  es la probabilidad de que un recién nacido alcance edad  $x$ . En términos de probabilidades, para poder medir la incertidumbre de la

edad del fallecimiento, se define la variable aleatoria  $T(x)$ , la cual representa el tiempo futuro de vida de una persona de edad  $x$ , es decir, el tiempo transcurrido hasta que ocurre la muerte. Las probabilidades de la ocurrencia de eventos sobre  $T(x)$  son denotadas por

$${}_tq_x = P(T(x) \leq t) \quad (2.1.3)$$

$${}_tp_x = 1 - {}_tq_x = P(T(x) > t) \text{ para } t \geq 0 \quad (2.1.4)$$

donde  ${}_tq_x$  denota la probabilidad que una persona de edad  $x$  muera dentro de  $t$  años, esto es, la función de distribución de  $T(x)$ . Mientras que  ${}_tp_x$  expresa la probabilidad de una persona de edad  $x$  llegue con vida a la edad  $x + t$ . Las formulas anteriores se pueden expresar en función de la sobrevivencia  $S(x)$  y quedan como

$${}_tp_x = \frac{S(x+t)}{S(x)} \quad (2.1.5)$$

$${}_tq_x = 1 - \frac{S(x+t)}{S(x)} \quad (2.1.6)$$

En el caso de  $x = 0$ , se tiene

$${}_xp_0 = S(x) \quad (2.1.7)$$

Ahora, si se considera que una persona de edad  $x$  fallezca entre esa misma edad y un tiempo ínfimamente pequeño, es decir  $x + \Delta x$ , se denota la probabilidad de este evento como

$$P(x < X \leq x + \Delta x | X > x) = \frac{F(x+\Delta x) - F(x)}{1 - F(x)} \cong \frac{f(x)\Delta x}{1 - F(x)} \quad (2.1.8)$$

De la expresión (2.1.8) es fácil observar que  $F'(x) = f(x)$  es la función de densidad de la variable aleatoria  $X$ , por lo que

$$\frac{f(x)}{1 - F(x)}$$

proporciona la función de densidad condicional de la variable aleatoria  $X$  a la edad exacta  $x$ . La fuerza de mortalidad (o tasa instantánea de mortalidad) se define como la

probabilidad de que una persona muera entre el intervalo  $(x, x + \Delta t)$ , dado que estaba viva en edad  $x$ , ello se expresa como

$$\mu_x = \frac{f(x)}{1-F(x)} = \frac{-S'(x)}{S(x)} \quad (2.1.9)$$

Al igual que en la función de supervivencia, es válido expresar las probabilidad  ${}_tP_x$  en función de la fuerza de mortalidad

$${}_tP_x = \exp\left(-\int_x^{x+t} \mu_y \partial y\right) \quad (2.1.10)$$

O bien expresando en términos de  $s = y - x$

$${}_tP_x = \exp\left(-\int_0^t \mu_{x+s} \partial s\right) \quad (2.1.11)$$

Con base en las funciones anteriores, se han postulado diversos modelos teóricos útiles para describir la dinámica de la mortalidad de las poblaciones. Estos modelos, se denominan leyes de mortalidad (o funciones de supervivencia o sobrevivencia) las cuales en general se pueden definir como "...expresiones analíticas de la función de sobrevivencia que pretenden estimar el comportamiento de la mortalidad en función de la edad..." (Mina, 2006: 431). A pesar de que no existe una ley de mortalidad que sea universal, existen diferentes propuestas de leyes de acuerdo a las poblaciones y a las edades que se han observado. A continuación se mencionan algunas que han trascendido debido a su empleo (Carriere, 1992; Debon, 2003).

- (De Moivre, 1725) postuló la existencia de una edad  $\omega$  máxima, tal que el tiempo transcurrido hasta que ocurre la muerte se distribuye uniformemente entre las edades 0 y  $\omega - x$ , de tal forma que su función de fuerza de mortalidad es

$$\mu_x = \frac{1}{\omega - x}$$

- (Gompertz, 1825) supuso una fórmula de dos parámetros, en donde la fuerza de mortalidad se incrementa de manera geométrica con la edad.

$$\mu_x = Bc^x$$

Esta ley, quizá es la más empleada, ya que no implica una edad máxima  $\omega$ , además que muchas otras leyes han sido desarrolladas a partir de esta.

- (Makeham, 1860) agregó un parámetro a la ley de Gompertz, que representa la muerte accidental, con lo que postula la siguiente ley

$$\mu_x = A + Bc^x$$

- (Thiele, 1871) propuso una ley de mortalidad que abarca toda la extensión de la vida. Cada sumando en la fórmula representa un rasgo reconocible de la mortalidad humana, su expresión es

$$\mu_x = Ae^{-Bx} + Ce^{-D(x-E)^2} + FG^x$$

El primer término denota la mortalidad infantil, el segundo es una curva normal la cual representa las muertes accidentales y en general la mortalidad en edades jóvenes, y el último término que es la ley de Gompertz apropiada para edades avanzadas.

- (Perks, 1932) propuso una modificación logística a la leyes Gompertz y Makeham, resultando

$$\mu_x = \frac{A+Bc^x}{1+Dc^x}$$

- (Weibull, 1951) sugirió que la fuerza de mortalidad crece en potencia de la edad y viene dada por

$$\mu_x = Ax^B$$

- (Heligman y Pollard, 1980) propusieron al igual que Thiele, una ley de mortalidad que se ajusta a todas las edades de la vida. Su expresión matemática es

$$\frac{q_x}{p_x} = A(x+B)^C + De^{-E\left(\log\frac{x}{P}\right)^2} + GH^x$$

Según (Irnawaty, 2008) este es el mejor modelo que se ha podido ajustar a la mortalidad, se compone de tres términos: el primero refleja la mortalidad en la niñez; el segundo expresa la mortalidad de la vida media; y el tercer término representa la mortalidad de las edades mayores a los 40 años.



- (Forfar, McCtcheon y Wilkie, 1988) propusieron la fórmula Gompertz-Makeham, denotado por  $GM(r, s)$ , estableciendo la relación

$$\mu_x = GM(r, s) = \sum_{i=1}^r \alpha_i x^{i-1} + e^{(\sum_{i=r+1}^{+\infty} \alpha_i x^{i-r-1})}$$

donde  $r$  y  $s$  son los parámetros de la función.

La mayoría de las leyes de mortalidad citadas se pueden considerar en el ámbito paramétrico como la base para la construcción de una tabla de mortalidad. Una vez estimada la función de sobrevivencia  $S(x)$  correspondiente a la ley de mortalidad empleada, se procede al cálculo de las funciones biométricas que componen a la tabla de mortalidad. En general en la literatura demográfica-actuarial se propone que la estructura básica de una tabla de mortalidad debe estar constituida por las funciones  $q_x$ ,  $p_x$ ,  $l_x$  y  $d_x$  (Villalón, 1994). Nótese que estas funciones pueden estimarse unas a partir de otras, tanto en la óptica paramétrica como en la no paramétrica y que además con al menos una de ellas se puede generar una tabla de mortalidad.

La función  $l_x$  denota el número esperado de sobrevivientes de la cohorte a la edad  $x$ . Para el cálculo de esta función se debe de considerar el grupo de recién nacidos  $l_0$ , donde cada miembro del grupo está sujeto a la función de supervivencia  $S(x)$ . Si  $\mathcal{L}(x)$  denota al número de sobrevivientes, por lo tanto  $l_x$  es

$$l_x = E[\mathcal{L}(x)] = l_0 S(x) \quad (2.1.12)$$

De manera análoga,  $D_x$  representa el número de muertes entre las edades  $x$  y  $x + 1$  de un grupo inicial  $l_x$ . Si  $d_x$  es igual a la esperanza de  $D_x$  y debido a que un recién nacido tiene la probabilidad  $S(x) - S(x + 1)$  de morir entre las edades  $x$  y  $x + 1$ ; y de manera similar a la fórmula (2.1.12) se tiene que

$$\begin{aligned} d_x &= E[D_x] = l_x [S(x) - S(x + 1)] \\ &= l_x - l_{x+1} \end{aligned} \quad (2.1.13)$$

Por lo tanto las funciones  $q_x$  y  $p_x$  se pueden expresar con uso de (2.1.12) y (2.1.13) como

$$q_x = \frac{d_x}{l_x} \quad (2.1.14)$$

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x} \quad (2.1.15)$$

Las funciones que completan a la tabla de mortalidad se resumen en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Funciones biométricas adicionales de la tabla de mortalidad**

Notación	Concepto	Cálculo
${}_nL_x$	Años-persona vividos por la cohorte entre las edades exactas $x$ y $x+n$ .	$L_0 = kl_0 + (1-k)l_1 \text{ para } k = 0.23 \text{ (2.1.16)}$ ${}_nL_1 = 2(l_1 + l_n) \text{ (2.1.17)}$ ${}_nL_x = 2.5(l_x + l_{x+n}) \text{ (2.1.18)}$
$T_x$	Número total de años vividos de la edad $x$ , por la cohorte, con $l_x$ integrantes inicialmente.	$T_x = \sum_{t=x}^{\omega} L_t \text{ (2.1.19)}$
$m_x$	Tasa central de mortalidad.	$m_x = \frac{n d_x}{{}_nL_x} \text{ (2.1.20)}$
$e_x$	Esperanza completa de vida de $x$ ; número promedio de años de tiempo de vida futuros de los sobrevivientes del grupo en edad $x$ .	$e_x = \frac{T_x}{l_x} \text{ (2.1.21)}$

Fuente: Recopilación hecha en (Bowers et. al., 2007; Vallenas, 2002; Ayuso et. al., 2001).

Considerando que en la proyección de una cohorte por medio de la tabla de mortalidad operan los supuestos (Partida, 1996): a) Markoviano (las probabilidades de morir únicamente dependen del estado de presencia al inicio de un intervalo de edades y no de las situaciones anteriores de las personas); b) Homogeneidad (las probabilidades son iguales para todos los sobrevivientes en el mismo estado al inicio de un intervalo de edades); c) Cerradura (la única salida de la cohorte es la muerte). Por lo tanto –bajo estos supuestos y haciendo uso de las funciones biométricas– la proyección de una cohorte estará dada por

$$l_1 = l_0 p_0$$

$$l_2 = l_1 p_1 = (l_0 p_0) p_1$$

$$\begin{aligned}
l_3 &= l_2 p_2 = (l_1 p_1) p_2 \\
&\vdots \\
l_x &= l_{x-1} p_{x-1} = l_0 \left( \prod_{y=0}^{x-1} p_y \right) = l_{0,x} p_0
\end{aligned}
\tag{2.1.22}$$

## 2.2 Modelo de decrementos múltiples.

Al seguir longitudinalmente a un grupo o contingente de sujetos, se puede dar cuenta de que su disminución obedece a diferentes factores. Un ejemplo claro es un grupo de trabajadores, el cual se puede ver disminuido no solo por la muerte, sino también por el retiro o la invalidez. La formalización de esta idea se le conoce como la teoría de decrementos múltiples, ya que no sólo considera la defunción de las personas como única causa de terminación de prevalencia en un estatus determinado, sino también toma en cuenta otras (Bowers et. al., 1997).

El modelo de decrementos múltiples involucra dos variables aleatorias: la variable aleatoria continua  $T(x)$  y la variable aleatoria discreta  $J(x)$  que es la causa del decremento. Esto se puede denotar como

$${}_t q_x^{(j)} = P(T(x) \leq t, J(x) = j) \quad \text{para } j = 1, \dots, m \tag{2.2.1}$$

que representa la probabilidad de que el decremento ocurra antes del tiempo  $t$  y suceda debido a la causa  $j$ , sujeto a todas las causas. De esta forma la probabilidad del decremento por todas las causas  $(\tau)$ , se expresa como

$${}_t q_x^{(\tau)} = P(T(x) \leq t) = \sum_{j=1}^m {}_t q_x^{(j)} \tag{2.2.2}$$

De este modo se puede definir un modelo de decrementos múltiples por medio de uno de decremento simple. Se debe considerar las variables aleatorias continuas e independientes  $T'_j(x)$  para  $j = 1, \dots, m$ , donde cada variable representa el tiempo futuro de vida de una persona de edad  $x$  debido a la causa  $j$  respectivamente. Así pues, se define a la probabilidad neta de decremento (o tasa independiente de decremento) como

$${}_t q_x'^{(j)} = P(T'_j(x) \leq t) \quad \text{para } j = 1, \dots, m \tag{2.2.3}$$

La función (2.2.3) expresa la probabilidad de que el decremento suceda antes del tiempo  $t$  a consecuencia de la causa  $j$ , sujeto únicamente a esta causa. Asimismo se cumple que

$${}_tq_x^{(j)} = 1 - {}_tp_x^{(j)} \quad (2.2.4)$$

Expresando la probabilidad neta de decremento en función de la fuerza de decremento por la causa  $j$  ( $\mu_x^{(j)}$ ), se tiene

$${}_tp_x^{(j)} = P(T'_j > t) = \exp\left\{-\int_0^t \mu_{x+s}^{(j)} ds\right\} \quad (2.2.5)$$

Ahora, la probabilidad de sobrevivir a todas las causas ( $\tau$ ) entre la edad  $x$  y  $x+t$ , se expresa como

$$\begin{aligned} {}_tp_x^{(\tau)} &= P(T'_1 > t)P(T'_2 > t) \dots P(T'_m > t) \\ &= \exp\left\{-\int_0^t (\mu_{x+s}^{(1)} + \mu_{x+s}^{(2)} + \dots + \mu_{x+s}^{(m)}) ds\right\} \end{aligned} \quad (2.2.6)$$

Otra forma de expresar (2.2.6) es

$${}_tp_x^{(\tau)} = \prod_{j=1}^m {}_tp_x^{(j)} \quad (2.2.7)$$

Por lo tanto la probabilidad neta de decremento por todas las causas ( $\tau$ ) es

$${}_tq_x^{(\tau)} = 1 - \prod_{j=1}^m (1 - {}_tq_x^{(j)}) \quad (2.2.8)$$

En la construcción de una tabla de decrementos múltiples usando probabilidades netas de decremento, se tienen dos supuestos sobre los decrementos: fuerza constante y distribución uniforme (Bowers et. al., 1997). El primer supuesto implica que la fuerza de decremento se mantenga constante sobre cada año de edad, esto es

$$\mu_{x+t}^{(j)} = \mu_x^{(j)} = -\log p_x^{(j)}$$

$$\mu_{x+t}^{(\tau)} = \mu_x^{(\tau)} = -\log p_x^{(\tau)} \quad \text{para } 0 \leq t < 1$$

Bajo este supuesto, se tiene la siguiente fórmula para obtener las probabilidades de decremento

$$q_x^{(j)} = \frac{\mu_x^{(j)}}{\mu_x^{(\tau)}} = \frac{\log p_x^{(j)}}{\log p_x^{(\tau)}} \quad (2.2.9)$$

Se observa que no se puede utilizar (2.2.9) si  $p_x^{(j)}$  o  $p_x^{(\tau)}$  son igual a 0. Para dar solución a esa indeterminación se utiliza el supuesto alternativo de distribución uniforme. Con este supuesto, se asume que cada uno de los decrementos se distribuye uniformemente en cada edad, por lo que se expresa

$${}_t q_x^{(j)} = t q_x^{(j)} \quad (2.2.10)$$

$${}_t q_x^{(\tau)} = t q_x^{(\tau)} \quad \text{para } 0 \leq t \leq 1 \quad (2.2.11)$$

Asimismo se observa que

$${}_t p_x^{(j)} \mu_{x+t}^{(j)} = q_x^{(j)} \quad (2.2.12)$$

Por lo que integrando (2.2.12), se obtiene

$$q_x^{(j)} = \int_0^1 {}_t p_x^{(\tau)} \mu_{x+t}^{(j)} dt \quad (2.2.13)$$

Al igual que en el modelo biométrico, para el modelo de decrementos múltiples se pueden obtener las funciones biométricas equivalentes para  $l_x$  y  $d_x$ . Para esto se considera el grupo  $l_a^{(\tau)}$  de personas de edad  $a$ , donde las vidas de las personas son independiente entre sí, y están sujetas a las probabilidades de decrementos. Definiendo a  $\mathcal{L}^{(\tau)}(x)$  como el grupo de personas que sobrevivan a la edad  $x$ , fuera de las  $l_a^{(\tau)}$  personas del grupo original, se puede expresar el número esperado de  $\mathcal{L}^{(\tau)}(x)$  como

$$l_x^{(\tau)} = E[\mathcal{L}^{(\tau)}(x)] = l_a^{(\tau)} {}_{x-a} p_a^{(\tau)} \quad (2.2.14)$$

Ahora se expresa  ${}_n D_x^{(j)}$  como el número de personas que dejarán el grupo entre las edades  $x$  y  $x+n$ , por la causa  $j$ , de donde se expresa a la esperanza del evento como

$${}_n d_x^{(j)} = E[{}_n D_x^{(j)}] = l_a^{(\tau)} {}_{x-a} p_a^{(\tau)} {}_n q_x^{(j)} \quad (2.2.15)$$

La función (2.2.15) se explica como que las personas de edad  $a$  vivan hasta la edad  $x$ , y una vez llegada a esta edad, puedan abandonar el grupo de manera definitiva entre las edades  $x$  y  $x + n$ . Esta última función se puede re expresar, con uso de (2.2.14), como

$${}_n d_x^{(j)} = l_x^{(r)} \cdot {}_n q_x^{(j)} \quad (2.2.16)$$

Si se define a  ${}_n D_x^{(r)}$  como el número de personas que dejarán el grupo entre las edades  $x$  y  $x + n$  por todas las causas, y en analogía con la función (2.2.2) se observa

$${}_n D_x^{(r)} = \sum_{j=1}^m {}_n D_x^{(j)}$$

Por lo que se puede obtener el número esperado de  ${}_n D_x^{(r)}$

$${}_n d_x^{(r)} = E \left[ {}_n D_x^{(r)} \right] = \sum_{j=1}^m {}_n d_x^{(j)} \quad (2.2.17)$$

Entonces con estimaciones de  ${}_n q_x^{(j)}$  y de  ${}_n p_x^{(r)}$  se pueden completar tablas con valores iniciales de  $l_x^{(r)}$  y  ${}_n d_x^{(j)}$ , a las que se les denominan tablas de decrementos múltiples.

### 2.3 Modelo propuesto para estimar el trabajo infantil.

La investigación enfocada a dimensionar el trabajo infantil puede significar un reto teórico y práctico no trivial, debido a las diversas manifestaciones que en él existen. De hecho, la mayor parte de los niños trabajadores son un contingente no tan claramente ubicable y con una alta movilidad. Por ejemplo, los niños que trabajan en: zonas rurales aisladas, talleres urbanos y dentro de hogares<sup>1</sup>. A pesar de la existencia de estimaciones a partir de

---

<sup>1</sup> De acuerdo a (IPEC,2006), son muchos y muy diversos los factores que determinan si ciertas poblaciones específicas de niños son de fácil acceso o no para su investigación. Entre los principales factores se encuentran las siguientes: a) Formas ocultas de trabajo (entre estas, se encuentran niños sometidos a la explotación sexual comercial; trabajadores domésticos; implicados en conflictos armados; involucrados en actividades criminales o de tráfico de drogas; víctimas de trata con fines ilícitos; etcétera), b) Poblaciones trabajadoras móviles (algunos niños cambian de su comunidad de residencia a otros lugares de trabajo; otros trabajan permanentemente en sitios ampliamente dispersos, mientras que otros forman parte de la migración rural-urbana, por temporadas o en forma permanente), c) Riesgos físicos (algunos de estos peligros se asocian con

encuestas sobre el fenómeno del trabajo infantil, a menudo habrá preguntas sin responder y temas inconclusos más allá de los retos metodológicos que la misma encuesta implique. Por esta razón se considera oportuno proponer un modelo demográfico-actuarial que permita estimar una cota superior de los niños que potencialmente se encuentran en situación de trabajo infantil y así, conocer la dimensión del fenómeno.

Las ventajas de este son que no se incurre en el costo y tiempo que requiere las encuestas usualmente empleadas para dicho objetivo; y además los insumos que se requieren son estadísticas, que en la mayoría de las veces, ya se cuentan con estas.

Como se expuso anteriormente, el trabajo infantil tiene diferentes causas y consecuencias, entre las cuales una de las de mayor peso es la educación. De acuerdo a la definición de INEGI del 2004 que toda actividad que afecte a la escolaridad de los niños se considera trabajo infantil; por lo tanto el trabajo de los niños que no les permite asistir a la escuela debe ser considerado de acuerdo a lo planteado. Pero es evidente que no todos los niños que no van a la escuela trabajan, ya que muchos de ellos murieron en el transcurso del año o migraron u otros presentan alguna discapacidad permanente que les impida ir a la escuela, o habrá casos en que ni estudien ni trabajen (Biggeri et. al., 2003). Bajo este escenario el modelo propuesto está en función de decrementos múltiples, asumiendo que aquellos niños que no están matriculados en el Sistema Educativo en cualquier contexto estarán dentro del contingente de trabajadores infantiles. La ventaja del modelo radica en su fácil aplicación; no incurre en los costos y el tiempo que demandan las encuestas empleadas para dicho fin; los insumos que se emplean son estadísticas, que en la mayoría de las veces, ya se cuentan con ellas; además al modelo se le pueden ajustar los decrementos que se consideren necesarios para el estudio.

El modelo emplea varios decrementos por los cuales los niños no asisten a la escuela, como propuesta se consideran los siguientes: mortalidad, migración internacional, invalidez, así como la deserción escolar (este último aplicado al volumen de niños que se tienen matriculados en el Sistema Educativo). Es importante señalar que estos decrementos son –en lo que se conoce en la teoría de Cadenas de Markov– estados absorbentes, lo cual significa que una vez que el individuo se encuentre en dicho estado

---

la investigación de las peores formas de trabajo infantil, donde con regularidad los niños corren graves riesgos mientras trabajan).



(decremento) no habrá posibilidad de que este regrese a su situación anterior o pase a otro.

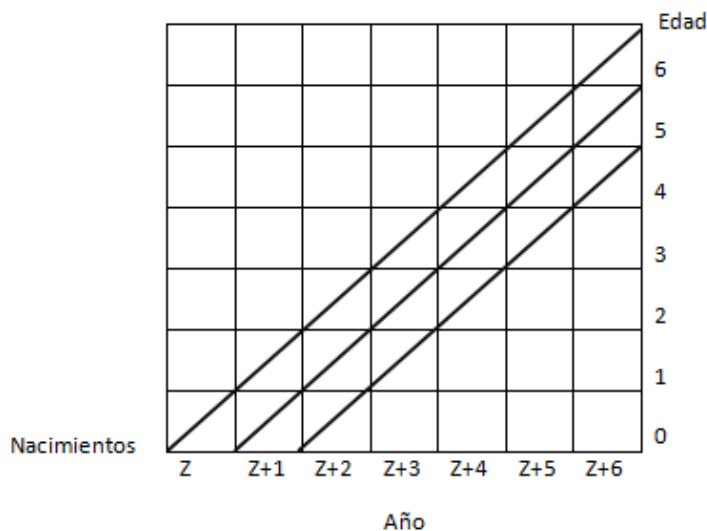
Supóngase que se tienen cohortes que se proyectan longitudinalmente desde su nacimiento, hasta su ingreso y salida teórica en la educación básica. Ahora supóngase que se tienen varios posibles decrementos que afectan a ese contingente objetivo y sea que se tiene información apropiada de la matrícula dentro del Sistema Educativo respectivo. La dimensión de los potenciales menores que se encuentran en condición de trabajo infantil será la resultante de los proyectados menos los inscritos en el Sistema Educativo. Formalmente el modelo propuesto se expresa de la siguiente manera

$$PPTI = \sum_{x=x_1}^{x_2} \left[ l_x^{(0)} - Esc_x + Des_x \right] \quad (2.3.1)$$

donde *PPTI* es la dimensión (o cota superior) de la población en condición de trabajo infantil;  $l_x^{(0)}$  es el número de sobrevivientes de la cohorte a la edad *x*, debido a que sobrevivieron a todos los decrementos; *Esc<sub>x</sub>* es el volumen de niños de edad *x* matriculados en el Sistema Educativo; *Des<sub>x</sub>* es el número de niños matriculados de edad *x* que desertan de la escuela; *x<sub>1</sub>* y *x<sub>2</sub>* son las edades mínima y máxima consideradas para la estimación.

En particular, las edades que podrían considerarse para el modelo se podrían basar en las que establece la OIT al respecto: una edad mínima de 5 años y una edad máxima de 15 años cumplidos, ya que alrededor de estas edades se cursa la educación básica (OIT, 1973, citado en INEGI y STPS, 2007). Una justificación deductiva del modelo (2.3.1) es como sigue: la proyección de las cohortes, expuestas a todos los decrementos, desde edad *x<sub>1</sub>* hasta *x<sub>2</sub>*, se sigue de manera longitudinal, donde para cada año se supondrán grupos cerrados que serán proyectados año por año (este supuesto se puede relajar agregando a dichas cohortes contingentes provenientes de otros entornos). Por medio del Diagrama de Lexis (Gráfica 1) se puede ejemplificar ello, donde las líneas diagonales paralelas que se desplazan de izquierda a derecha indican que la cohorte es seguida año por año (o edad por edad), y por lo tanto el origen de las líneas paralelas son los nacimientos en los años respectivos.

**Gráfica 1 Diagrama de Lexis**



Por lo tanto el grupo de sobrevivientes de las cohortes, haciendo uso de (2.1.22) y (2.2.14), estará dado por

$$l_x^{(\tau)} = l_0 \left( \prod_{y=0}^{x-1} p_y^{(\tau)} \right) \quad (2.3.2)$$

tal que

$$p_y^{(\tau)} = 1 - q_y^{(\tau)} = 1 - \sum_{j=1}^3 q_y^{(j)}$$

donde  $q_y^{(j)}$  es la probabilidad de decremento, entre las edades  $x$  e  $x+1$ , debido a la causa de mortalidad  $j$  estando sujeto a las demás causas. Es recomendable que las probabilidades de decrementos se obtengan de encuestas o registros específicos, para generar así las respectivas probabilidades netas. Bajo el supuesto de distribución uniforme se obtienen las probabilidades de decremento, debido a que no se ve limitado cuando  $q_x^{(j)} = 0$  y/o  $q_x^{(\tau)} = 0$ . Por lo que si se resuelve (2.2.13) para cada decremento (mortalidad, migración e invalidez) se tiene

$$\begin{aligned} q_x^{(1)} &= \int_0^1 t p_x^{(\tau)} \mu_{x+t}^{(1)} dt \\ &= q_x^{(1)} \int_0^1 (1 - tq_x^{(2)}) (1 - tq_x^{(3)}) dt \quad \text{para } 0 \leq t \leq 1 \end{aligned}$$

$$= q'_x{}^{(1)} \left[ 1 - \frac{1}{2} (q'_x{}^{(2)} + q'_x{}^{(3)}) + \frac{1}{3} q'_x{}^{(2)} q'_x{}^{(3)} \right] \quad (2.3.3)$$

De la misma forma se obtendrán  $q_x^{(2)}$  y  $q_x^{(3)}$ , quedando

$$q_x^{(2)} = q'_x{}^{(2)} \left[ 1 - \frac{1}{2} (q'_x{}^{(1)} + q'_x{}^{(3)}) + \frac{1}{3} q'_x{}^{(1)} q'_x{}^{(3)} \right] \quad (2.3.4)$$

$$q_x^{(3)} = q'_x{}^{(3)} \left[ 1 - \frac{1}{2} (q'_x{}^{(1)} + q'_x{}^{(2)}) + \frac{1}{3} q'_x{}^{(1)} q'_x{}^{(2)} \right] \quad (2.3.5)$$

Por lo anterior se estará en posibilidad de desarrollar el análisis longitudinal de las cohortes. Para la variable  $Des_x$  se desarrollará de manera análoga que la función (2.2.16), por lo que se expresará que

$$Des_x = Esc_x q_x^{(Des)} \quad (2.3.6)$$

Donde  $q_x^{(Des)}$  es la probabilidad de deserción escolar entre la edad  $x$  y  $x + 1$ . Nótese que la cantidad de decrementos puede generalizarse teóricamente a un número total finito, pero, se debe tener en cuenta cuales son los más recurrentes y fáciles de poseer en términos de la implementación del modelo.

**CAPÍTULO 3. APLICACIÓN DEL MODELO PROPUESTO PARA MÉXICO  
EN EL AÑO 2007**

### 3. APLICACIÓN DEL MODELO PROPUESTO PARA MÉXICO EN EL AÑO 2007

El objetivo del presente capítulo es mostrar la aplicación del modelo, planteado en el Capítulo 2, a datos reales de México. Para formalizar el objetivo se harán: una particularización del modelo propuesto; las delimitaciones pertinentes sobre la definición del trabajo infantil en el país así como la población a estudiar. También se analizarán los datos a utilizar (estadísticas vitales) y debido a que se cuentan con dos fuentes de información (INEGI y CONAPO), se elegirá la que mejor se ajuste a los requerimientos del modelo y a la realidad. Por último se realizará la estimación de la cota superior de la población en condición de trabajo infantil en México y se analizará con respecto a las cifras oficiales del problema presentadas en los tres últimos módulos de trabajo infantil de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

#### 3.1 Particularización del modelo propuesto

Debido a que no siempre es posible obtener las estadísticas o registros suficientes para desarrollar el modelo que se ha propuesto, y en muchos casos no se tienen los datos disponibles para ser consultados y desagregados por edad, se propone una particularización del modelo teórico (2.3.1). Este modelo también representaría una cuota superior de niños potencialmente en situación de trabajo infantil, es decir un acercamiento de *PPTI*, aunque menos refinado. Para esta particularización se utiliza un modelo de decremento simple. En concreto el único decremento que habrá en las cohortes será el de mortalidad, lo que es lo mismo que la aplicación de la tabla de mortalidad sobre las cohortes. Al igual que el modelo original, se mantendrá el volumen de niños inscritos en el Sistema Educativo y por lo tanto el modelo propuesto se re expresará como

$$\sum_{x=5}^n [l_x - Esc_x]$$

donde  $l_x$  es el número de sobrevivientes de la cohorte a la edad  $x$ ,  $Esc_x$  el volumen de niños de edad  $x$  matriculados en el Sistema Educativo. Nótese que el número de sobrevivientes de la cohorte a la edad  $x$  ( $l_x$ ), es el resultado de aplicar (2.1.22)

$$l_x = l_0 \left( \prod_{y=0}^{x-1} p_y \right)$$

donde  $p_x$  es la probabilidad de sobrevivir entre las edades  $x$  y  $x + 1$ .

### 3.2 Justificación

Aunque actualmente se dispone de un mayor conocimiento sobre trabajo infantil en México, aún es difícil dimensionar la cifra con sencillez de niños que trabajan. Una forma natural de obtener dicha cifra puede ser por medio de encuestas o censos, que en efecto, requieren un elevado presupuesto económico, tiempo y esfuerzo. Por las complicaciones anteriores, el modelo demográfico-actuarial propuesto estima una cota superior de niños que se encuentran potencialmente en situación de trabajo infantil. La importancia del modelo radica en una perspectiva sencilla demográfica en la utilización de estadísticas con las que ya en efecto se cuentan. Por otra parte, a partir de esta propuesta es factible dar continuidad a este estudio de manera relativamente rápida para conocer este problema que atañe a la niñez mexicana.

### 3.3 Delimitaciones

Como se ha expuesto el trabajo infantil es un problema complejo por lo que su medición también lo es. Las dificultades inician desde definir qué es trabajo infantil y la delimitación de la población a estudiar. Es por esto que para la aplicación del modelo para México, se hacen las siguientes delimitaciones:

1. De acuerdo a las definiciones de trabajo infantil de (INEGI, 2004; López, 2006; OIT, 1998), para la estimación, se entenderá por trabajo infantil toda actividad desarrollada por los niños que los prive del derecho de ir a la escuela.
2. La población de estudio se limitará a todos los niños mayores de 5 años y menores de 13 años de edad<sup>1</sup>.
3. Se realizará la estimación de la **PPTI** a nivel nacional bajo la adecuación del modelo planteado, por medio del decremento simple; y dando absoluta credibilidad a la información del Sistema Educativo correspondiente, que para este caso es el

---

<sup>1</sup> De acuerdo a la legislación mexicana, la población debería ser todos los niños menores de 14 años de edad, puesto que el trabajo de estos está prohibido. Pero al no contar con la información estadística desagregada por edad, además que a mayor edad y grado escolar, es más difícil seguir dicha población.

que administra la Secretaría de Educación Pública (SEP). Asimismo se asumirá que se trata de una población cerrada.

4. La estimación que se realiza es para el año 2007, debido a las estadísticas disponibles durante la realización de este trabajo. Otro aspecto relevante al hacer la estimación sobre este año, es poder comparar los resultados obtenidos aquí con los presentados en el Tercer Módulo de Trabajo Infantil de la ENOE 2007 (INEGI y STPS, 2008).

### 3.4 Datos y ajustes

El trabajar con niños menores de 13 años y mayores de 5 años para el 2007, implica en otras palabras trabajar con las cohortes nacidas en 1995 hasta 2002. Para la información de los nacimientos se cuenta en México con dos fuentes de información: los nacimientos registrados por INEGI y los estimados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO). Sin embargo, entre estas fuentes existen fuertes diferencias como se observan en el Cuadro 3. Al respecto (Ordorica, 2001) se planteó que los nacimientos, entre otros indicadores demográficos, calculados por CONAPO están subestimados.

**Cuadro 3. Diferencias de nacimientos a nivel nacional entre INEGI y CONAPO**

Año	INEGI	CONAPO	Diferencia porcentual entre INEGI y CONAPO
1995	2,722,782	2,364,241	-13%
1996	2,680,139	2,330,478	-13%
1997	2,671,453	2,285,050	-14%
1998	2,642,896	2,296,222	-13%
1999	2,744,551	2,350,401	-14%
2000	2,774,484	2,411,271	-13%
2001	2,745,499	2,285,777	-17%
2002	2,676,833	2,185,073	-18%

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI ([www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx), 18.08.09) y CONAPO ([www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx), 18.08.09).

Dadas las citadas circunstancias, se optó por considerar los nacimientos registrados por el INEGI desde 1995 hasta 2002, dado que estas cifras corresponden a las personas que

fueron presentadas con vida al momento de la expedición del acta de nacimiento. En el Cuadro 3 se observan dichas cifras desagregadas por años de nacimiento y sexo.

**Cuadro 3 Nacimientos a nivel nacional por sexo, registrados por INEGI (nacidos vivos)**

	Año	Total INEGI	Niños	Niñas
N <sub>1</sub>	1995	2,722,512	1,371,890	1,350,622
N <sub>2</sub>	1996	2,679,986	1,350,268	1,329,718
N <sub>3</sub>	1997	2,671,314	1,344,370	1,326,944
N <sub>4</sub>	1998	2,642,701	1,331,551	1,311,150
N <sub>5</sub>	1999	2,744,412	1,370,881	1,373,531
N <sub>6</sub>	2000	2,774,316	1,385,697	1,388,619
N <sub>7</sub>	2001	2,745,198	1,377,799	1,367,399
N <sub>8</sub>	2002	2,673,499	1,333,087	1,340,412

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (www.inegi.org.mx, 18.08.09).

También se utiliza el volumen de la matrícula escolar de la SEP correspondiente al ciclo escolar 2007-2008; el Cuadro 4 muestra dicho volumen desagregado por sexo y nivel escolar. Se eligieron estos datos partiendo de lo señalado en el artículo 65 fracc. I de la Ley General de Educación de 1993, en donde se plantea que la edad mínima para ingresar al nivel Primaria es de 6 años cumplidos al 31 de diciembre del año de inicio del ciclo escolar. Por ello se asume que los niños de 5 años cumplidos se encuentran en el tercer grado de Preescolar, los niños de 6-11 años cumplidos están distribuidos en los 6 grados de Primaria respectivamente, y los de 12 años cumplidos en el primer grado de Secundaria. Es fácil pensar que este supuesto no es totalmente cierto, puesto que con diferentes edades cumplidas se podría estar en distintos años escolares, pero debido a que no se cuenta con la matrícula escolar desagregada por edad, se asumió este supuesto. Asimismo nótese la importancia de este insumo para la estimación final del contingente del trabajo infantil en México con la utilización del modelo propuesto.



**Cuadro 4 Matrícula escolar ciclo escolar 2007-2008**

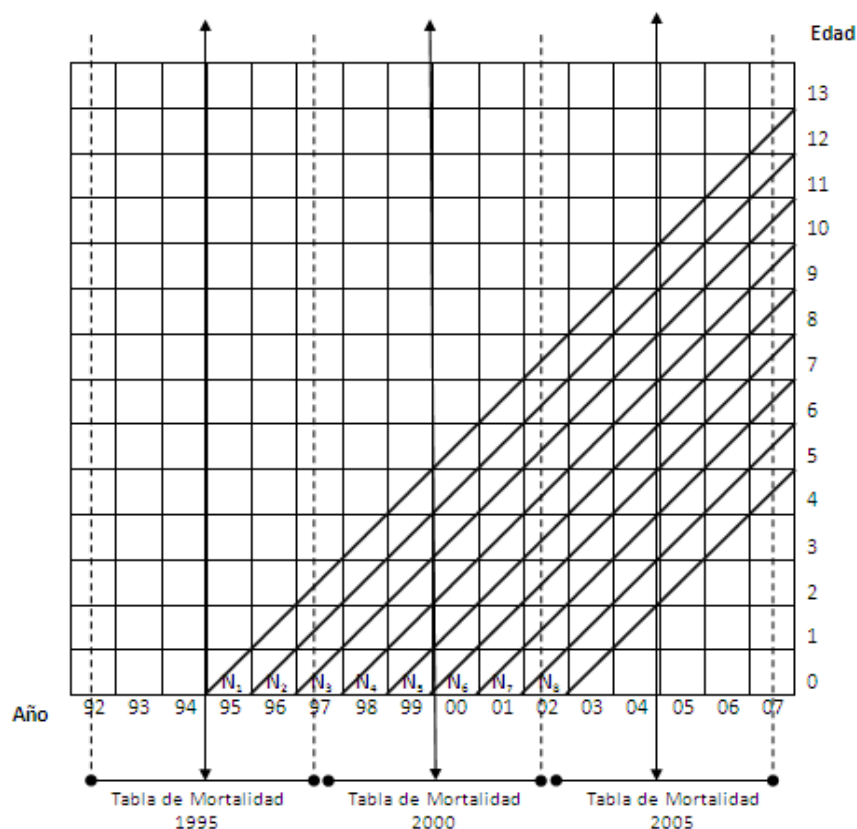
Nivel escolar	Hombres	Mujeres
Preescolar 3ro.	1,233,147	1,200,231
Primaria	7,498,871	7,155,264
Secundaria 1ro	1,110,995	1,072,655
Total	9,843,013	9,428,150

Fuente: Elaboración propia con información de (SEP, 2008).

### 3.5 Medición indirecta

Para el análisis longitudinal se consideró que: se tienen  $N_i$  cohortes para  $i = 1, 2, \dots, 8$  de nacimientos; las cohortes son cerradas, por lo tanto el único decremento que puede haber es el resultado de la mortalidad a la cual están sujetos todos los miembros. Lo anterior puede visualizarse con un Diagrama de Lexis (Gráfica 2); las líneas punteadas indican las fronteras en las cuales operan las tablas mortalidad: la primera de izquierda a derecha considera mortalidad constante desde la segunda mitad de 1992 hasta la primer mitad de 1997; la segunda desde la segunda mitad de 1997 hasta la primer mitad de 2002; la última desde la segunda mitad de 2002 hasta la primer mitad del 2007. Las tablas de mortalidad empleadas son las ajustadas por (Mina, 2001) para México; de hecho, dichas tablas se desagregan por el Método de Beers (véase Cuadro A1 resultante en el Anexo). Nótese que la proyección de la cohorte se realizará al utilizar la fórmula (2.1.22).

**Gráfica 2 Diagrama de Lexis de las cohortes**



Una vez realizado lo anterior los resultados de las proyecciones indican que en el 2007 debió haber 10,391,984 niños y 10,369,070 niñas mayores de 5 años y menores de 13 años de edad, que en total suman 20,761,054 niños, los cuales deberían estar en la escuela (véase Cuadro A2 resultante en el Anexo). Por otra parte, la matrícula que reporta la SEP para el mismo año es de 19,271,163 estudiantes en dichas edades, por lo que se debe considerar que puede haber niños que salgan de dichos rangos de edad en los niveles educativos. Por lo tanto de acuerdo a lo proyectado se sugiere que potencialmente hay 1,489,891 niños en trabajo infantil; no obstante, en esta cifra puede haber niños que ni asisten a la escuela ni realizan alguna actividad que pueda ser considerada como trabajo infantil. También se debe tomar en cuenta las afirmaciones que se han hecho al respecto (Biggeri et. al., 2003), las cuales señalan que este contingente muy específico de niños inactivos es generalmente reducido. Nótese que este monto representa simplemente una estimación de la cota superior del problema.

En 2002 el INEGI, por medio de su estudio *El Trabajo Infantil en México 1995-2002*, reportó a 1,1 millones de niños de 6 a 11 años de edad en condición de trabajo infantil<sup>2</sup>. Nótese que para esta última, nuestra estimación cubre un año más hacia abajo y un año más hacia arriba en las edades alcanzadas y se refiere al año 2007. Así pues, nuestra estimación superior, se justifica adicionalmente compartiendo el argumento de que existe una subestimación (véase López, 2006), donde la cifra de 2002 no es consistente con la con datos censales de 2000, puesto a que existe un sub registro ya que muchos niños no son reconocidos como trabajadores.

Para 2007 la cifra oficial que reporta el INEGI y la STPS, por medio del módulo de trabajo infantil de la ENOE, es de 1,113, 480 niños de mayores de 5 años y menores de 14 años de edad en trabajo infantil, pero esta cifra no incorpora aquellos que realizan actividades domésticas; entonces si se le suman los 373, 772 niños que únicamente realizan estas actividades –puesto que también es una práctica de trabajo infantil– se obtiene un total de 1,487,252 de trabajadores infantiles, una cifra que se aproxima a la estimada por nuestra propuesta, considerando que estimamos un años menos hacia arriba. En los Cuadro 5 se presentan las cifras estimadas de acuerdo a los tres Módulos de Trabajo Infantil realizados; y en el Cuadro 6 se dan los intervalos de confianza del *Tercer Módulo de Trabajo Infantil*; esto es para obtener una visión de las cifras oficiales y lo que se estimo.

**Cuadro 5 Módulo de Trabajo Infantil en sus ejercicios de 1997, 1999 y 2007.**

Año del Módulo de Trabajo Infantil	Intervalo de edades	Trabajo Infantil
1997*	6 a 14	347,957
1999	6 a 11	1,204,830
2007	5 a 13	1,113,480

\* Estas cifras corresponden solo a zonas indígenas

Fuente: Elaboración propia con información de (INEGI, 2004; INEGI y STPS, 2008)

<sup>2</sup> Esta estimación es resultado del reprocesamiento de las bases de datos de los módulos de trabajo infantil que hizo el INEGI: ENEZI en 1997 y ENE en 1999.

**Cuadro 6 Intervalos de confianza del Tercer Módulo de Trabajo Infantil**

Nivel de Confianza	Límite Inferior	Límite Superior
90%	1,040,299	1,186,661
95%	1,026,279	1,200,681
99%	998,878	1,228,082

Fuente: Cálculos con base al Tercer Modulo de Trabajo Infantil (INEGI y STPS, 2008)

## CONCLUSIONES

Se considera que para la erradicación efectiva del trabajo infantil, se necesita reconocer su existencia y posteriormente diseñar, instrumentar y evaluar las acciones y políticas dirigidas a resolver la problemática en favor de los niños que son víctimas de este fenómeno. Se considera importante dimensionarle por representar un insumo básico para gobiernos, organizaciones y otros que desarrollan e impulsan las políticas y programas de atención dedicados a proteger y garantizar el desarrollo integral de los menores que trabajan.

Resulta fundamental contar con información oportuna y confiable que dé cuenta de la magnitud de dicho contingente. Cabe mencionar que algunas aproximaciones se pueden realizar por medio del uso de información derivada de censos de población y encuestas de ocupación y empleo, aunque éstas últimas pueden no estar diseñadas directamente para medir el trabajo infantil. De hecho, se podría argumentar que las encuestas de empleo no son apropiadas para captar el trabajo de los niños dado que se pueden levantar en hogares o sitios de trabajos formales o claramente identificables y no necesariamente en aquellos donde los menores “desarrollen” sus actividades. Así pues, se piensa que es de suma importancia proponer modelos demográficos-actuariales que estimen, de una manera eficiente y mucho más económica, en relación al costo de una encuesta o censo, el número de niños que potencialmente pudieran estar trabajando, como se ha propuesto en este trabajo.

El modelo demográfico-actuarial que se propuso tiene sus fundamentos en la Ciencia Actuarial y la Demografía, quedando evidenciada la posibilidad, desde el punto de vista teórico y práctico, en cuanto a la viabilidad de desarrollos conceptuales que aproximen la dimensión de la población en estudio. A partir de este modelo también se abren futuras líneas de investigación, donde se prevé que se pueda hallar un conjunto de respuestas a interrogantes que sobre el tema existen o se puedan generar. Con una consecución permanente de estimaciones de la magnitud del fenómeno, se podrían hacer descripciones, análisis y el eventual uso de pronósticos. También se podría matizar fácilmente el modelo propuesto, para enfocarlo por ejemplo a la perspectiva de género o la condición de hablante de lengua indígena.

El objetivo de estimar a la población potencialmente en trabajo infantil en el país se alcanzó; y por lo tanto, se cumplió la hipótesis de que es posible estimar dicho

contingente a partir del modelo. No obstante, fue necesario hacer particularidades del modelo propuesto. Esto en virtud de las diversas limitaciones presentadas en lo que se refiere a la disponibilidad y desagregación idónea que se exige en el modelo. Ello hace visible la necesidad de contar con información oficial que permita la evaluación y el seguimiento de manera relativamente sencilla. Cabe citar que el enfoque del modelo propuesto es una estimación indirecta que de alguna manera, por su esencia de ser indirecto, evoca al conjunto de métodos propuestos por el británico finado William Brass (1921-1999).

La cifra estimada sugiere un alto contingente potencial y heterogéneo de niños en condición de trabajo infantil y plantea las condiciones quebrantadas en las que vive y está expuesta la infancia mexicana; asimismo se infiere, con base en las últimas tendencias de las cifras oficiales de pobreza existentes en México, que este contingente ya de alta vulnerabilidad, se hace cada vez más vulnerable. Asimismo dicha cifra podría sugerir la incapacidad del Estado mexicano, por medio de su Sistema Educativo, de atender a todos los niños que están en edad de asistir a la escuela, así como la poca flexibilidad de éste para atender a aquellos que están en situaciones poco favorables.

Al existir un contingente de menores en condiciones de trabajo, como el que tiene el país, en el mediano y en largo plazo, se prevé que implicará un costo social que afectará de manera directa a la población restante. Por principio, se avizora la eventual acentuación de la reproducción de la pobreza, así como la acentuación de los problemas sociales como la inseguridad que ahora tiene límites aún insospechados. Muchas de estas consecuencias son una realidad hoy, siendo evidente la necesidad de dar celeridad para tomar decisiones al respecto.

En cuanto a las líneas de acción que se deberían implementar para la erradicación del trabajo infantil, se tendrían que tomar en cuenta las diferentes causas y consecuencias que tiene el problema y llevar a cabo propuestas integrales. El combate a la pobreza juega un papel fundamental en su erradicación, por lo que no sólo bastan programas sociales que, según la evidencia empírica, reproduzcan la pobreza sino más bien que la ataquen de fondo.

En términos legislativo se tiene mucho por hacer; se necesita establecer una edad mínima de admisión al empleo que sea congruente con la conclusión de la educación básica, también elaborar leyes específicas para prever la ocurrencia del trabajo infantil, las cuales

protejan la integridad, el físico y mental de los menores. Lamentablemente las leyes actuales suelen ser *letra muerta*, por lo que es de suma importancia que en cualquier orden (municipal, estatal y federal) se les haga valer.

Posiblemente lo anterior parece difícil, y se reconoce que lo es, pero si se reflexiona que en nuestro país existen millones de niños que llevan a cabo cualquier clase de trabajo, desde los ligeros hasta los más denigrantes, y que ellos serán los adultos del México de mañana, se tendrá conciencia de lo imprescindible que es la existencia de una política integral que abogue por el bienestar de la infancia mexicana.

## ANEXO

**Cuadro A1. México: Tabla desagregada de mortalidad 1995-2005**

Edad	q(x), 1995		q(x), 2000		q(x), 2005	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0	0.01495349	0.01334507	0.01307403	0.01162245	0.01136337	0.01008501
1	0.01198203	0.01070436	0.01044762	0.00929617	0.00905833	0.0080463
2	0.00931423	0.00833419	0.00808762	0.00720601	0.00698555	0.00621279
3	0.0069646	0.00624624	0.00600841	0.00536385	0.00515882	0.00459609
4	0.00494765	0.00445214	0.00422432	0.00378152	0.00359193	0.00320782
5	0.00328037	0.00296572	0.00275205	0.00247288	0.00230082	0.00206142
6	0.00197728	0.00179862	0.00160595	0.00144978	0.00129927	0.0011685
7	0.0010453	0.00095608	0.00079335	0.00071805	0.00059468	0.00053516
8	0.00047876	0.00043255	0.00030989	0.00027353	0.00018371	0.00015825
9	0.00023419	0.00019031	0.00011613	8.1968E-05	3.0964E-05	7.0278E-06
10	0.00022775	0.00015727	0.00013519	7.7078E-05	6.6813E-05	2.1237E-05
11	0.00034034	0.00023128	0.00025746	0.00016452	0.00019168	0.00011484
12	0.00043772	0.00029728	0.00035928	0.00023792	0.00029315	0.00019076
13	0.00042851	0.00027674	0.00035676	0.00022499	0.00029517	0.00018321

Fuente: Cálculos con base al Método de Beers y estimaciones de (Mina, 2006).

**Cuadro A2. Cohortes proyectadas al 2007**

Cohorte	Niños	Niñas
N <sub>1</sub>	1,303,766	1,290,727
N <sub>2</sub>	1,285,852	1,273,064
N <sub>3</sub>	1,283,344	1,273,178
N <sub>4</sub>	1,271,954	1,258,757
N <sub>5</sub>	1,310,883	1,319,872
N <sub>6</sub>	1,327,312	1,336,421
N <sub>7</sub>	1,323,319	1,319,200
N <sub>8</sub>	1,285,553	1,297,851
Total	10,391,984	10,369,070

Fuente: Cálculos propios



## BIBLIOGRAFÍA

Ayuso, M., Corrales, H., Guillén, M., Pérez-Marín, A.M., Rojo, J.L. (2001). *Estadística Actuarial Vida*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Bachman, S.L. (2000). A new economics of child labour: searching for the answers behind the headlines. *Journal of International Affairs*, 53(2), 545-572.

Bettina, A., González, S. (2006). *La problemática del trabajo infantil*. Buenos Aires: Espacio.

Biggeri, M., Guarcello, L., Lyon, S., Rosati, F. (2003). The puzzle of "idle" children: neither in school nor performing economic activity. Evidence from six countries. *Understanding Children's Work Working Paper*, 5. Obtenido el 15 de Febrero de 2010, de <http://ideas.repec.org/s/ucw/worpaper.html>

Bowers, N.L., Jones, D.A., Gerber, H.U., Nesbitt, C.J., Hickman, J.C. (1997) *Actuarial Mathematics* (2<sup>nd</sup> Edition). Illinois: Society of Actuaries.

Carriere, J. (1992) Parametric models for life tables. *Transactions of Society of Actuaries*, 44. Obtenido el 20 de Febrero de 2010, de <http://www.soa.org/library/research/transactions-of-society-of-actuaries/1990-95/1992/january/tsa92v446.pdf>

CONAPO, Indicadores demográficos básicos 1990-2030: México. Obtenido el 18 de Agosto de 2009, de <http://www.conapo.gob.mx/>

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917, 5 de Febrero). Diario Oficial de la Federación, 5 de Febrero de 1917. Última reforma publicada en el DOF el 24 de Agosto de 2009.

Dávalos, J. (2000). *Derechos de los menores trabajadores*. México: Cámara de Diputados LVIII Legislatura, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM.

Debon, A. (2003) *Graduación de Tablas de Mortalidad. Aplicaciones Actuariales*. Tesis de doctorado. Universitat de Valencia, Valencia.

Dorman, P. (2001). *Child labour in the developed economies*. Ginebra: IPEC, OIT.

Guarcello, L., Henschel, B., Lyon, S., Rosati, F., Valdivia, C. (2006). *Child Labour in the Latin America and Caribbean Region: A gender-based analysis*. Ginebra: OIT.

Gudynas, E. (1998). Estabilidad económica, inestabilidad social y deterioro ambiental. *Tercer Mundo Económico*, 105-106. Obtenido el 18 de Octubre de 2009, de [http://www.redtercermundo.org.uy/tm\\_economico/](http://www.redtercermundo.org.uy/tm_economico/)

Hagemann, F., Diallo, Y., Etienne, A., Mehran F. (2006). *Global child labour trends 2000 to 2004*. Ginebra: OIT.

Hilowitz, J., Kooijmans, J., Matz, P. (2004). *Trabajo Infantil: Un manual para estudiantes*. Ginebra: OIT.

INEGI (2004) *El trabajo infantil en México 1995-2002*. Aguascalientes: Autor.

INEGI, Estadísticas vitales: Estadísticas de natalidad Nacional 1995-2002. Obtenido el 18 de Agosto de 2009, de <http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx>

INEGI, STPS (2008) Resultados del modulo de trabajo infantil 2007. *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2007*. Aguascalientes: INEGI.

IPEC (2006) *Manual de metodología de evaluación rápida sobre trabajo infantil*. Obtenido 10 de Marzo de 2010, de <http://www.ilo.org/ipec/>

IPEC (2009) *La acción contra el trabajo infantil. Hechos sobresalientes del IPEC 2008*. Obtenido el 17 de Octubre de 2009, de <http://www.ilo.org/ipec/>

Irnawaty, R. (2008). Expanding an Abridged Life Table Using the Heligman-Pollard Model. *Matematika*, 24(1), 1-10.

Kurczyn, M. P. (1997). El trabajo de los niños. Realidad y legislación. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 89, 559-602.

Ley General de Educación (1993, 13 de Julio). Diario Oficial de la Federación, 13 de Julio de 1993. Última reforma publicada en el DOF el 22 de Junio de 2009.

Ley Federal del Trabajo (1970, 1 de Abril). Diario Oficial de la Federación, 1 de Abril de 1970. Última reforma publicada en el DOF el 17 de Enero de 2006.

Liebel, M. (2003). *Infancia y trabajo. Para una mejor comprensión de los niños trabajadores en diferentes culturas y continentes*. Lima: Instituto de Formación para Educadores de Jóvenes, Adolescentes y Niños Trabajadores de América Latina y el Caribe.

López, M.G. (2006) La fuerza de trabajo infantil en México. *III Conferencia de la red Latinoamericana y del Caribe de Childwatch International, 17 al 19 de Julio de 2006*. Obtenido el 12 de Enero de 2010, de <http://www.uam.mx/cdi/index.html>

Lugo, H., Verde, N. (1996) *La pobreza, factor de violencia e inestabilidad social en Latinoamérica*. Trabajo para la obtención del Diploma del Curso Superior de Defensa Nacional, Colegio Interamericano de Defensa, Washington D.C.

Martínez, N. (2010, 18 de Enero) 700 mil dejan la escuela por crisis. *El Universal*. Obtenido el 23 de Enero de 2010, de [www.eluniversal.com.mx](http://www.eluniversal.com.mx)

Mina, A. (2001). Funciones de Supervivencia empleadas en el Análisis Demográfico. *Papeles de Población*, 28, 131-154.

Mina, A. (2006). Ley de Mortalidad Mexicana. Funciones de Supervivencia. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 21, 431-456.

OIT (1998) El trabajo Infantil: lo intolerable en el punto de mira. México: Alfaomega.

OIT (2006) La eliminación del trabajo infantil: un objetivo a nuestro alcance. Obtenido el 30 de Octubre de 2009, de <http://www.ilo.org/declaration/lang--en/index.htm>

OIT (s.f.) ¿Qué se entiende por trabajo infantil? Obtenido el 10 de Agosto de 2009, de <http://www.ilo.org/ipec/lang--es/index.htm>

Ordorica, M. (2001). Hoy. Un momento importante para revisar las estimaciones demográficas. *Papeles de Población*, 28, 155-163.

Partida, V. (1996). *Tabla de Vida Activa*. México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano.

Quispe, A. (2001). Una historia ancestral. Obtenido el 20 de Octubre 2009, de <http://www.selvas.eu/dossNAT4Es.html>

Ramírez, S., Palacios, D., Velazco D. (2006). *Diagnóstico sobre la condición social de las niñas y niños migrantes internos, hijos de jornaleros agrícolas*. México: SEDESOL, UNICEF.

SEP (2008) Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos, principales cifras, ciclo escolar 2007-2008. Obtenido el 20 de Septiembre de 2009, de <http://www.dgpp.sep.gob.mx/principalescifras/>

UNESCO (2007) Educación para todos en 2015 ¿alcanzaremos la meta?. *Informe de Seguimiento de la EPT en el Mundo 2008*. Obtenido el 7 de Noviembre de 2009, de <http://www.unesco.org/en/efareport>

UNICEF (2008) Convención sobre los derechos del niño. Obtenido el 12 de Enero de 2010, de <http://www.unicef.org/spanish/crc/>

Vallenas, G. (2002) Estudio del nivel de la mortalidad en el Perú según causas de muerte, y las probabilidades futuras de reducción. *PESQUIMAT*, 6(1), 39-57.

Villalón, J.G. (1994) *Manual de Matemáticas Financiero-Actuariales*. Madrid: Fernández Ciudad.

Wagle, U. (2002) Volver a pensar la pobreza: Definición y mediciones. *Revista internacional de ciencias sociales*, 171, 18-33.