

1/253



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

**COSTOS DIRECTOS DEL TRATAMIENTO
DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 1 EN
POBLACIÓN PEDIÁTRICA**

**T E S I S
Q U E P R E S E N T A :
DRA. LAURA ISLAS ORTEGA
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
E D O C R I N O L O G I A
P E D I A T R I C A**

TUTOR: DR. CARLOS ROBLES VALDES
CO TUTOR: DRA. NELLY ALTAMIRANO BUSTAMANTE





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

**COSTOS DIRECTOS DEL TRATAMIENTO
DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 1
EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA**



DR. PEDRO A. SANCHEZ MARQUEZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR. LUIS HESHIKI NAKANDAKARI
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
ENSEÑANZA DE PRE Y POSGRADO



DR. CARLOS ROBLES VALDES
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
ENDOCRINOLOGIA PEDIÁTRICA
TUTOR DE TESIS



DRA. NELLY ALTAMIRANO BUSTAMANTE
ENDOCRINOLOGA PEDIÁTRICA
CO-TUTOR DE TESIS

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Laura Islas Ortega

FECHA: 21/10/04

FIRMA: 

INTRODUCCION

La diabetes mellitus (DM) es un grupo heterogéneo de padecimientos metabólicos que se caracteriza por un metabolismo anormal de la glucosa, de las proteínas y de las grasas, causado por la deficiencia en la secreción de insulina, la resistencia en los mecanismos de su acción o combinaciones de estos principales defectos.

En algunos casos especialmente durante los últimos 10-15 años del siglo XX se ha incrementado la aparición de diabetes monogénicas y diabetes tipo 2 de inicio temprano asociada a resistencia a la insulina con presencia de obesidad importante y acantosis nigricans como signos externos de resistencia a la insulina. (Cuadro 1)

Subtipo y % aproximado	Auto anticuerpos Islotes	Genética	Comentarios / Observaciones
Diabetes tipo 1 A ± 85 - 90 %	Autoanticuerpos Positivos > 90%	30% - 50% DR3 y DR4	Niños
		90% DR3 ó DR4	90% Blancos No Hispánicos Tipo 1 ^a
		< 3 % DQB1*0602	50% Afroamericanos Tipo 1 A
			50% Hispano-americanos tipo 1 A en USA
Diabetes tipo 1B < 5 % ?	Autoanticuerpos negativos	Desconocida	Tipo 1B raro en blancos ¿Apoptosis acelerada?
Diabetes tipo 2 de inicio temprano ± 5 - 8 %	Autoanticuerpos negativos	Desconocida	Anticuerpos (+), probable diabetes tipo LADA (Diabetes latente autoinmune) y por tanto HLA similar a diabetes tipo 1 ^a
Otras formas de diabetes mellitus < 5 %	Autoanticuerpos negativos	Mutaciones diabetes tipo MODY* Formas adquiridas Otros síndromes	Relativamente frecuentes en ambiente institucional
HLA : Antígenos de leucocitos humanos . MODY: diabetes tipo adulto de inicio temprano en la pubertad			

Fuente: Robles-Valdés C. Fisiopatología de la diabetes tipo 1 o dependiente de insulina. En Avances en diabetes. Tomo 2 Capítulo 5 Págs. 69- 82. Editor Gómez Pérez FJ. México DF 1999.

La diabetes mellitus tipo 1A (DM-1A) es una enfermedad autoinmune, que se hace clínicamente evidente cuando se ha destruido más del 80% de células beta (β) y

queda menos del 10% de la masa de los islotes pancreáticos. Se reconoce que ambos tipos de inmunidad-celular y humoral han estado operando meses y/o años, de cinco hasta doce años; antes de presentarse la deficiencia clínica de insulina y en algunos casos probablemente desde la gestación.

En la DM-1A se ha demostrado un infiltrado perinsular de linfocitos T de tipo CD 8+, que también se desarrolla después de transplante pancreático de un donador gemelo idéntico HLA. Este proceso de destrucción autoinmune, no está completamente entendido, ni identificados plenamente la secuencia de eventos que se piensa ocurren en cascada. Fig. 1.

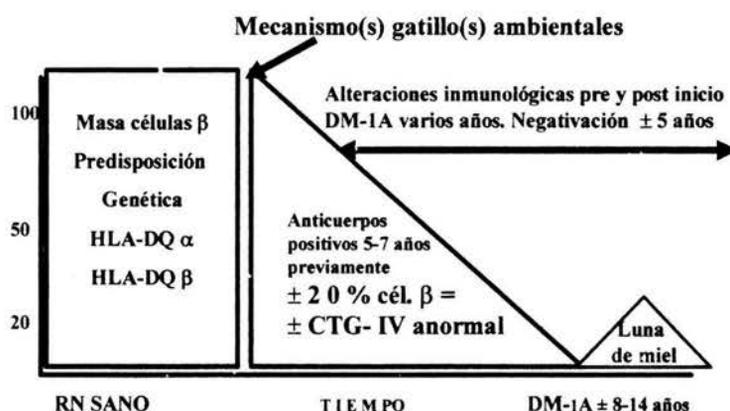


Fig. 1. Historia natural de la enfermedad.

Se ha postulado que moléculas de adherencia celular de expresión selectiva inducen la migración de linfocitos de la circulación en contra de las células β del páncreas, provocan inflamación crónica y con el paso del tiempo las destruyen en una forma selectiva sin abarcar a otras células del islote como son las alfa (α) y delta (δ).

La presencia de anticuerpos con autoantígenos del islote puede detectarse en familiares de DM-1A meses o años antes de la presentación del cuadro clínico y representan actualmente marcadores predictivos aunque no forzosamente obligatorios para la aparición de la enfermedad que se desarrolla solamente en personas que tienen genes de susceptibilidad en un ambiente que favorece el proceso autoinmune.

Al menos, 18 regiones cromosómicas se han encontrado asociadas a susceptibilidad a DM-1A. La región del cromosoma 11p15 que codifica la síntesis de insulina, cerca de al región FGF3 (DM-1A.4). Además, en esta región se codifican los genes de tiroxina hidroxilasa y de IGF-II. Existen evidencias de relación genética desde 1991-1992. Recientemente también en esta región se han encontrado genes de asociación a la región que está junto al gen de insulina. VNTR (Variable Number of Tandems Repeats) los cuales pueden ser protectores de susceptibilidad y a su vez se subdividen en clases (Clase III protectores 139 secuencias, Clase II de 81 secuencias con participación desconocida y de Clase 1 con dos alelos asociados a DM-1A de 34 a 45 repeticiones).

También el cromosoma 15q cerca de la región ESR (DM-1A.5). Otro locus de susceptibilidad se ha mapeado en el cromosoma 2q.31 cerca del locus HOXD, que probablemente interacciona con las regiones del sistema HLA del cromosoma 6 (DM-1A.1) y 11 del gen de insulina (DM-1A.2). Otro locus asociado a DM-1 no relacionado al sistema HLA en humanos es el del antígeno transportador de moléculas acarreadoras-presentadoras.

Además de los señalados, otras regiones de susceptibilidad se están estudiando, como son el cromosoma 2q.31 o los minisatélites del cromosoma 11 (1). Esta ha dado lugar a una posible sub clasificación de la DM-1. (Cuadro 2)

Cuadro 2. SUBTIPOS DE DIABETES MELLITUS TIPO 1A EN HUMANOS			
Loci de Susceptibilidad	Cromosoma	Gen (Es) Marcador	Influencia Relativa
DM-1A.1	6p21.3	Región Hla	+++++ ± 42%
DM-1A.2	11p15	Gen de insulina	
DM-1A.3	15q26		++ ± 10%
DM-1A.4	11q13		
DM-1A.5	6q24-27		
DM-1A.6	—		
DM-1A.7	2q31		
DM-1A.8	6q24-27		
GCK3	7p		

Fuente: Robles-Valdés C. Fisiopatología de la diabetes tipo 1 o dependiente de insulina. En Avances en diabetes. Tomo 2 Capítulo 5 Págs. 69- 82. Editor Gómez Pérez FJ. México DF 1999.

Otros genes marcadores adicionales se han localizado en los cromosomas 3, 6, 7, 10, 13, 14, 16, 17, 18, y el cromosoma X.

La clasificación actualmente aceptada (2) de este conjunto de padecimientos se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Clasificación etiológica de la Diabetes Mellitus

Grupo I. Diabetes Tipo 1. (Destrucción de células β , generalmente con ausencia absoluta de insulina).		
A.-Mediada por auto inmunidad (Existen subgrupos).		
B.-Idiopática (Por conocerse mejor su etiología ¿ Apoptosis acelerada ?).		
Grupo II. Diabetes Tipo 2 (Varía entre predominante con resistencia a la insulina con deficiencia relativa en la secreción o la inversa).		
Grupo III. Otros tipos de diabetes.		
A: Defectos genéticos sobre la función de las células β	Cromosoma 12, factor hepático nuclear (FHN) 1 a (Antes MODY 3). Cromosoma 7, defecto en glucocinasa (Antes MODY 2). Cromosoma 20, factor hepático nuclear (FHN) 4 a (Antes MODY 1)	
	Mutaciones en DNA mitocondrial.	
B: Defectos genéticos en la acción de insulina	Resistencia a la insulina tipo A Lepreuchanismo Diabetes lipotrófica Síndrome de Rabson-Mendenhall Otras	
C: Padecimientos del páncreas exocrino que pueden cursar con diabetes	Pancreatitis Trauma / pancreatomecía Neoplasia Otras	Hemocromatosis Fibrosis quística Pancreatopatía fibrocalculosa
D: Asociada a endocrinopatías (Nota: diferenciar si ya tenía o no previamente diabetes)	Acromegalia Síndrome de Cushing Glucagonoma Aldosteronoma Otras	Hipertiroidismo Feocromocitoma Somastatinoma
E: Mediada por drogas o tóxicos	Vacor Acido nicotínico Pentamidina Glucocorticoides Diaóxido	Hormonas tiroideas Agonistas β adrenergicos Difenilhidantoina Interferón alfa Tiácidas
F: Infecciones	Rubéola congénita Citomegalovirus Otras	
G: Formas poco frecuentes de autoinmunidad	Síndrome del "hombre rígido" (Stiffman síndrome) Anticuerpos versus receptor de insulina	
H: Síndromes genéticos algunas veces asociados a diabetes	Down Klinefelter Turner Wolfram Ataxia de Friedreich Otras	Laurence Moon Biedl Porfiria Prader Willi Distrofia miotónica Corea de Huntington
Grupo IV. Diabetes mellitus gestacional		

Fuente: Asociación Americana de Diabetes.

Recientemente se han encontrado diferencias clínicas por la edad de inicio entre los niños que la desarrollan antes de los 8 años de edad (primer pico); los que la desarrollan en el período más frecuente entre los 8- 14 años (peripuberales) y otro grupo de presentación tardía entre los 20 y 35 años, llamados ahora diabetes autoinmune de aparición tardía (LADA)

Clínicamente la DM-1 clásica, se inicia con poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso de corta duración. El diagnóstico se realiza frecuentemente por un cuadro de cetoacidosis que requiere de hospitalización entre 1 y 5 días y que pone en peligro la vida del paciente.

El tratamiento de la enfermedad debe ser multidisciplinario y su objetivo es mantener cifras de normoglucemia en todos los momentos del día para poder disminuir el riesgo de complicaciones agudas como la cetoacidosis diabética y crónicas dentro de los que se incluyen disfunción e insuficiencia a largo plazo de diversos órganos, en especial ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos (3,4).

INCIDENCIA

Por incidencia entendemos el número de casos nuevos de una enfermedad por año, a una tasa determinada generalmente por 100,000 habitantes. En México se presentan menos de dos casos nuevos de diabetes mellitus tipo 1 (DM-1) por 100,000 niños de 0 - 14 años.

Existen importantes diferencias entre grupos étnicos en la tasa de incidencia, presentándose en orden descendente en población blancos nórdicos > blancos no nórdicos > afro americanos > asiáticos e indígenas sin mestizaje latinoamericanos. En latinoamericanos es más frecuente en puertorriqueños y argentinos que en niños mexicanos. México es un país de baja incidencia (5). (Cuadro 4)

Cuadro 4. Incidencia de Diabetes Mellitus Tipo 1 o Insulinodependiente en Latinoamérica			
País	Tasa por 100,000	I.C:	Periodo
México*	0.58	?	1984-1987
Perú	0.70	?	1991
Chile	2.49	?	1990 – 1991
Cuba	4.20	?	1991
Brasil	7.60	?	1987-1991
Argentina	8.00	?	1991
Puerto Rico	10.00	?	1990

Fuente: Llanos G, Libman I: La diabetes en las Americas. Boletín Oficina Panamericana de la Salud 1995; 118 (1):1-17.

El informe más reciente de la epidemiología mundial de la diabetes tipo-1 apareció en el año 2000 en Diabetes Care y determinó de 1990 a 1994 la incidencia de diabetes tipo 1 en niños menores de 14 años de 100 centros en 50 países. Un total de 19,164 casos fueron diagnosticados totalizando 75.1 millones de niños. Este número no representa el panorama real para cada país o comunidad, ya que existen países e incluso regiones dentro de un mismo país con muy baja incidencia (6,7,8,9,10,11).

La incidencia anual arbitrariamente se categoriza como:

Incidencia muy baja < 1/100,000 por año (China, Venezuela); baja 1 a 4.99 /100,000 por año; intermedia 5 a 9.99; alta de 10 a 19.99 y muy alta \geq 20/100,000 (Suiza, Finlandia, Noruega, Portugal, Reino Unido, Canadá y Nueva Zelanda). México con < 2/100,000 está en los de baja incidencia (12, 13).

PREVALENCIA

Prevalencia es el número de casos totales aún vivos, con una determinada enfermedad.

El número de personas que padecen de diabetes en las Américas fue estimado en 35 millones en 2000, de estas, 19 millones (54%) vivían en América Latina y el Caribe (14). Más aún, las proyecciones indican que en 2025 la cantidad de personas que padecen de diabetes en las Américas ascenderá a 64 millones, de las cuales 40 millones (62%) corresponderán a América Latina y el Caribe.

Así para diabetes no dependiente de insulina o tipo 2, que es muy frecuente, la tasa media nacional en México revelada por la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas se ha incrementado de 7.2 a 11.4 por 100 habitantes mayores de 20 años. La prevalencia de DM-1 por ser baja se reporta por 1,000 personas entre 0-19 años. La razón de incluir hasta 19 años es que los censos de población a nivel mundial dividen a los grupos de edad en quinquenios. La prevalencia en México para DM-1 está alrededor de 1.24 por 1,000.

Los pacientes en cualquier forma de diabetes pueden requerir tratamiento insulínico en algún momento o etapa de su padecimiento. De tal forma que el uso de insulina; por sí misma, clasifica a los pacientes. Siguiendo una metodología semejante a la reportada por la Dra. Ingrid Libman (15), de la Universidad de Pittsburg, se puede intentar calcular la prevalencia de DM-1, ya que, como repetimos, la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas no contempló en su diseño registrar DM-1 en población menor de 20 años (16). Para este cálculo tenemos que tomar algunos datos reportados por los Censos Nacionales de Población y Vivienda del INEGI XI Y XII. (Cuadros 5 y 6).

Cuadro 5. Población XI Censo General de Población y Vivienda INEGI 1990					
		PREVALENCIA USA PROBABLE/1000	Prevalencia México ajustada a USA		Casos Totales
0-19 años	40,770,907	0.6-2.5 Prom 1.7	1.7	?	63,910
20-24 años	7,829,163	1.2	1.2	?	9,395
25-34 años	11,792,131	1.2	1.1	?	12,971
35-44 años	8,076,886	1.2	1.0	?	8,077
45-54 años	5,365,651	1.2	<0.5	?	2,683
55-64 años	3,505,801	?	Negligible		- o -
> 65 años	3,830,141	?	Negligible		- o -
Total	81,249,645	1.26			102,436

Fuente : Robles-Valdés C. Epidemiología de la diabetes mellitus en México y en el mundo. En Avances en diabetes. Tomo 2 Capítulo 6 Págs. 83-100. Editor Gómez Pérez FJ. México DF 1999 .

Cuadro 6. PROYECCIONES PARA EL AÑO 2000					
		PREVALENCIA *USA PROBABLE/1000	Prevalencia México ajustada a USA		Casos Totales
0-19 años	38,709,354	0.6-2.5 Prom 1.7	1.7	?	65,806
20-24 años	10,020,615	1.2	1.2	?	12,025
25-34 años	19,178,262	1.2	1.1	?	21,096
35-44 años	10,710,337	1.2	1.0	?	10,710
45-54 años	3,856,034	1.2	<0.5	?	1,928
55-64 años	5,402,712	?	Negligible		- o -
> 65 años	4,522,821	?	Negligible		- o -
Total	100,030,016	1.26	?		111,565

Fuente: Fuente : Robles-Valdés C. Epidemiología de la diabetes mellitus en México y en el mundo. En Avances en diabetes. Tomo 2 Capítulo 6 Págs. 83-100. Editor Gómez Pérez FJ. México DF 1999 .

Con este tipo de cálculo se considera casi un 10% de incremento en cinco años, en el número total de DM-1. Esta cifra es asombrosamente semejante a la calculada por el consumo de insulina para 1996 (112,000 a 127,000 vs 132,000). Las proyecciones para el año 2000 indicaron cambios en la pirámide poblacional, una meseta o descenso en la población absoluta con DM-1. (Cuadro 6).

Otra forma de calcular la prevalencia de DM-1 es por el consumo de insulina calculando la dosis promedio de 30 UI/Día/diabético, el número de diabéticos probables es de 132,000, que si comparamos con los 81,542 a 77,239 calculados con la prevalencia estimada de dos por 1,000 niños entre 0-19 años, nos llevaría a la conclusión de que sólo unos 40,000 diabéticos tipo 2 son usuarios de insulina o uno de cada 100, en tanto que en otros países se reporta que entre un 10-20% de los diabéticos tipo 2 llegan a requerir insulina, cuando la evolución de su diabetes

es mayor de 10 años, que serían un total de 400,000 usuarios, consumirían 1,460,000 frascos en contra de 1,447,710 de estos, que es cercana la cantidad total de insulina que se vende en el país. En otras palabras, se duplicaría el consumo de insulina.

Datos más recientes obtenidos de cálculos realizados en base a las ventas de insulina registradas en los últimos 4 años muestran que se puede deducir el número de personas con diabetes tipo 1, que serían 206 938 a 344 896 en la República Mexicana. (Cuadro 7)

Cuadro 7. Personas diabéticas usuarias de insulina, cálculo derivado del consumo diario total* (2000 – 2003)			
Consumo Insulina/UI/día	Usuarios potenciales	Pérdidas x merma o no consumo (10 % aprox)	Personas con DM.1 (-10% aprox DM-2)
30	425,798	383,218	344,896
40	319,348	287,413	258,672
50	255,479	229,931	206,938

Nota: Insulinas NPH + Lenta + Rápida + Lispro y mezclas.

Fuente: Las insulinas en México. Consideraciones farmaco-económicas y epidemiológicas.

Robles-Valdez, Islas L, Zallas I, Altamirano N. Manuscrito enviado a publicación. Datos calculados a partir de : Pharmaceutical Market Mexico (PMM) Published by IMS AIG. -Cham- Switzerland 2000-2003

MORTALIDAD

Después de 25.2 años \pm 5.8 años de duración de DM-1 Nishimura encontró en Pittsburg una tasa de mortalidad cruda de 627/100,000 personas/año (170 fallecimientos de 972 casos) con un intervalo de confianza de 95% entre 532–728. Con el método de Kaplan-Meier la sobrevida acumulada a 10 años es de 98.0%; 92.1% a 20 años; y 79.6% a 30 años de inicio de DM-1. La mortalidad es mayor en afroamericanos y no hay diferencias por sexo. (17)

La mortalidad por diabetes mellitus en México se ha incrementado en los últimos 80 años y de no estar entre las principales causas de muerte hasta los años 50's, para la década de los 90's, y en este siglo XXI se encuentra como tercera causa de muerte (18). En menores de 20-24 años es menos de 1 x 100,000. (Fig. 2,3)

**Mortalidad por Diabetes República Mexicana
1922 - 1998**

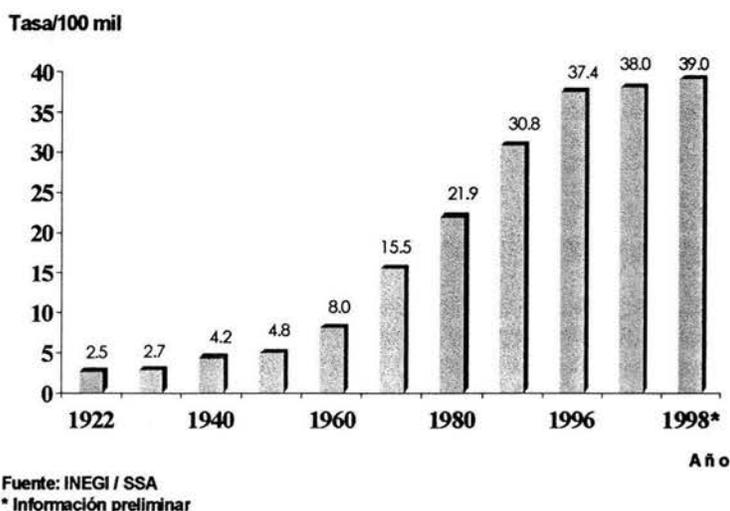


Fig. 2. Tasa de mortalidad por Diabetes en la República Mexicana de 1922 a 1998.

Transición Epidemiológica Cinco Principales Causas de Muerte en México

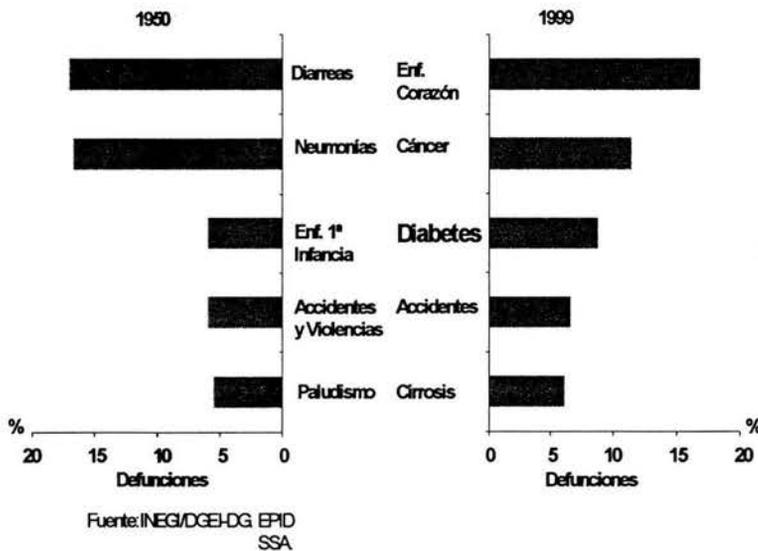


Fig. 3. Principales causas de Mortalidad, México, 2000.

En México no tenemos una idea precisa de la sobre vida pero por experiencias personales y de grupo nuestros niños con DM-1 entre los 20 a 30 años de evolución presentan insuficiencia renal terminal, retinopatía severa y/o ceguera. (19)

En la mayor parte del mundo se está observando una sobre vida con mayor calidad debido entre otras cosas a la educación en diabetes, al control intensivo y al uso de medidas de prevención de complicaciones (20).

La mortalidad por complicaciones agudas cada día es menor por lo que hay que explicar a los padres y al niño que el pronóstico de vida a mediano y a largo plazo cada día es más grande (21).

COSTOS EN DIABETES

El objetivo del tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1 se enfoca en el plazo inmediato al cotidiano y estricto control metabólico para lograr normoglucemia en ayunas y postprandial que es el único medio que ha demostrado disminuir los riesgos de complicaciones crónicas que afectan directamente la calidad y esperanza de vida (22, 23). Las complicaciones crónicas además incrementan de manera muy importante el costo del tratamiento.

La diabetes mellitus es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en los Estados Unidos de Norteamérica (EUA), y representa en ese país uno de sus principales gastos (24, 25). Las consecuencias económicas de la diabetes han sido reportadas por la Asociación Americana de Diabetes (ADA). (Cuadro 8)

Año	Costos directos Billones de dólares	Costos indirectos Billones de dólares	Costo total Billones de dólares	Tipo de diabetes
1986	\$ 11.6			Diabetes tipo 2
1992	\$ 45.2	\$ 46.6		Todos los tipos
1997	\$ 44.1	\$ 54.1	\$ 98	Todos los tipos
2002	\$ 91.8	\$ 39.8	\$132	Todos los tipos

Fuente: Diabetes Care 1997, Diabetes Care 2003

La ADA ha calculado un costo por atención médica anual comparativo mayor a 380 % (Con diabetes \$ 9,943 dólares versus no diabéticos \$ 2,604 dólares).

En México la Encuesta Nacional de Salud 2000 señala que entre los 20 y 85 años de edad 11.8 % tiene diabetes, la mayoría de tipo 2 y probablemente unos 150,000 son de tipo 1 (16). Cerca de 2/3 partes de personas con DM (6-7 millones aproximadamente) están ya desarrollando o en proceso de desarrollar complicaciones crónicas severas, lo cual significa un elevado costo socioeconómico.

Se conoce poco del costo específico en México que tienen las enfermedades sobre todo cuando estas tienen múltiples complicaciones como en el caso de la diabetes mellitus (26). Algunas de las estimaciones realizadas se presentan a continuación.

Se tienen estimaciones de que los costos que la diabetes representa para la sociedad varían considerablemente de país a país, en México se calcula que el costo anual de la diabetes representa un promedio de \$15 millones de dólares para el control metabólico, 85 millones de dólares para servicios adicionales de salud y \$30 millones de dólares por costos indirectos, de tal manera que se estima un costo de \$450 dólares por persona por año (27). Existen otras referencias que mencionan que el promedio anual del costo por paciente diabético es de \$708 dólares y el costo anual de la enfermedad representa \$ 2 618 000 dólares (28).

En estimaciones realizadas en el Instituto de Salud Pública se ha considerado que se requerirá un total de \$ 317 millones de dólares (140 millones para costos directos y \$ 177 millones para costos indirectos) para afrontar el costo de la diabetes tipo 2 en las Instituciones de Salud Pública (Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE); Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). (29).

Sin embargo, las estimaciones de los costos de la diabetes en México no hacen la distinción de si se trata de diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2. Desde el punto de vista económico la DM-1 en medicamentos en México sólo representa un poco más de 4 millones de dólares o 12% del mercado de ventas total de medicamentos para diabetes.

En otro estudio realizado en EUA sobre el impacto económico en familias con niños con DM-1 realizado en 197 familias con DM-1 y 142 familias controles se identificó que este impacto económico no ha sido bien definido, algunas de estas observaciones sugieren que los costos fuera de los programas de seguros de salud son considerables, se ha calculado que son 56 % mas altos en familias con niños con DM1, y se calcula que el porcentaje del ingreso familiar anual destinado al cuidado de la salud fue cerca de 200 % mas elevado en familias con DM1 que para las familias control (30) .

En México no contamos con estimaciones que permitan conocer los costos en diabetes mellitus tipo 1.

COMPLICACIONES

En el IMSS, están en proceso de calcular los costos por nefropatía diabética, sin embargo el Consejo Mexicano de Certificación en Nefrología, AC, presidido por el Dr. Samuel Salzman en 1995 hacía las siguientes consideraciones sobre la nefropatía diabética en México:

Existen alrededor de 150,000 a 200,000 diabéticos tipo 1, de los cuales 60,000 a 80,000 se encuentran en riesgo de desarrollar insuficiencia renal crónica, y representan al menos un tercio del número total de 250,000 a 460,000 posibles nefropatas. Para finales del siglo XX se contemplan en diálisis peritoneal o hemodiálisis 50,000 a 60,000 pacientes (> 90 % en forma institucional y 10 % en forma privada).

En un estudio realizado en 1995 se calcularon 40,000 urémicos en México ⁽³¹⁾. Resaltaron la importante prevalencia de pacientes diabéticos en México que son responsables por el 25 % de los pacientes con IRCT (32).

En México los procedimientos que operan médicamente para el tratamiento de la IRCT son la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), la diálisis en centro hospitalario (diálisis peritoneal intermitente y hemodiálisis) y el trasplante renal (TR). Tan sólo en el Instituto Mexicano del Seguro Social para 1997 se consideraban 13,000 pacientes en DPCA y 1,300 en hemo-diálisis, al tiempo que aparecen 120 nuevos casos por millón de habitantes cada año (33).

De acuerdo a un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud sobre los costos directos de las complicaciones de la Diabetes en distintos países de América y el Caribe se observa como la complicación más costosa de la diabetes es la nefropatía en todos los casos (34). (Cuadro 9)

En EUA, a pesar de su poder económico se han dado cuenta de que en base a datos económicos y administrativos deben cambiar su estrategia y tácticas para enfrentar éste padecimiento.

La DM-1 es una enfermedad crónica y los recursos necesarios para manejarla diariamente, particularmente si se refiere a un tratamiento intensivo son costosos. El tratamiento de la DM-1 requiere frecuentes ajustes de insulina, monitoreos de glucosa capilar, y un contacto regular con los profesionales de la salud. Este régimen integral es tanto para supervisar el control cotidiano como para prevenir y resolver complicaciones a corto y a largo plazo.

Conocer las implicaciones económicas de la diabetes y las diferencias económicas de las distintas intervenciones médicas es indispensable para mejorar la calidad de vida de los pacientes con diabetes y sus familias.

Cuadro 9. Costos directos estimados de diabetes en América y el Caribe, 2000. (US\$)						
Complicaciones	México	Islas del Caribe de habla española	Islas del Caribe de habla Inglesa	América Central	América del sur	Total
No. de pacientes con retinopatía (x 10 3)	468.4	116.0	39.7	149.4	1136.1	1870.0
No. de pacientes con enfermedad cardiovascular (x 10 3)	459.0	113.7	39	146.5	1113.5	1832.7
No. de pacientes con neuropatía (x 10 3)	198.1	49.1	16.8	63.2	480.6	791.0
No. de pacientes con neuropatía (x 10 3)	291.2	72.1	24.7	92.9	706.4	1162.6
No de pacientes con enfermedad vascular periférica (x 10 3)	189.5	46.9	16.1	60.5	459.7	756.7
Costos de retinopatía (US\$ x 10 6)	68.4	13.8	4.9	19.2	160.6	267.0
Costo de enfermedad cardiovascular (US\$ x 10 6)	61.5	12.5	4.4	17.2	144.5	240.1
Costo de nefropatía (US\$ x 10 6)	468.5	94.9	33.8	131.1	1100.6	1829.1
Costo de neuropatía (US\$ x 10 6)	20.1	4.2	1.5	5.8	48.6	80.7
Costo de enfermedad vascular periférica (x 10 6)	16.3	3.3	1.1	4.6	38.3	63.5
Costos totales	635.4	128.6	45.8	178.1	1492.5	2480.4

Fuente: Boletín de la OMS 2003; 81: 19- 27.

JUSTIFICACION

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica-degenerativa que ha incrementado tanto su incidencia como su prevalencia en la última década, y representa un problema de salud pública por lo siguiente:

- 3ª. Causa de mortalidad en la población general.
- 1ª causa de egreso hospitalario en la seguridad social.
- 1ª causa de incapacidad y discapacidad permanente.

La Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas reveló que 7.8% y posteriormente corregida a 11.8 % de la población la padece, y representa:

- La 1ª causa de insuficiencia renal crónica en adultos.
- La 1ª causa de ceguera adquirida.
- La 1ª causa de amputaciones no traumáticas de miembros inferiores.

El estudio DCCT (Diabetes Control and Complications Trial Research Group, N Engl J Med, 1993) demostró que con el control metabólico adecuado hay disminución de las complicaciones macrovasculares y microvasculares; una mejor calidad de vida a largo plazo y una disminución de los costos en los servicios de salud. Sin embargo, el tratamiento óptimo requiere de diferentes recursos tanto materiales como humanos que generan un costo extra a las familias de estos pacientes.

En México existen pocas y no muy bien estructuradas estimaciones del costo que genera el tratamiento de la diabetes mellitus principalmente del tipo 2 o de adultos, así como de sus complicaciones, pero casi desconocemos estos datos en población pediátrica.

Es indispensable planear estrategias que permitan mejorar el control metabólico de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 para lo cual se requiere conocer el impacto económico del tratamiento sobre el gasto familiar así como el costo de las intervenciones médicas.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el costo directo de la diabetes mellitus tipo 1 en niños?;

¿Que porcentaje del ingreso familiar es destinado al tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1 durante la edad pediátrica en los pacientes que acuden a la Clínica de Diabetes del Instituto Nacional de Pediatría (SSA)?

OBJETIVO GENERAL

Conocer el costo directo del tratamiento del paciente con diabetes mellitus tipo 1 en edad pediátrica que acude a la Clínica de Diabetes del Servicio de Endocrinología Pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría (INP).

PARTICULARES

Determinar el costo que genera la consulta médica periódica anualmente.

Conocer el costo anual de los exámenes de laboratorio y gabinete.

Conocer que materiales de los utilizados para el tratamiento y control ambulatorio representan los costos más altos.

Conocer que porcentaje del ingreso familiar es destinado al tratamiento del paciente con DM-1.

HIPOTESIS

En las familias de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 que acuden a la clínica de diabetes del servicio de Endocrinología del INP se destina entre 20 a 50% del ingreso familiar al tratamiento del paciente.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio transversal, observacional, y descriptivo.

MATERIAL Y METODOS

1. Se seleccionaron los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 que al momento de la evaluación tenían 1 año ó más de tratamiento en la Clínica de Diabetes del INP.
2. Se invitó a los padres o tutores de los pacientes a participar en el estudio durante su asistencia a su consulta médica.
3. Mediante interrogatorio directo se obtuvieron los siguientes datos utilizando el formato diseñado para tal efecto (anexo 1):
 - Nombre
 - Registro
 - Edad

- Sexo
 - Escolaridad del paciente
 - Tiempo de evolución de la enfermedad
 - Edad, escolaridad y ocupación de los padres o tutores.
 - Número y costo de las consultas médicas para la Clínica en el Servicio de Endocrinología y de cualquier otra especialidad que tuvieran o no relación con la evolución clínica de la diabetes (Ej. Educación, Nutricional, Oftalmología, Estomatología, Rehabilitación, Salud Mental, etc.).
 - Costo mensual de los insumos necesarios para el tratamiento y automonitoreo de glucosa (tiras reactivas, lancetas, jeringas, insulina, etc.).
 - Ingreso mensual familiar y número de individuos que dependían del mismo.
4. Se identifico todo aquel resultado de laboratorio y/o gabinete consignado en el expediente y realizado en el INP durante el año 2002; se identifico el costo de cada uno de ellos considerando las cuotas de recuperación de acuerdo a la clasificación socioeconómica vigente hasta diciembre del 2002 (anexo 2), y se obtuvo un costo anual.
 5. Para comparar los costos no subsidiados de los laboratorios se realizo una estimación tomando las siguientes determinaciones en la clasificación socioeconómica 6: 4 determinaciones de Hemoglobina glucosilada, 1 perfil tiroideo, 2 determinaciones de colesterol y triglicéridos y 1 depuración de creatinina. Lo anterior considerando que son los exámenes de laboratorio aceptados por la asociación americana de diabetes y mínimos indispensables. El total obtenido en pesos fue de \$ 1 612.00.
 6. Se identifico toda aquella consulta médica consignada en el expediente y recibida en el INP durante el año 2002. (Ej. Educación, Nutrición, Oftalmología, Estomatología, Rehabilitación, Salud Mental, etc.). Se identifico el costo de cada una de ellas en las cuotas de recuperación del INP según la clasificación socioeconómica vigente hasta diciembre del 2002 (anexo 2) y se obtuvo un costo anual.
 7. Para comparar los costos no subsidiados de las consultas médicas se realizo una estimación considerando el costo de cada una de ellas en clasificación socioeconómica 6 y se obtuvo una suma anual.
 8. Mediante la revisión del expediente clínico se corroboró el tiempo de evolución de la enfermedad y se obtuvo el valor de las determinaciones de hemoglobina glucosilada (HbA1c) obtenidas durante el año 2002 para obtener un promedio anual. Además se corroboró la presencia o no de complicaciones de la DM 1.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Dada una población total de pacientes activos en la Clínica de Diabetes del Servicio de Endocrinología en el I.N.P. de 400 sujetos, para lograr un nivel de confianza del 95% se estudiaron 60 individuos.

Se analizaron la frecuencia y distribución de las variables y se determinaron medidas de tendencia central, con el programa de cómputo para estadística SPSS versión 10.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron aquellos pacientes con diabetes mellitus tipo 1 que acudían a la consulta externa de la clínica de Diabetes del Servicio de Endocrinología del INP acompañados por uno de sus padres o tutores, con 1 o más años de evolución, con o sin complicaciones crónicas, cuyo padre o tutor tuviera conocimiento del costo del tratamiento y que aceptó contestar el interrogatorio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron a los pacientes que contaran con servicio médico en otra institución de salud que cubriera parte de los insumos del tratamiento (Ej. IMSS, ISSSTE), y a las familias en las que existía más de 1 individuo con diabetes mellitus tipo 1.

UBICACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se realizó en la Clínica de Diabetes del Servicio de Endocrinología Pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría.

Se consideraron las siguientes variables de medición:

Variables independientes:

Ingreso familiar, costo de los insumos (insulina, jeringas, lancetas, tiras reactivas)
Tiempo de evolución

Variables dependientes:

Costo anual de los insumos utilizados
Determinaciones de laboratorio (HbA1c, química sanguínea, micro-albuminuria, etc.)

DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES

Diabetes mellitus tipo 1. Enfermedad crónica en su mayor parte autoinmune, caracterizada por una insuficiente producción de insulina como consecuencia de una destrucción de las células beta del islote del páncreas. Requiere para sobrevivir tratamiento con administración exógena de insulina actualmente humana biosintética en diversas preparaciones de acción ultra rápida, rápida y de acción intermedia en combinaciones variables.

Insulina. Hormona pancreática compuesta de 2 cadenas polipeptídicas alfa y beta de 21 y 30 residuos de aminoácidos respectivamente unidas por 2 puentes disulfuro y un puente disulfuro intra cadena en la cadena alfa. Actualmente con el uso de la ingeniería genética la insulina disponible en el mercado contiene una secuencia idéntica a la de origen humano y se denomina insulina humana biosintética.

Insulina NPH o de tiempo de acción intermedia, en frasco vial de 10 ml o cartucho con 3 ml en concentración de 100 UI/ml (\$120.00 frasco, \$ 80.00 cartucho, precio de costo).

Insulina lispro o insulina de acción ultra rápida en frasco vial de 10 ml o cartucho con 3 ml en concentración de 100 UI/ml (\$ 260.00 frasco, \$ 75.00 cartucho precio de costo).

ESCALA DE MEDICION: Cuantitativa continua

Categoría de medición: número de frascos consumidos anualmente.

Automonitoreo: Determinación de los niveles de glucemia capilar con un glucómetro a partir de una gota de sangre obtenida por el mismo paciente a través de una punción con micro lancetas a diferentes horas del día. Este tipo de determinación ayuda a decidir la dosis más adecuada de insulina en ese momento para el control metabólico de los pacientes. Aproximadamente se realizan entre 3 y 8 determinaciones por día dependiendo de cada caso en particular.

Tiras reactivas para la determinación de glucosa en sangre. La tira reactiva permite la medición de glucosa en el rango de 20 – 600 mg/dl en promedio (Dependiendo de marca y fabricante), existe la posibilidad de que la determinación se realice mediante la comparación visual de la tira reactiva con la escala de color diseñada para tal efecto por el fabricante en cuestión, o mediante un aparato sensor bioquímico específico para glucosa que determina el valor de glucemia por método fotométrico o amperométrico (Glucómetro).

ESCALA DE MEDICION: Cuantitativa continua

Categoría de la medición: número de tiras utilizadas

(Frasco con 50 tiras \$ 250.00 o \$ 5.00 x tira)

Tiras para la determinación de cuerpos cetónicos en orina. Tiras que determinan cuerpos cetónicos en orina, y que contienen graduaciones cromáticas que corresponden aproximadamente a las siguientes concentraciones de ácido acetoacético: (+) 5 – 40 mg/dl (++) 40 – 100 mg/dl; (+++) más de 100 mg/dl. (Frasco con 50 tiras \$ 100.00)

ESCALA DE LA VARIABLE: Cuantitativa continua.
Categoría de medición: Número de tiras utilizadas por año.

Glucómetro: Aparato electrónico que puede determinar el valor de glucosa en una muestra de sangre capilar (1 gota).
ESCALA DE MEDICION: Cualitativa nominal.
Categoría de medición: si / no.
(Costo promedio un aparato AccuCheck sensor \$ 900.00 con 150 tiras)

Jeringas. Instrumento necesario para medir las unidades de insulina y requerido para aplicación de la misma mediante inyección subcutánea o intramuscular. Se dispone de jeringas de diferentes medidas.
Jeringas de 100 UI
Jeringas de 50 UI
Jeringas de 25 UI
O en su caso pluma para inyección de insulina con cartucho

ESCALA DE MEDICION: Cuantitativa continua
Categoría de medición: número de jeringas utilizadas.
(Costo por jeringa pieza \$ 1.50)

Micro lancetas: Instrumento punzo cortante utilizado para realizar una micro punción sobre todo en áreas como las yemas de los dedos, para obtener una gota de sangre y determinar en ella la concentración de glucosa en sangre.

ESCALA DE MEDICION: Cuantitativa continua.
Categoría de medición: número de micro lancetas utilizadas.
(Micro lancetas costo por pieza \$1.00)

Hemoglobina glucosilada (HbA1c): Serie de componentes menores estables de la hemoglobina unidos de manera no enzimática con glucosa, constituye el 3 al 6% de la hemoglobina total. El grado de formación de la hemoglobina glucosilada es directamente proporcional a la concentración de glucosa plasmática ya que la membrana de los eritrocitos es permeable la glucosa y refleja las concentraciones de glucemia promedio de las 4 a 8 semanas precedentes (promedio de vida de los eritrocitos). La HbA1c se ha utilizado para predecir el riesgo de desarrollar complicaciones crónicas de la diabetes. El valor aceptado por la Asociación Americana de Diabetes es < 7%.

ESCALA DE MEDICION: Cuantitativa continua
Categoría de medición: porcentaje

(Costo subsidiado por determinación dependiendo de la clasificación socioeconómica de \$ 1.00 a 66,00) (Anexo 2)

Tiempo de evolución: Lapso de tiempo transcurrido entre el diagnóstico de la enfermedad y el momento en que se realice el estudio.

ESCALA DE MEDICION: Cuantitativa continua.

Categoría de medición: Tiempo en meses.

Costo de Laboratorios : Importe de la determinación de exámenes de laboratorio realizados durante todo el año.

ESCALA DE MEDICION: Cuantitativa continua.

Categoría de medición: Pesos mexicanos.

Costo de consultas médicas: Importe del número de consultas medicas recibidas en el Instituto Nacional de Pediatría de cualquier especialidad durante 1 año.

ESCALA DE MEDICION: Cuantitativa continua.

Categoría de medición: Pesos mexicanos

RESULTADOS

Se analizaron 60 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo1 con atención en la Clínica de Diabetes del Instituto Nacional de Pediatría que acudieron a la consulta externa del servicio de endocrinología durante el año 2002.

Los pacientes analizados fueron 61.7% mujeres y 38.3 % hombres, con una edad que fluctuaba entre 3.1 a 20.6 años (promedio 11.6 años), y un tiempo de evolución de 1 a 15 años (promedio de 3.8 años).

Del total de la población estudiada el 80% (n = 48) de ellos mantienen HbA1c > 9%, únicamente 20% (n = 12) HbA1c < 9 %, y solo 11.7% (n = 7) mantienen valores de HbA1c internacionalmente aceptados y recomendados (< 7%).

La mitad de la población estudiada (55%) son adolescentes (mayores de 11 años) con un valor de HbA1c promedio de 10.9 % (6.5% a 18 %).

Para hacer referencia al gasto generado por el tratamiento este se expreso en salarios mínimos, se tomo como referencia el mayor salario mínimo de las 3 zonas económicas del país durante el año 2002, dicho dato fue obtenido de la agenda fiscal vigente para ese año. Se consiclero 1 salario mínimo igual a \$ 42.15 pesos por día. El gasto promedio mensual del tratamiento se expreso en salarios mínimos divididos por intervalos de clases, al respecto el 58 % de los pacientes gastan entre 28.9 y 45.2 salarios mínimos anuales (\$14 627.00 a 22 862.00) (Cuadro 10)

Cuadro 10. Gasto mensual promedio en salarios mínimos por intervalos de clase.			
Clínica de diabetes, INP. México, D. F, 2002			
	No. de Salarios mínimos	Gasto mensual \$ (pesos mexicanos)	No. de pacientes
1	12.63 a 18.05	532.35 – 760.8	7
2	18.06 a 23.48	761.22 – 989.68	7
3	23.50 a 28.91	990.52 – 1218.55	6
4	28.92 a 34.34	1218.97 – 1447.43	15
5	34.35 a 39.77	1447.85 – 1676.30	9
6	39.78 a 45.20	1676.72 – 1905.18	11
7	45.21 a 50.63	1905.60 – 2134.05	3
8	50.64 a 56.05	2134.47 – 2362.50	2

Fuente: Encuesta de costos directos del tratamiento de DM 1, INP, 2002

El ingreso económico en estas familias aparentemente sigue siendo generado en su mayoría únicamente por el padre, ya que el 70% de las madres contestaron dedicarse únicamente al hogar.

El gasto promedio anual del tratamiento fue de \$16.540.00 (\$1 503.00 a 62 483.00). Del total del gasto promedio anual observamos que el mayor porcentaje corresponde al costo de las tiras para glicemia capilar (52%) y en segundo lugar se encuentra la insulina (25 %), ajustando la distribución de ese porcentaje considerando el costo no subsidiado, encontramos que el porcentaje se modifica (tiras 36 %, insulina 28%) pero conserva el mismo orden. (Cuadro 11, Grafica 1).

Cuadro 11. Distribución del porcentaje del gasto promedio anual del tratamiento de la DM 1. (pesos mexicanos)						
Clínica de diabetes, INP. México, D. F, 2002.						
Concepto	Gasto mínimo	Gasto máximo	Gasto promedio	Gasto promedio sin subsidio	% promedio del gasto total	% promedio del gasto sin subsidio
Insulina NPH	360	9600	2423	2856*	15	12
Insulina Lispro	0	6240	1751	4070*	10	17
Tiras para glicemia	1080	17280	8718	8718	52	36
Jeringas	0	5760	1150	1150	7	4.76
Tiras para cetonuria	0	4800	764	764	5	3
Lancetas	0	2400	449	449	3	1.86
Algodón	0	999	193	193	1	0.8
Alcohol	0	525	142	142	2	0.58
Laboratorios	52	9500	551	1612*	3	7
Consultas	11	5379	399	4138*	2	17
TOTAL	1503	62483	16540	24092	100	100

*Rubros identificados con subsidio.

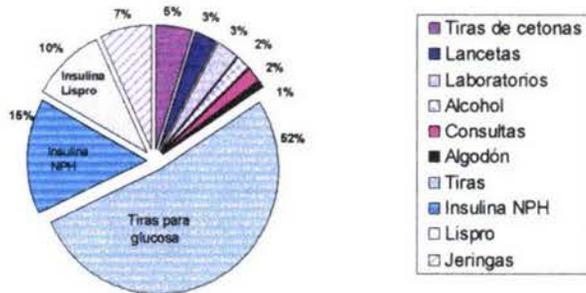
Considera los costos de consultas en el nivel socioeconómico más alto.

La determinación de laboratorios incluye 4 HbA1c , 1 Perfil tiroideo, 2 Perfiles de lípidos, 1 Depuración de Creatinina, con precios tomados en clasificación 6. (anexo 2)

Fuente: Encuesta de costos directos del tratamiento de DM 1, INP, 2002.

Grafica 1

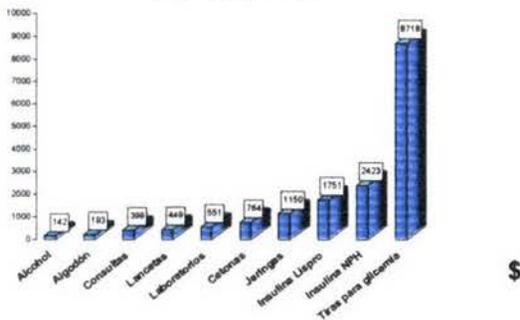
**Distribución del gasto generado por el
tratamiento de la DM 1 (porcentaje)**
INP, México, D.F. 2002



Fuente: Encuesta de costos directos del tratamiento de la DM 1.

Grafica 2

**Costos anuales promedio del tratamiento de la DM 1
(Pesos mexicanos)**
INP, México, D.F. 2002



Fuente: Encuesta de costos directos del tratamiento de la DM 1.

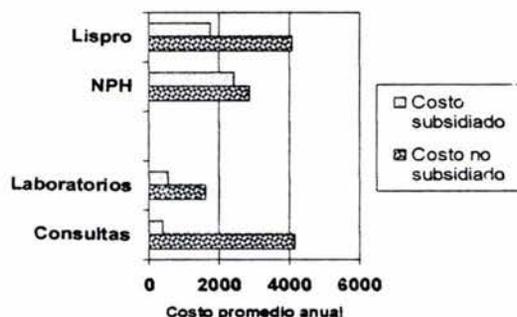
Se identificaron como aspectos del tratamiento que reciben mayor subsidio a las consultas medicas, determinaciones de laboratorio, insulina NPH e insulina Lispro, estas ultimas únicamente cuando son adquiridas en la Asociación de la Clínica de Diabetes del INP que ofrece precio de costo a los pacientes de la misma. El subsidio promedio alcanzado asciende a \$ 7552.00 por lo tanto de no contar con él, el costo promedio anual por paciente ascendería de \$ 16 540.00 a 24 092.00 , lo cual significa un aumento de mas del 40%. (Cuadro 12, Grafica 3).

Cuadro 12. Diferencia en gasto promedio anual considerando costos subsidiados Clínica de diabetes, INP. México, D. F, 2002.			
	Costo promedio subsidiado	Costo promedio no subsidiado	Diferencia entre costo subsidiado y no subsidiado
Consultas	399	4138	3739.00
Laboratorios	551	1612	1061.00
Insulina NPH	2423	2856	433.00
Insulina Lispro	1751	4070	2319.00
Total			7552.00

Fuente: Encuesta de costos directos del tratamiento de DM 1, INP, 2002.

Grafica 3

Aspectos del tratamiento de la DM 1 que reciben subsidio
Clínica de diabetes, INP, México, D.F. 2002



Fuente: Encuesta de costos directos del tratamiento de la DM 1.

Los resultados de esta observación no son suficientes para poder aceptar o rechazar la hipótesis inicial de este trabajo ya que un dato fundamental como lo fue el ingreso económico de las familias de un paciente diabético no pudo ser obtenido con las herramientas inicialmente planteadas, por lo anterior nos encontramos en vías de diseñar un instrumento que permita conocer este dato.

En un intento por correlacionar estos datos sobre el tratamiento de nuestros pacientes con la información disponible en la literatura al respecto de este tema es evidente que las estimaciones realizadas para los costos de la diabetes por países son bastante diferentes, situación lógica y resultante del nivel de prevalencia de la enfermedad en la población, y de los distintos recursos financieros destinados para su control y mantenimiento, los métodos de análisis y los años en los que los estudios fueron realizados; lo anterior dificulta la comparación de los resultados.

En el caso del estudio de los costos de la DM 1 exclusivamente en niños los cálculos también se complican ya que la información disponible en este rubro es limitada.

Como ha sido descrito en la literatura mundial el costo de las complicaciones es mucho más alto que la prevención de las mismas. En el caso de nuestros pacientes al establecer una relación entre costos de complicaciones y costos del tratamiento ambulatorio sin complicaciones observamos que el costo anual de hemodialisar o dialisar a una sola persona bastaría para proporcionar tratamiento a 13 y 11 pacientes respectivamente, como los observados en la Clínica de DM 1 del INP donde se realizó el estudio. (Cuadro 13).

Cuadro 13. Gasto anual promedio del tratamiento de la DM 1 comparado con el costo de algunas complicaciones en México.

Clínica de diabetes, INP. México, D. F, 2002.

Año	Hemodiálisis	• Tx 2002	Diálisis	• Tx 2002	Nefropatía	Retinopatía
1995 (a)	*68865.94		*40347.95			
2000 (b)					♦468 500 000 (US\$)	♦68 400 000 (US\$)
2003 (c)	*280 000	13	*234 000	11		

* Costo anual por caso, pesos mexicanos.

♦ Cálculo a nivel nacional del costo de las complicaciones de la DM1.

• Tx 2002: Costo promedio anual del tratamiento de DM1 calculado en 20 279 pesos mexicanos.

a) Arredondo, 1998. *Rev. Salud Pública*

Se incluyeron 1.460 eventos de diálisis por año, así como los estudios de laboratorio, estudios de gabinete e interconsultas de control y seguimiento durante un año.

El período de referencia monetaria fue la última quincena de noviembre de 1995, con tipo cambiario de \$7.15 pesos mexicanos por \$1.0 dólar estadounidense

b) Boletín de la Organización Mundial de la Salud 2003, 81:19-27.

Se incluyeron los costos de 3 visitas médicas, 1 visita al oftalmólogo, 1 determinación de HbA1c, 1 perfil de lípidos, 1 electrocardiograma, 1 determinación de proteinuria y el costo de 1 año de tratamiento suplementario con insulina o hipoglucemiantes orales.

c) Federación Mexicana de Diabetes, 2003

Al respecto de la comparación anterior cabe aclarar que no se está considerando el tratamiento ambulatorio de niños diabéticos con alguna complicación de la enfermedad, lo cual sugiere entonces que al costo anual del tratamiento de alguna complicación habría que sumar el costo anual del tratamiento para tener un aproximado del costo del tratamiento de un paciente con solo 1 de las potenciales complicaciones.

CONCLUSIONES

En resumen, las principales conclusiones que podemos sacar hasta el momento actual son:

- El número de registros de DM-1 en México ha estado limitado a cuatro áreas, dos de ellas en la región central (Ciudad de México , León, Gto.), una en el noreste (Ciudad victoria, Tamps.) y una en el Golfo (Veracruz-Boca del Río, Ver.).
- Estos registros sólo representan un "tamizaje" de un 25% de la población pediátrica del país.
- Los registros sólo contienen información a partir de los últimos 15-20 años.
- Sólo un registro ha sido posible validarlo con una fuente secundaria.
- A pesar de no tener una información total del país los datos actuales parecen indicar una baja incidencia entre 0.50 a 1.24/100,000 que sigue siendo baja.
- No parecen existir diferencias importantes entre uno y otro sexo.
- El grupo más vulnerable se localiza entre los 10-14 años.
- En el IMSS parecen existir variaciones geográficas en la incidencia que merecen ser revisadas para saber si existen "zonas calientes" en el país.
- Cuando la incidencia es baja es difícil hablar si existen o no brotes epidémicos, al contrario, parece ser relativamente estable el número de casos.
- Datos indirectos no presentados parecen indicar un segundo brote de incidencia de DM-1 en población adulta entre lo 20 a 40 años de edad, probablemente de menor magnitud que se caracteriza por presentar rápidamente la dependencia de insulina después del inicio del cuadro clínico y que ha sido poco estudiado en nuestro país.
- Es posible que entre un 5-10% de los casos diagnosticados como DM-1 en realidad sean casos de diabetes tipo MODY.

- La prevalencia posible de calcular, arroja un número aproximado de 110,000 a 130,000 personas con DM-1, relativamente estable hasta donde es posible predecir hasta el año 2000; a diferencia de la epidemia de diabetes tipo 2 que sufre nuestro país.
- Por consumo de insulina se puede validar de una forma alterna la prevalencia.

Como consecuencia de estos datos e hace necesario:

- Continuar, ampliar y validar más registros e iniciar nuevos en otras regiones del país. Sería altamente conveniente por las autoridades de salud hacer una encuesta similar de enfermedades crónicas entre la población menor a 20 años, especialmente con la transición epidemiológica en las áreas siguientes:

Diabetes mellitus tipo 1 y las variantes genéticas conocidas previamente como MODY.

Neoplasias.

Asma bronquial y problemas alérgicos relacionados.

Hipertensión arterial.

Insuficiencia renal

En cuanto al análisis de los costos directos desprendido de la observación de 60 casos:

Los datos obtenidos son solo un parámetro de referencia del costo directo real ya que en la mayoría de los casos existe subsidio por parte de la institución (Instituto Nacional de Pediatría, México, DF.) en las consultas médicas y exámenes de laboratorio, e incluso en los materiales (jeringas, tiras, lancetas, insulinas,...) que pueden ser obtenidos a precios de costo mediante la Clínica de diabetes de la Institución.

Esto último establece que así como desconocemos el costo directo de la enfermedad también desconocemos cual es la proporción de este costo que esta siendo subsidiada por otras instancias aunque no exista en nuestro país un seguro medico formal que absorba estos gastos.

No fue posible determinar con estos datos el porcentaje del ingreso familiar promedio destinado al tratamiento, pero si pudimos observar que el costo representado en salarios mínimos es considerable, lo cual explica parte del complejo problema de la dificultad para la realización del automonitoreo y aplicación de dosis múltiples de insulina que permiten mejorar el control metabólico y disminuir las complicaciones crónicas.

Es necesario conocer objetivamente los costos directos de la DM 1 con los tratamientos hasta ahora utilizados para poder comparar si las nuevas alternativas terapéuticas (plumas, microinfusoras de insulina, insulina glargina, insulina inhalada) ofrecen ventajas sobre los costos directos y de esa manera decidir objetivamente el tratamiento.

Se requiere continuar estudiando este fenómeno una vez realizadas las correcciones en el diseño del estudio a partir de las observaciones del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

1. SS Rich. Positional cloning works! Identification of genes that cause IDDM. *Diabetes* 1995; 139 – 140.
2. National Diabetes Data Group: Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. *Diabetes*. 1997; 28:1039-57.
3. Diabetes Control and Complications Trial Research Group: The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993, 329:977-986.
4. Orchard TJ, Dorman JS, Prevalence of complications in IDDM by sex and duration: Pittsburgh Epidemiology of Diabetes complications Trial Research Group Study II: *Diabetes*. 1990; 39: 1116-24.
5. Robles-Valdés C, Cornejo BJ, Dorantes AL, Gutiérrez GR; Magos LC y Pérez Pastén E: Incidencia de diabetes mellitus tipo 1. 1984-1986 en el DF y área Metropolitana, Grupo Ciudad de México, trabajo No. 3 1987 XXVII Reunión Anual de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología 25-28 de noviembre, Mérida, Yuc.
6. Karvonen M, Viik-Kajander M, Moltchanova E, Libman I, LaPorte R, Tuomilehto J. Incidence of Childhood Type 1 Diabetes Worldwide. *Diabetes Care* 2000; 23 (10): 1516-1526.
7. Onkamo P, Vaananen S, Karvonen M, Tuomilehto J. Worldwide increase a in incidence of type 1 diabetes: the analysis of the data on published incidence trends. *Diabetología* 42:1395-1403, 1999.
8. Green a, Patterson CC, EURODIAB TIGER Study Group: Trends in the prevalence and incidence of diabetes in Europe 1989 - 1998. *Diabetología* 44 (suppl. 3): B3-B8, 2001.
9. Rewers M, LaPorte RE, King H, Tuomilehto J: Trends in the prevalence and incidence of diabetes insulin-dependent diabetes mellitus in childhood. *World Health Stat Q* 41:179-189, 1988.
10. Anonymous: The increase in incidence of diabetes mellitus. *N Eng. J Med* 214:1105-1106, 1936.
11. Melton LJ; Ochi JW, Palumbo PJ, Chu CP: Sources of disparity in the spectrum of diabetes mellitus at incidence and prevalence. *Diabetes Care*. 1981; 6:427-31.
12. Aude-Rueda O, Robles-Valdés C, Libman I. Diabetes mellitus insulinodependiente en el área conurbada Veracruz-Boca del Río, Ver. Informe preliminar. Trabajo 2, 1993 XXXIII Reunión anual de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, Puerto Vallarta, Jalisco. 1 al 4 de diciembre.

13. Zárata A, Libman I. Variación geográfica y temporal de la incidencia de Diabetes mellitus insulín dependiente en México. 1995 Trabajo No. 61 Libro de resúmenes XXX Reunión Anual de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, Guanajuato, Gto.
14. King H, Aubert RE, Herman WH. Global Burden of Diabetes, 1995-2025. *Diabetes Care* 1998; 21: 1414-1431
15. Libman I, Songer T, La Porte R: How many people in the US have IDDM? *Diabetes care.* 1993; 16: 841-2.
16. Encuesta Nacional de Salud 2000. Instituto Nacional de Salud Pública. Secretaria de Salud Tomo2. Capítulo 6. Diabetes mellitus, 94-104. Editor General Jaime Sepúlveda, México.
17. Nishimura R, LaPorte RE, Dorman JS, Tajima N, Becker D, and Orchard TJ. Mortality Trends in Type 1 Diabetes. *Diabetes Care* 24:823-827, 2001
18. INEGI XII Censo General de Población y Vivienda. México 2000.
19. Robles-Valdés C. Análisis de 164 casos de diabetes mellitus tipo 1 en el INP, de 1971 a 1987. Trabajo No. 36 1987: XXVII Reunión Anual SMNE 25 - 28, Noviembre, Merida, Yuc.
20. S. Bryden, D.B. Dunger, R. A. Mayou, R. C. Peveler, and Neil HAW. Poor Prognosis of Young Adults With Type 1 Diabetes: A longitudinal study *Diabetes.* *Diabetes Care*, 2003; 26(4): 1052-1057.
21. Mortality Trends in Type 1 Diabetes. The Allegheny County (Pennsylvania) Registry 1965-1999. *Diabetes Care* 24:823-827, 2001.
22. Diabetes Control and Complications Trial Research Group: The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993, 329:977-986.
23. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group: Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *Br Med J* 1998; 317: 703 - 13.
24. American Diabetes Association. Economic consequences of Diabetes Mellitus in the U.S. in 1997. *Diabetes Care* 21 (2): 296-308. 1998.
25. American Diabetes Association. Economic costs of diabetes in the U.S. in 2002. *Diabetes Care* 26 (3): 917-932, 2003.
26. Díaz-Salazar J y Robles-Valdés C. Conceptos de farmacoeconomía y costos en el manejo de la diabetes tipo 2. Capítulo XIII. Págs, 145-158 en Control total de la diabetes para el médico tratante. Federación Mexicana de Diabetes, A.C. Editores Robles-Valdés C, Díaz-Salazar J, Rodríguez Saldaña J, México 2002.
27. Phillips M, Salmerón J. Diabetes in Mexico - a serious and growing problem-. *World Health Stat Q* 1992, 45 (4): 338-46.
28. Villarreal Rios E, Salinas Martínez AM, Medina Javregui A, Garza Elizondo ME, Nunez Rocha G, Chuy Díaz ER. The cost of diabetes mellitus and its impact on health spending in México. *Arch Med Res* 2000 Sep-Oct, 31(5):511-514.
29. Arredondo A, Zúñiga A. Economic Consequences of Epidemiological Changes in Diabetes in Middle-Income Countries. *Diabetes Care* 27 (1):104-109,2004.

30. Sonjer TJ, LaPorte R, Lave Jr, Dorman JS, Becker DJ. Health insurance and the financial impact of IDDM in families with a child with IDDM. *Diabetes Care* 1997; 20: 577-584.
31. Hernández, G. et. al, Algunas Reflexiones sobre la insuficiencia renal crónica en México. *Gac. Med. Méx.*, 131:459-63,1995.
32. *Scientific American of Medicine. Nefrología*. México, Editora Científica Medica Latinoamericana, 1994. v. 2.
33. De Icaza, E. et al. Changes in the quality of life of patients with end-stage renal disease treated with high-efficiency bicarbonate hemodialysis in Mexico. *Renal Failure*, 19:99-110, 1997.
34. Barceló A, Aedo C, Rajpathak S, Robles S. The cost of diabetes in Latin america and the Caribbean. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud* 2003, 81:19-27

Anexo 1.

EL COSTO QUE REPRESENTA LA DIABETES TIPO 1 EN LAS FAMILIAS CON NIÑOS DIABETICOS

Con el objeto de analizar los costos de la diabetes para las familias que acuden a la consulta de la Clínica de Diabetes del INP, se ha diseñado el siguiente formato para capturar los datos acerca de los costos que genera el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 1 en las familias de los pacientes que acuden a la clínica de diabetes del INP.

REGISTRO INP		Sexo	F	M
Apellido paterno	Materno	Nombre(s)		
Fecha de Nacimiento	Fecha de diagnóstico	Evolución a dic 2002.		
Ingreso familiar mensual	_____		No. De personas que dependen del mismo	_____
Vivienda familiar propia	_____	alquilada	_____	otra _____
Estructura familiar:	Padre /Madre _____	sólo madre _____	sólo padre _____	No. Hijos _____
Ocupación padre	_____	madre _____	Otro _____	Ingresos fijos si no
Concepto	Costo unitario	Cantidad al mes	Cantidad al año	Costo anual
Consultas de Endocrinología				
Consultas de Oftalmología				
Consultas de salud mental				
Consultas de rehabilitación				
Consultas de ortopedia				
Otras				
Consultas de Urgencias				
No. De Hospitalizaciones				
Exámenes de laboratorio				
Exámenes de gabinete				
Frascos NPH				
Frascos Lispro				
Jeringas/ Agujas				
Tiras reactivas para glucosa en sangre				
Tiras reactivas para cetonas en orina				
Lancetas				
Algodón				
Alcohol				
Glucómetro				
En caso de ser foráneos				
Comidas				
Transporte				
Hospedaje				

Datos obtenidos del expediente clínico:

Registro del control metabólico mantenido durante el 2002

Promedio de HbA1c	Promedio de Microalbuminuria
-------------------	------------------------------

Anexo 2.

Precio de servicios en el Instituto Nacional de Pediatría, de acuerdo al nivel socioeconómico (Pesos mexicanos). México, D. F; 2002.

Concepto	Clasificación					
	1	2	3	4	5	6
Consulta de subespecialidad	11	23	52	110	244	489
Atención de Urgencias	11	23	52	92	165	275
Día cama en servicio de prehospitalización	23	45	102	219	489	978
Biometría Hemática	3	4	8	19	38	79
Colesterol	1	3	6	14	29	58
Triglicéridos						
Coproparasitoscópico	0	0	1	1	4	6
Cl, HCO ₃ , Na, K	8	13	28	59	132	263
Examen general de orina	1	3	6	14	29	58
Urocultivo	3	8	14	30	68	137
FA	1	3	6	14	29	58
Calcio en orina	1	3	6	14	29	58
Cultivo vaginal	3	8	14	30	68	137
Depuración de creatinina	3	8	14	30	68	137
Glucosa	1	3	6	14	29	58
HbA1c	1	4	6	14	32	63
LH	4	9	19	48	84	166
FSH	4	9	19	38	84	166
Estrogenos	6	11	24	53	117	234
Perfil tiroideo	22	55	111	221	553	1107
Perfil tiroideo con anticuerpos	26	64	129	258	645	1291
PTH	4	9	16	38	84	166
Cortisol	4	9	16	38	84	166
Gliadinas (G, M)	4	8	16	34	76	151
Perfil óseo (dpd, osteocalcina)	26	64	128	256	640	1280
Biopsia por aspiración	4	16	20	44	97	195
Rx columna	8	13	28	59	132	263
Rx simple	4	10	20	44	97	195
Gamagrama de tiroides	16	33	72	154	341	684

* Fuente: Departamento de cuentas corrientes, INP.