



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities®

ESCUELA DE POSGRADOS

INVESTIGACION SOCIO ECONOMICA SOBRE LA PREVENCION DE
DIABETES TIPO 2 EN EL ECUADOR, APLICADO AL EN C.A.A
CHIMBACALLE, USANDO COMO SUPLEMENTO EL ZINC

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para optar por el título de Especialistas en Administración
de Institución de Salud

Profesor Guía

Econ. Diego Francisco Egas Nuñez

Autores

LESLY ALICIA LEON ZAPATA
JAIME RODRIGO MELO ROMERO
FABIAN FERNANDO ESPIN ORTIZ

Año

2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

Econ. Diego Francisco Egas Nuñez

171108701-3

DECLARACIÓN DE LA AUTORIA DEL ESTUDIANTE

Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autores vigentes.

LESLY LEÓN
171262371-7

FERNANDO ESPIN
171582435-3

JAIME MELO
171921327-2

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres, por el apoyo incondicional que nos dieron a lo largo de la carrera.

A la prestigiosa escuela de posgrados de la UDLA, Especialidad Administración en Instituciones de la Salud, por el soporte institucional dado para la realización de este trabajo.

A nuestros maestros, quienes lograron sembrar en terreno fértil, sus grandes conocimientos y nos permitieron culminar nuestros anhelos de profesionales y de seres humanos ante la sociedad.

Al Magister Diego Egas por su valiosa asesoría y dirección en el trabajo de investigación.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación.

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesina con todo amor y cariño:

A ustedes PADRES, que nos dieron la vida y han estado con nosotros en todo momento, quienes con su cariño y sus cuidados diarios permitieron inculcarnos la responsabilidad y don de gentes, ayudándonos a culminar con éxito nuestros estudios, los amamos con todo nuestro corazón y este trabajo es para ustedes.

A la comunidad de la Universidad De Las Américas, que con su trabajo y labor diaria en beneficio de sus estudiantes, nos brindan su apoyo a lo largo de nuestra vida estudiantil.

RESUMEN

Contexto: El presente trabajo tiene como base determinar costo – efectividad del uso de zinc como tratamiento complementario en pacientes pre diabéticos con lo cual estamos previniendo la enfermedad y en diabéticos tipo 2 en los cuales se evita las complicaciones. Analizando los datos, realizamos una proyección de lo que el sistema de salud se hubiera evitado de gastar con el uso de zinc como tratamiento complementario. La información fue adquirida de artículos científicos médicos, en donde se certifica los posibles beneficios del uso de zinc en pacientes pre diabéticos y diabéticos tipo 2.

Objetivo general: Disminuir los gastos que produce la diabetes Tipo 2, mediante la inclusión del zinc como tratamiento complementario.

.

Métodos: Se realizó un estudio de costo - efectividad.

Resultados: En el C.A.A de Chimbacalle del IESS se atendieron un total de 3.647 pacientes con diabetes tipo 2 en los tres últimos años 2010-2012 los que produjeron un gasto de 420.188 dólares en consultas, exámenes complementarios y medicación. La prevención con zinc y los ajustes en la dieta tienen una efectividad de 22.6%, lo que hubiera dado un gasto en los años 2010 al 2012 la cantidad de 353.313 dólares.

Conclusión: Determinamos que el tratamiento complementario con zinc en pacientes pre diabéticos y diabéticos tipo 2 es costo efectivo, ya que primero disminuye en cierto porcentaje la cantidad de pacientes que desarrollen la enfermedad y segundo actúa como agente protector de complicaciones cuando los pacientes tienen diabetes tipo 2.

ABSTRACT

Context: The following paper is based on determining the cost - effectiveness of the use of zinc as a complementary treatment on patients with pre-diabetes, which is preventing the disease, and on patients suffering from type 2 diabetes, avoiding complications.

Analizing the statistics, we realize a projection, of what the health system could save the amount spend by using zinc as the complementary treatment. This information was gathered by evaluating medical scientific articles, in which the possible benefits of the use of zinc on patients with pre-diabetes as well as type 2 diabetes are certified.

General Objective: Decreasing the costs occasioned by type 2 diabetes through including zinc as a complementary treatment.

Methods: We realized a study of cost – effectiveness.

Results: In the last three years of 2010 to 2012 a total of 3.647 patients were treated in the C.A.A de Chimbacalle IESS, who occasioned costs of 420.188 dollars through medical exams, doctor's consultations and medication. The prevention with zinc and the adaptations on the diet have an effectiveness of 22.6%, which would have saved spending 353.313 dollars between the years of 2010 and 2012.

Conclusion: We draw the conclusion that the use of zinc as the complementary treatment on patients with pre-diabetes and type 2 diabetes is the most effective way. Firstly, because it reduces the percentage of patients, who develop this disease, and secondly, like a protector, it avoids complications when patients already suffer from type 2 diabetes.

INDICE

CAPITULO I	1
1. INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II	3
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
CAPITULO III	4
3. DESARROLLO DEL TEMA	4
3.1. Metodología.....	4
3.1.1. Misión.....	5
3.1.2. Visión.....	5
3.1.3. Diseño del estudio.....	6
3.1.3.1. Método inductivo	6
3.1.3.2. Deductivo	6
3.1.3.3. Método analítico.....	6
3.2. Diabetes Mellitus.....	6
3.2.1. Definición.....	6
3.2.2. Clasificación de la diabetes.....	6
3.2.3. Descripción clínica de la diabetes y desarrollo clínico de la diabetes mellitus tipo 2.....	7
3.2.4. Factores de riesgo para detectar diabetes mellitus tipo 2.....	8
3.2.5. Características de la atención y diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2	10
3.2.5.1. Parámetros a indagar en la historia clínica del diabético.....	10
3.2.5.2. Criterios para el diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2	11

3.2.6. Tratamiento de la diabetes tipo dos.....	12
3.2.6.1. Control de la glucemia	14
3.2.6.2. Guía nutricional en diabéticos.....	15
3.2.6.2.1. Pirámide nutricional para diabéticos.....	17
3.2.7. Complicaciones.....	17
3.2.8. Recomendaciones.....	18
3.3. Zinc en Diabetes.....	19
3.3.1. Fisiología del zinc en la diabetes.....	19
3.3.2. Efectos sobre el control glucémico.....	23
3.3.3. Efectos en lípidos.....	24
3.3.4. Distribución de zinc en el organismo.....	26
3.3.5. Contenido de zinc en alimentos	28
3.3.6. Evidencia científica.....	29
3.3.7. Beneficio en el organismo con el suplemento de zinc.....	33
3.3.8. Concentración de zinc en suplementos vitamínicos disponibles en el Ecuador.....	33
3.3.9. Dosis del zinc como tratamiento complementario en la diabetes	34
3.3.10. Ventajas del tratamiento.....	35
3.4. Recolección de Datos Estadísticos.....	35
3.4.1. Recolección de datos estadísticos en el C.A.A Chimbacalle de IESS	35
3.4.1.1. Criterios de inclusión.....	36
3.4.1.2. Criterios de exclusión.....	37
3.4.1.3. Limitaciones para la obtención de datos estadísticos.....	37
3.5. Datos Estadísticos.....	37
3.5.1. Datos estadísticos de la diabetes en la C.A.A Chimbacalle Del IESS.....	37
3.5.1.1. Estadística de diabetes por edad.....	38
3.5.1.2. Estadística de diabetes por género.....	40
3.5.2. Datos estadísticos de la diabetes en el país y el mundo	42
3.6. Economía en Salud.....	47

3.6.1. Costo generado por la diabetes en América Latina y Estados Unidos.....	49
3.6.2. Costo generado por la diabetes en el C.A.A Chimbacalle del IESS.....	52
3.7. Análisis de Resultados.....	58
3.7.1. Análisis de costo - efectividad del uso de suplemento de zinc en pacientes diabéticos en C.A.A Chimbacalle del IESS	58
3.7.2. Análisis de costo - efectividad del uso de suplemento de zinc en pacientes diabéticos en el Ecuador	61
CAPITULO IV.....	62
4. CONCLUSIONES.....	62
REFERENCIA.....	68
ANEXOS.....	76

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

La diabetes mellitus es el principal problema de salud de los países en desarrollo, en nuestro país es causa importante de morbilidad que representa el 20% de los ingresos hospitalarios, del total de pacientes diabéticos el 1% sufren amputación según los datos publicados por FID 2012, y el 15% de todos los pacientes desarrollaron úlcera.

El constante aumento de la prevalencia y la complejidad en el cuidado de los pacientes diabéticos genera un costo significativo en los sistemas de salud. (Gran, R. (2004): 164 Pág.9).

La diabetes afecta la homeostasis del zinc, hay evidencia científica que la hiperglucemia interfiere con el transporte activo de Zn, en las células tubulares renales que conducen a la hiperuricemia. (Jayawardena, P. (2012): 4 Pág.).

Los estudios también han demostrado una reducción significativa en la presión sistólica y diastólica después de la administración de suplementos de zinc. Esta primera revisión sistemática y meta-análisis sobre los efectos de la suplementación con zinc en pacientes con diabetes demuestra que tienen efectos beneficiosos sobre el control de la glucemia y favorece parámetros saludables de los lípidos. (Jayawardena, P. (2012): 1 Pág.).

Un estudio en Australia del año 2013 con 8.921 participantes identificó 333 casos incidentes de diabetes tipo 2 de más de 6 años de seguimientos con el uso de zinc. (Vashum, R. et al., (2013): 1 Pág.).

“Un mayor consumo de zinc en la dieta total y la relación de zinc / hierro se asocian con un menor riesgo de diabetes tipo 2 en las mujeres”. (Vashum, R. et al., (2013): 1 Pág.)

El nivel de zinc en el suero disminuyeron en los pacientes diabéticos esto puede atribuirse a la mala reabsorción de zinc y también debido a excreción excesiva de zinc (zincuria). Además de nuestro estudio se puede sugerir que el zinc oral administrado en los pacientes diabéticos puede ser útil en la curación de heridas(Vashum, R. et al., (2013): 1 Pág.).

Con esta información científica se plantea un nuevo modelo de salud para analizar los costos y beneficios con el uso de zinc en pacientes pre diabéticos y diabéticos creando datos estadísticos de uso para proyectos de investigación en nuestro país disminuyendo costos y mejorando la calidad de vida a largo plazo en nuestra población.

CAPITULO II

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Disminuir los gastos de salud causados por la diabetes en paciente pre diabéticos y diabéticos a través de uso de zinc como tratamiento complementario para mejorar la calidad de vida, evitando complicaciones como pie diabético y amputación.

2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Fortalecer estrategias de reducción de costo y mayor efectividad de prevención de la diabetes y promoción en el área de salud.
- ✓ Iniciar trabajos de capacitación dirigidos a salubristas y líderes de servicio en el área de salud de primer nivel acerca de los beneficios del zinc en esta patología.
- ✓ Realizar charlas de educación y administración de zinc en la dieta diaria y como suplemento dirigido a personal de salud para la población.
- ✓ Formar los recursos humanos necesarios y actualizar al personal de salud que participara en este nuevo proyecto.
- ✓ Determinar la reducción de costos de los pacientes que se trataron con zinc y que aplicaron a su modo de vida.
- ✓ Acelerar los procesos de cicatrización de heridas en pacientes diabéticos con el uso de zinc por vía oral para mejorar su calidad de vida.
- ✓ Instalar un modelo de tratamiento complementario de salud para analizar los costos y beneficios con el uso de zinc en pacientes pre diabéticos y diabéticos de nuestro país, creando datos estadísticos de uso para proyectos de investigación.

CAPITULO III

3. DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Metodología

Se realizó una búsqueda de artículos relacionados con el uso de zinc en pacientes diabéticos en Pubmed, en los últimos 5 años.

En los estudios se revisaron los resúmenes y textos completos de la bases de datos de revisiones sistemáticas, meta – análisis, así como también el registro de experimentos clínicos controlados (ECC). Además, se realizó una búsqueda en la Pagina de la Federación Internacional de Diabetes del año 2012 (FID).

Se seleccionaron artículos en inglés o español de revistas sometidas al proceso de revisión por pares. Se priorizaron meta análisis, experimentos clínicos controlados y guías de práctica clínica relacionadas.

Para elaborar las conclusiones que soportan la presente actualización se realizó un análisis de artículos de revistas científicas con prestigio académico se omitieron estudios con tamaño muestral pequeño que no aporta con análisis estadísticos significativos, la calidad de los artículos seleccionados se basaron en grados de recomendación y niveles de evidencia basadas en escalas planteadas por la Universidad de Oxford, descrita a continuación.

Tabla 1: Escala de evidencia según la Universidad de Oxford

GRADO DE RECOMENDACIÓN	NIVELES DE EVIDENCIA	TIPO DE ESTUDIO
A	1A	Revisión sistemática de ensayos clínicos controlados (homogéneos entre si)
	1B	Ensayos clínicos controlados (con intervalo de confianza estrecho)
B	2A	Revisión sistemática de estudios de cohorte (homogéneos entre sí)
	2B	Estudio individual de cohorte /ECA/ individual de baja calidad
	3A	Revisión sistemática de casos y controles (homogéneos entre sí)
	3B	Estudio individual de casos y controles
C	4	Serie de casos, estudios de cohorte / casos y controles de baja calidad.
D	5	Opiniones de expertos basados en revisión no sistemática de resultados o esquemas fisiopatológicos.

3.1.1. Misión

Prevenir el desarrollo de diabetes en pacientes pre diabético y evitar complicaciones en pacientes con diabetes con el uso de suplementos de zinc.

3.1.2. Visión

Ser reconocidos dentro de 5 años como centro de salud de manejo preventivo de diabetes con el uso complementario de zinc a nivel local, provincial y nacional

3.1.3. Diseño del Estudio

3.1.3.1. Método Inductivo.- con los conocimientos establecidos y obtenidos de evidencia científica planteamos esta propuesta con el objetivo de llegar a reducir costos y mejorar la calidad de vida de pacientes pre diabéticos y diabéticos.

3.1.3.2. Deductivo.- se pone a conocimiento esta propuesta, para el apoyo de estudios científicos publicados en revistas médicas reconocidas.

3.1.3.3. Método Analítico.- se plantea esta propuesta como estrategia de reducir costos y mejorar la calidad de vida.

3.2. Diabetes Mellitus

3.2.1. Definición

El término diabetes mellitus (DM) describe un desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiperglucemia crónica con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas y que resulta de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina. (Afkhami-Ardekani M, 2008: 7 Pág.).

Por lo tanto, existe también una carga mucho mayor en la forma de pérdida de productividad como resultado de la actividad diaria restringida.

3.2.2. Clasificación de la Diabetes

La diabetes, se clasifica fisiológicamente en las siguientes formas clínicas:

- Diabetes mellitus insulino dependiente o tipo I.- Antes llamada diabetes infanto- juvenil (15- 20 % de los casos), aparece en la infancia y

adolescencia (edad máxima en aparecer 11-13 años), con tendencia a la cetoacidosis, lábil metabólicamente, por lo que para compensarla es imprescindible el tratamiento con insulina. Es habitual el comienzo de esta forma clínica de diabetes entre los 10-13 años, y la mayoría tiene un diagnóstico confirmado antes de los 20 años.

- Diabetes Mellitus NO insulino-dependiente (DMNID), o Tipo II.- Esta forma clínica, es también conocida como diabetes tardía o diabetes estable del adulto. Raramente evoluciona hacia la cetoacidosis, y a menudo se acompaña de obesidad.
- Diabetes Mellitus NO insulino dependiente en jóvenes.- Forma clínica poco frecuente de diabetes estable, en jóvenes, se caracteriza por la forma de comienzo con síntomas leves, como una diabetes del adulto, pero que aparece en jóvenes.
- Diabetes secundaria.- Otras formas de diabetes secundaria se presentan como consecuencia de varias pancreatopatías: pancreatitis aguda y crónica, pancreatectomías subtotales, tumores pancreáticos.
(http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/temas_farma/volumen2/cap25_insuli.pdf.2012).

3.2.3. Descripción clínica de la diabetes y desarrollo clínico de la diabetes mellitus tipo 2

En general, el diagnóstico se puede hacer en cualquier momento del desarrollo de la historia natural de la enfermedad, bien sea en una etapa temprana o tardía de la enfermedad, esta última suele ser la más común.

Los pacientes, en su gran mayoría, son diagnosticados mediante la realización de una glucemia en ayunas solicitada durante una evaluación general o

durante la preparación de un procedimiento quirúrgico, cuando la persona es usualmente asintomática con respecto a la DM 2.

Otro grupo de pacientes a quienes se les diagnostica la enfermedad son aquellos a quienes se les realiza una glucemia en ayunas o una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) indicada por presentar factores de riesgo para DM.

Los pacientes que se diagnostican por síntomas de poliuria, polidipsia, debilidad, pérdida de peso, alteraciones visuales, astenia y prurito (especialmente genital), la presencia de infecciones son comunes y, posiblemente, sufren la enfermedad con anterioridad, por tiempo prolongado y su diagnóstico había pasado desapercibido.

Los pacientes diabéticos consultan por complicación de órgano blanco como enfermedad cerebro vascular (ECV), retinopatía, enfermedad coronaria, vasculopatía periférica, neuropatía o pie diabético.

El estado hiperosmolar no cetósico y el estado cetoacidótico pueden ser formas de presentación inicial de una DM 2, pero poco usuales con respecto a las anteriores.http://www.nacer.udea.edu.co/pdf/libros_guiamps/guias17.pdf.(2013)

3.2.4. Factores de riesgo para detectar diabetes mellitus tipo 2

Las personas con DM 2 frecuentemente no son diagnosticadas; el propósito de la detección es identificar los individuos asintomáticos que puedan tener diabetes. La presencia de factores de riesgo implica que estas personas están en riesgo de padecer DM 2 son:

- Personas mayores de 45 años.
- Presentar alteración de la glucemia en ayunas (AGA) en una prueba anterior.

- Obesidad (IMC ≥ 30) o sobrepeso (IMC ≥ 25). Para calcular IMC = peso (kg)/ altura ²(m).
 - Inactividad física.
 - Antecedentes de diabetes mellitus en familiares de primer grado de consanguinidad.
 - Mujeres con antecedentes de diabetes gestación al o hijos macrosómicos (más de 4000 g).
 - Menores de 50 años, portadores de enfermedad coronaria.
 - Historia de enfermedad vascular cerebral o periférica.
 - Presentar síndrome metabólico o alguno de sus criterios diagnósticos citados a continuación.
 - Tener otras enfermedades asociadas con resistencia a la insulina (acantosis nigricans, síndrome de ovario poliquístico, fibromas laxos).
- Ponder, S. (2000), 10 Pág.

Tabla 2: Definición de síndromes metabólicos, según IDF

Tomado de: Federación internacional de diabetes (FID)

Obesidad central (definida por la circunferencia de la cintura con variabilidad según el grupo étnico, para usar Latinoamérica criterio de población surasiática, mientras no estén disponibles los específicos).

- Hombre ≥ 90 cm y mujer ≤ 80 cm.

Más dos de los siguientes criterios:

- Triglicéridos ≥ 150 mg/dl (1.7 mmol/L,) o tratamiento específico para dislipidemia
- HDL. Colesterol: < 40mg/dl (1.03 mmol*) en hombres y < 50 mg/dl (1.29 mmol/L*) en mujeres o tratamiento específico para esta anormalidad
- Presión arterial sistólica (PAS) ≥ 130 o diastólica (PAD) ≥ 85 mmHg o tratamiento de HTA previamente diagnosticada.
- Glucosa basal en plasma ≥ 100 mg/dl (5.6 mmol /L) o diagnóstico previo de diabetes

3.2.5. Características de la atención y diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2

La toma de la glucemia en ayunas es el método más utilizado para la detección temprana de la DM 2 en los diferentes grupos de población debido a su facilidad de uso, a la aceptación por parte de los pacientes y a su bajo costo económico.

La glucemia debe ser realizada en un laboratorio que cumpla los requisitos esenciales exigidos por el Ministerio de Salud.

El reporte de la glucemia debe ser entregado en miligramos por decilitro (mg/dl), con valor de referencia teniendo en cuenta la técnica usada y los valores de referencia internacional. Para el diagnóstico de DM 2 y de intolerancia a la glucosa se tendrán en cuenta los criterios de las tablas 3 y 4. (http://www.nacer.udea.edu.co/pdf/libros_guiamps/guias17.pdf. 2013).

3.2.5.1. Parámetros a indagar en la historia clínica del diabético

Enfermedad actual

- Indagar síntomas relacionados con hiperglucemia y laboratorios, en especial los relacionados con diabetes (últimas glucemias).
- Historia del peso corporal (peso usual, peso actual, peso máximo, pérdida reciente de peso, magnitud y tiempo de pérdida de peso).
- Determinaciones previas de A1c.
- Patrón de alimentación y estado nutricional.
- Detalles de tratamiento previo, educación sobre alimentación y automonitoreo, actitudes y creencias acerca de la salud.
- Tratamiento actual de la diabetes incluyendo fármacos, dieta, resultados de automonitoreo y su uso por el paciente.

Historia de actividad física

Revisión por sistemas

- Frecuencia y severidad de complicaciones agudas (hipoglucemia, estado hiperosmolar).
- Infecciones previas, en particular en piel, pies, odontológica y genitourinarias.
- Síntomas y tratamiento de complicaciones crónicas oculares, renales, neurológicas, genitourinarias, gastrointestinales, cardíacas, vascular periférica (extremidades, pies), accidente cerebro vascular.

Antecedentes

- Otras medicaciones que pueden alterar los niveles de glucemia (glucocorticoides, tiazida).
- Factores de riesgo para arterosclerosis: HTA, obesidad, dislipidemia, cigarrillo, historia familiar.
- Historia y tratamiento de otras condiciones (endocrinas, trastornos de la ingesta de alimentos).
- Antecedentes: familiares de diabetes y enfermedades endocrinas o cardiovasculares; tóxicos (cigarrillo, alcohol); alérgicos (efectos adversos a antidiabéticos orales o insulinas de origen animal).
- Estilo de vida y factores culturales que pueden influir en el control de la diabetes.
- Método de planificación familiar.
(http://www.nacer.udea.edu.co/pdf/libros_guiamps/guias17.pdf. 2013).

3.2.5.2. Criterios para el diagnóstico de la diabetes mellitus tipo 2

1. Glucemia plasmática en ayuno ≥ 126 mg/dl (≥ 7 mmol /l) en dos ocasiones*. Ayuno se define como un periodo sin ingesta calóricas por lo menos de ocho horas y máximo de doce horas.

2. Glucemia dos horas postprandia ≥ 200 mg/dl (≥ 11.1 mmol/l) durante una prueba de tolerancia a la glucosa oral. La prueba deberá practicarse según los criterios de la OMS, usando una carga de glucosa equivalente a 75 gr ó 1.75 gr/ kg de peso para menores de 30 kg de peso de glucosa anhidra disuelta en 300 cc agua.
3. Glucemia ≥ 200 mg/dl (≥ 11.1 mmol/l) a cualquier hora del día (casual) con presencia de síntomas clásicos de la enfermedad como poliuria, polidipsia, pérdida de peso o polifagia. Se define como cualquier hora del día de la glucemia realizada sin tener en cuenta el tiempo transcurrido desde la última comida.

* Paciente que presenta glucosuria con síntomas o glucometría inicial mayor de 125 mg/dl o casual mayor de 200 mg/ dl necesita sólo la toma de una glucemia plasmática en ayunas confirmatoria. (Pinilla Roa, A., 2010).

3.2.6. Tratamiento de la diabetes tipo 2

La dieta generalmente hipocalórica por la frecuencia de obesidad asociada y un programa de ejercicio regular serán los pilares fundamentales del tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. Cuando no se logra un control metabólico aceptable, ya sea porque el paciente no se adapta al cambio de estilo de vida, o bien porque, a pesar de cumplir la dieta y realizar ejercicio de forma regular, no se alcanzan los objetivos terapéuticos, debe iniciarse el tratamiento farmacológico. En la figura 1 se representa un esquema del abordaje terapéutico de la diabetes mellitus tipo 2.

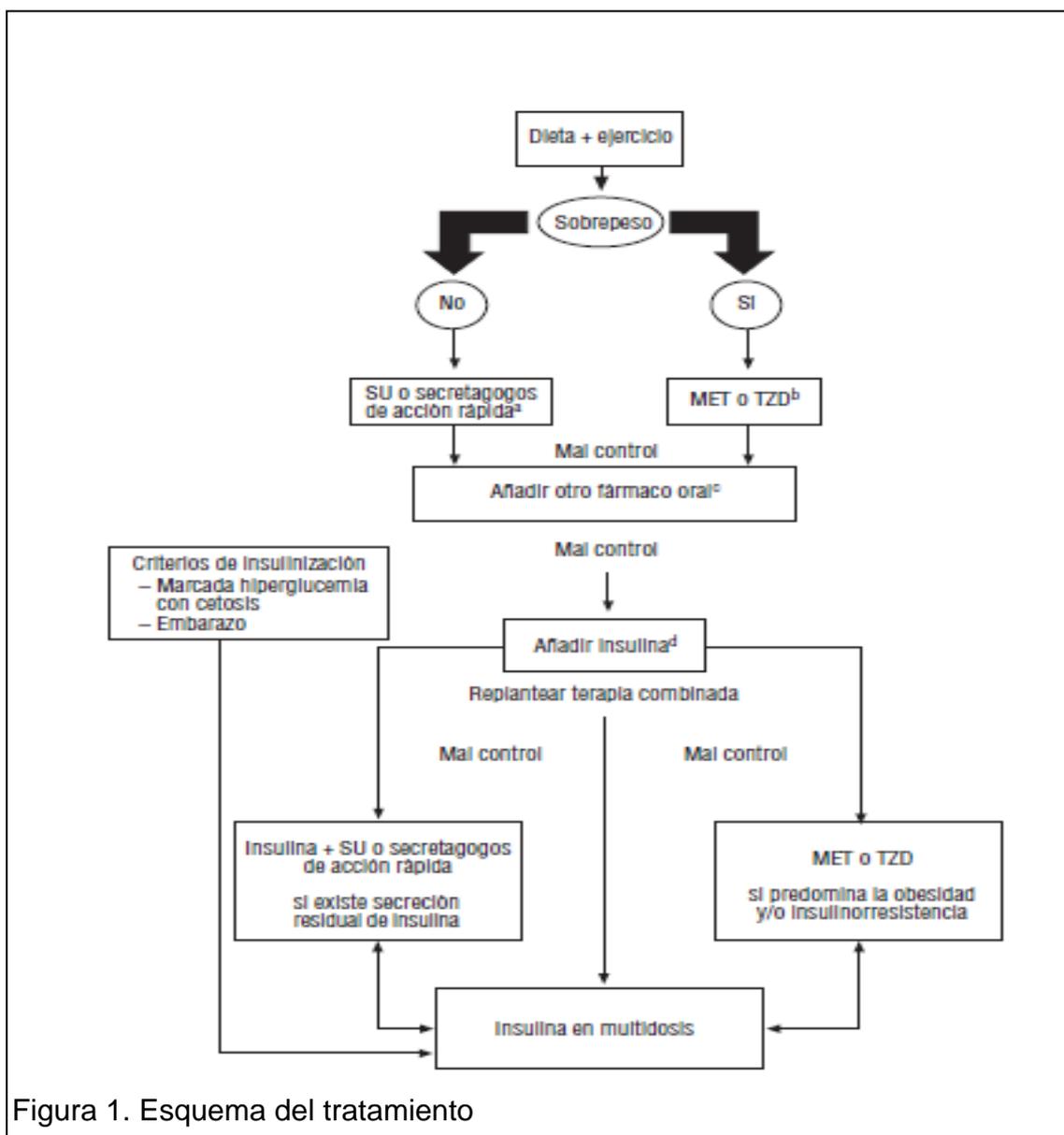


Figura 1. Esquema del tratamiento

Esquema del abordaje terapéutico propuesto para la diabetes mellitus tipo 2.

^aLos secretagogos de acción rápida son la repaglinida y la nateglinida; ^b de momento las tiazolidinadionas (TZD) aún no pueden prescribirse en monoterapia; ^c se realizará en función de las características del paciente. Así, por ejemplo, si predomina la hiperglucemia basal y el paciente estaba tratado con sulfonilureas (SU), puede añadirse metformina (MET); en cambio, si el paciente sigue tratamiento con MET y el mal control es a expensas de picos hiperglucémicosposprandiales, debería añadirse un secretagogo o un inhibidor de las alfa-glucosidasas; ^d se recomienda iniciar el tratamiento insulínico en monodosis nocturna. (<http://www.idf.org/diabetesatlas> 2013).

3.2.6.1. Control de la glucemia

Automonitoreo

Se efectúa por medio de la medición de la glucemia capilar (glucometría) realizada con glucómetro, por tal motivo, debe tenerse disponibilidad del glucómetro, las tirillas y realizar educación al paciente.

El consenso de la ADA, basada en ensayos clínicos controlados, evidenció el impacto del control glucémico en las complicaciones, que incluye el automonitoreo como componente efectivo de la terapia. Éste permite al paciente evaluar su respuesta individual, saber si las metas de glucemia están siendo alcanzadas, puede ser útil para: prevenir hipoglucemia, ajustar la medicación, la dieta y la actividad física.

La frecuencia y el horario deben ser organizados de acuerdo con las necesidades y metas de cada paciente. El automonitoreo diario es importante para pacientes tratados con insulina para prevenir hipoglucemia asintomáticas hiperglucemia.

La frecuencia y horario de autocontrol en pacientes con DM2 tratados con antidiabéticos orales (ADO) no es conocida pero debe ser suficiente para alcanzar las metas de glucemia; en caso de recibir insulina, se debe hacer más frecuente.

Cuando se modifica la terapia en DM2 debe ser hecha más frecuente que lo usual. Para lo cual debe educarse al paciente a usar los resultados para modificar la ingesta, la terapia farmacológica y el ejercicio.

(http://www.nacer.udea.edu.co/pdf/libros_guiamps/guias17.pdf. 2013)

3.2.6.2. Guía nutricional en diabéticos

Los pacientes diabéticos deben auto educarse con respecto a su dieta y nutrición diaria deben tener en cuenta, las horas de intervalo al día a comer, la cantidad de alimentos, y que clase de alimentos deben tener presente en su dieta.

Mantener una alimentación sana conlleva a evitar enfermedades, como sobrepeso, enfermedades cardiovasculares; tener un régimen alimenticio y hacer de esto un buen hábito, conlleva a un buen vivir.

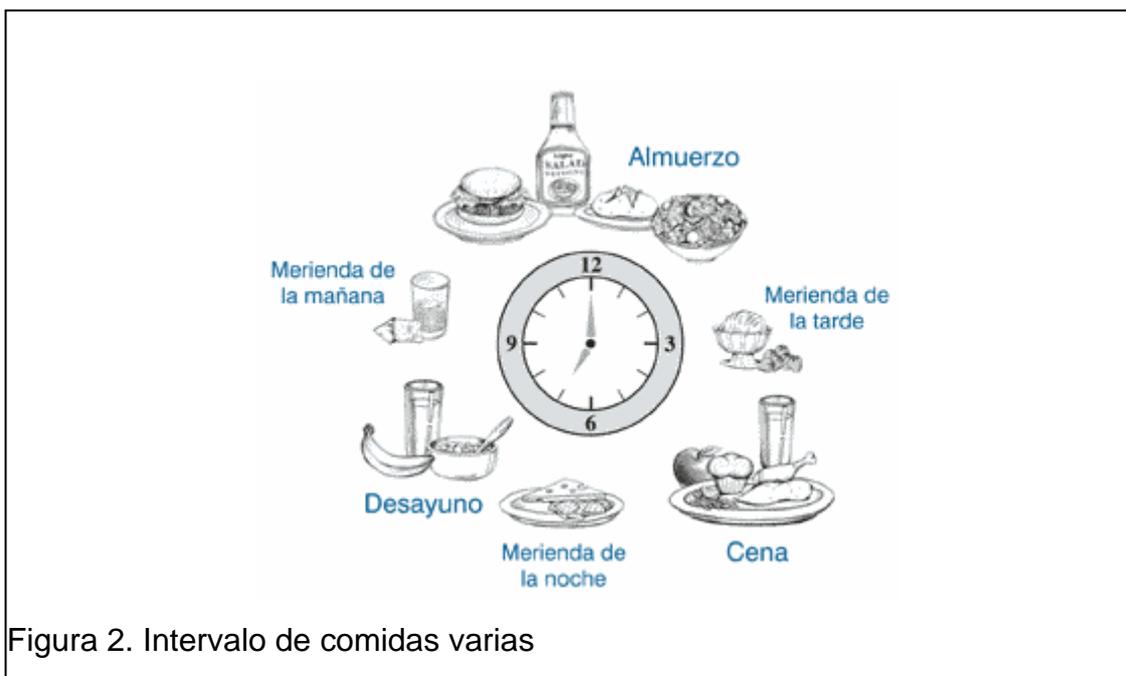
El padecer y estar con un diagnóstico de diabetes obliga a los pacientes a no solo llevar un estricto régimen alimenticio, también se deben cumplir parámetros como el cumplimiento de la administración de medicamentos e incluso ejercicio diario; con la finalidad de mantener la glucosa en niveles estables. Junio 2010, El Zinc En La Salud Humana.

(<http://Dx.Doi.Org/10.4067/S0717-75182010000>, 2013).

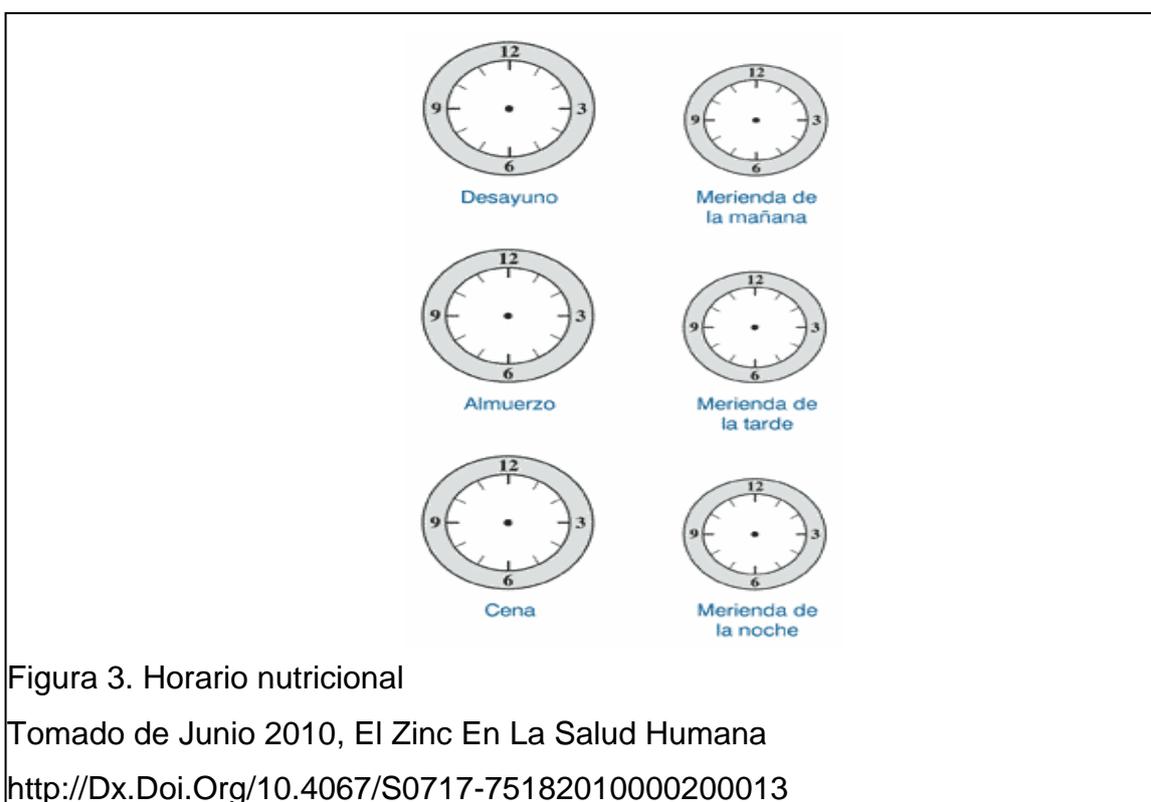
Los niveles recomendados de glucosa en sangre son: Antes de las comidas de 70 a 130, de 1 a 2 horas después del comienzo de una comida menor de 180, importante contar con un glucómetro para así poder determinar las cantidades de glucosa. (Lonnerdal, B. 1989, 3 Pág.).

Hay que llevar un registro diario de niveles de diabetes y por varios meses, en eso se encuentra la clave de tener un conocimiento necesario de cómo está avanzando la enfermedad y tener así la certeza de que tipo de alimentación sea la adecuada.

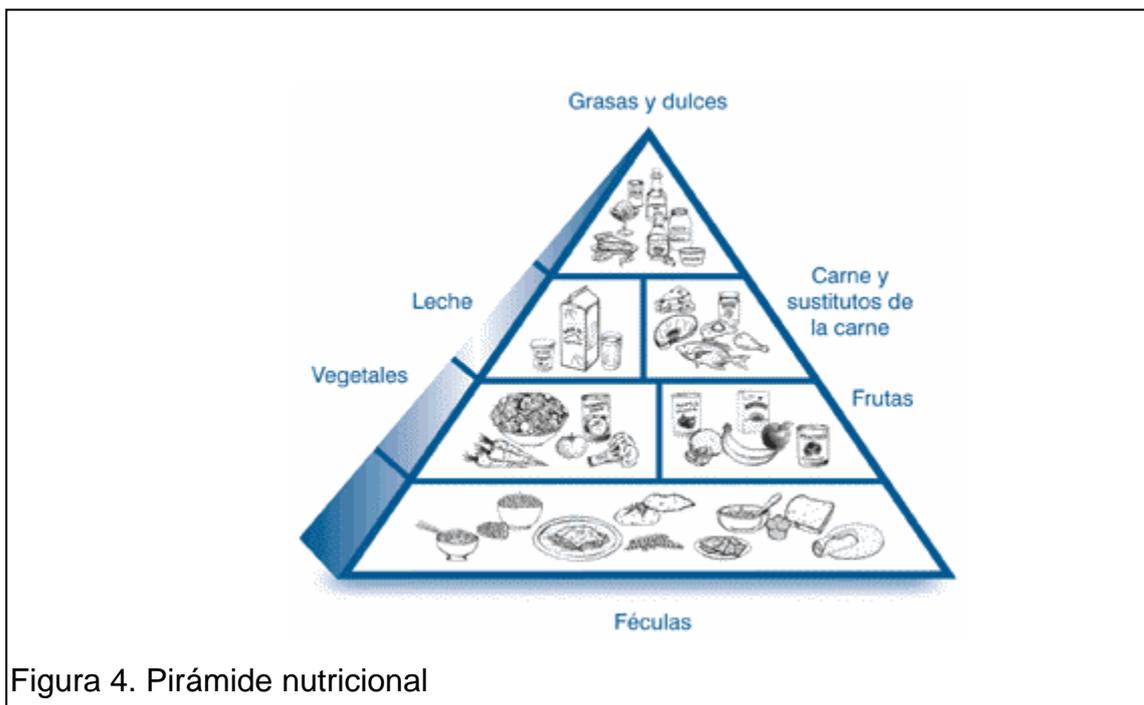
El intervalo de comidas varía según cada persona, de acuerdo al caso del paciente, un modelo estándar es el siguiente:



Un médico nutricionista diabetólogo es el indicado en proporcionar al paciente los horarios adecuados.



3.2.6.2.1. Pirámide nutricional para diabéticos



La pirámide alimentaria para la diabetes le puede ayudar a escoger alimentos saludables para comer. Divide los alimentos en grupos según lo que contienen. Se debe comer los alimentos de los grupos que están en la parte de abajo de la pirámide y menos alimentos de los grupos que están en la parte de arriba.

Los alimentos en los grupos de las féculas, las frutas, los vegetales y la leche tienen el contenido más alto de carbohidratos. Son los que afectan más su nivel de azúcar en la sangre.

(http://diabetes.niddk.nih.gov/spanish/pubs/eating_ez/ 2013).

3.2.7. Complicaciones

Las personas con diabetes corren el riesgo de desarrollar una serie de problemas de salud que pueden provocar discapacidad o la muerte. Los constantemente altos niveles de glucosa en sangre pueden conducir a enfermedades graves que afectan al corazón y a los vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios. Las personas con diabetes también tienen un mayor riesgo

de desarrollar infecciones. En casi todos los países de renta alta, la diabetes es la principal causa de las enfermedades cardiovasculares, la ceguera, la insuficiencia renal y la amputación de miembros inferiores; y a medida que la prevalencia de la diabetes tipo 2 crece en países de renta baja y media, también lo hace el impacto de estas costosas complicaciones –tanto en términos humanos como económicos. El mantenimiento de los niveles normales de glucosa en sangre, presión arterial y colesterol puede ayudar a retrasar o prevenir las complicaciones de la diabetes. Las personas con diabetes requieren un seguimiento regular de las complicaciones.

Atlas de la diabetes de la FID. (www.idf.org/diabetesatlas 2013).

3.2.8. Recomendaciones

- Los ensayos clínicos controlados en paciente con insulina han demostrado que el auto monitoreo es parte integral de las estrategia de tratamiento (A).
- Debe ser hecho tres o más veces cada día, para pacientes que usen múltiples dosis de insulina (A).
- El automonitoreo es indispensable para alcanzar las metas de glucemia en pacientes con uso de insulina (A).
- El auto monitoreo es recomendable en pacientes en tratamiento con antidiabéticos orales (E).
- El auto monitoreo puede ser apropiado para alcanzar la meta de glucosa posprandial (E).
- Es necesaria la educación del paciente, la evaluación rutinaria de la técnica y la habilidad para usar los datos y ajustar la terapia (E).

Localización subcelular y la dirección de transporte de las familias transportadores de zinc, znt y zip. Las flechas muestran la dirección de la movilización de zinc para el ZnT (verde) y las proteínas ZIP (rojo). Una ganancia neta de zinc citosólico se consigue por el transporte de zinc desde la región extracelular y organelas como el retículo endoplásmico (RE) y aparato de Golgi por los transportadores ZIP. El zinc citosólico es movilizado dentro de compartimentos tales como el retículo endoplásmico y el aparato de Golgi por los transportadores (Stephens, ZnT., 2012: 3 Pág. Yamasaki et al., 2007: 638 Pág.).

“Hay aproximadamente 2-4 g de zinc en el cuerpo humano, pero la concentración de la piscina móvil de iones de zinc en plasma es sólo 12-16 μ M”. (Jansen et al., 2012: 158 Pág.).

La dieta repone aproximadamente 1% del zinc corporal total perdido por excreción intestinal en los seres humanos que son principalmente obtenidos por absorción intestinal. (Mocchegiani et al., 2008: 420 Pág.).

En los mamíferos, esto se logra mediante una serie de transportadores de zinc codificados por al menos 27 genes de 3 familias. Estos son los SLC30 (CDF / ZnT: catión principal facilita la difusión de familias de proteínas), SLC39 (ZIP: Zrt-, IRT-como las proteínas) transportador de soluto, y el MT sensibilizante de zinc. (Rungby et al., 2010: 1550 Pág. Hogstrand., 2009: 102 Pág. T. Kambe et al., 2011: 1044 Pág.).

“El MTs juega un papel importante en regular el almacenamiento, distribución, liberación y absorción del zinc”. (Maret et al, 2011: 113 Pág. Vasak et al., 2000: 180 Pág.).

Los miembros de la familia ZIP facilitan la afluencia de zinc en el citosol desde el exterior de las células hacia el lumen de los compartimentos intracelulares, mientras que los miembros de la familia ZnT permiten el transporte de zinc

fuera del citosol en el lumen de las organelas intracelulares o al exterior de la célula. (Kambe, T., 2011: 1036 Pág. Chasapis et al., 2011: 5 Pág.).

Tanto ZIP y transportistas ZnT trabajan de manera inversamente coordinada, para mantener la homeostasis del zinc celular dada la gran variedad de transportadores de zinc que se dedican a controlar la homeostasis de zinc a través de dos modos de señalización, esta es la: "señalización de zinc temprano" (EZS) y "señalización de zinc tardía" (LZS). (Yamasaki et al., 2007: 638 Pág.).

“Ambos EZS y LZS modulan numerosos procesos celulares implicados en la diferenciación celular, la proliferación y el crecimiento”. (Yamasaki et al., 2007: 638 Pág.).

El EZS implica un cambio rápido de los niveles intracelulares de zinc libre que se produce en minutos debido a un estímulo extracelular que es independiente de la transcripción. (Fukada T. et al., 2011: 125 Pág.).

Quiénes dan a conocer que en los mastocitos hay un rápido aumento de zinc libre intracelular que va de la región perinuclear que incluye el retículo endoplásmico (RE) en cuestión de minutos después de estímulo extracelular con el receptor de alta afinidad para la Ig E (Fc RI ϵ). Estos autores describen este fenómeno como la "onda de zinc" que es dependiente tanto de la afluencia de calcio como de la señalización de MEK, aunque la influencia solo de calcio no es suficiente para inducir la onda de zinc, mientras que la activación de MEK es esencial. (Stephen, 2012: 3 Pág. Yamasaki et al., 2007: 638 Pág.).

La señalización de zinc tardía (LZS) también es desencadenada por una señal extracelular e implica la transcripción dependiente de cambios en la expresión de proteínas involucradas en la homeostasis del zinc tales como las proteínas de almacenamiento o los transportadores. Ambos EZS y LZS modulan

numerosos procesos celulares implicados en la diferenciación proliferación y crecimiento celular. (Fukada T. et al, 2011: 125 Pág.).

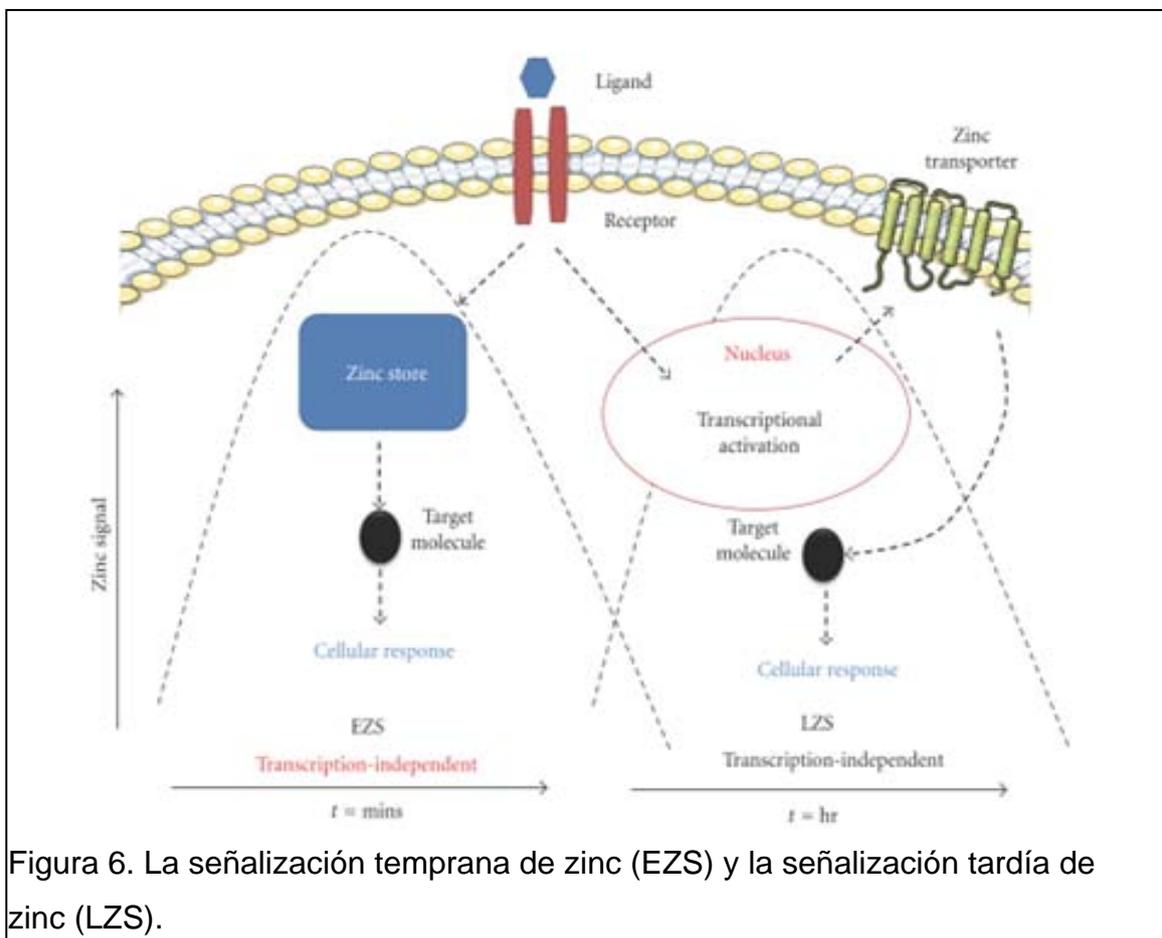


Figura 6. La señalización temprana de zinc (EZS) y la señalización tardía de zinc (LZS).

La señalización temprana de zinc (EZS) y la señalización tardía de zinc (LZS). La EZS implica la transcripción de mecanismos independientes donde un estímulo directo extracelular induce un incremento de los niveles de zinc en unos minutos por liberación de zinc de los depósitos intracelulares (por ejemplo del retículo endoplasmático). La LZS es estimulada en varias horas después de un estímulo externo y está dependiendo de la activación transcripcional en la expresión de transporte de zinc. Stephen, (2012): 3 Pág. Yamasaki et al, (2007): 638 Pág.

Recientes estudios han encontrado que en el genoma hay islotes transportadores de zinc ZnT8 (SLC30A8) este es un controlador potencial de la secreción de insulina y por lo tanto pueden modular los riesgos de desarrollo de diabetes tipo dos. (Vashum R, et al., 2013: 1 Pág.).

En los seres humanos, Jansen et al. Encontró una reducción significativa en los niveles de zinc en la diabetes tipo 1 y pacientes con DM2 en comparación con controles sanos, sugieren que la suplementación oral de zinc puede considerarse como una potencial terapia adjunta en los pacientes con DM2 promoviendo la señalización de insulina. (Jansen et al., 2012: 158 Pág.)

3.3.2. Efectos sobre el control glucémico

Los efectos de la suplementación con zinc sobre el control glucémico en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 se evaluó mediante la puesta en común de datos para la glucosa en sangre en ayunas (FBG), glicemia en sangre posprandial a las 2 horas (PPBS 2-h) y hemoglobina glicosilada (HbA1c). Hubo 12 estudios que compararon los efectos de la suplementación con zinc en FBG en pacientes con diabetes tipo 2. (Rutter, G., 2010: 3 Pág. Afkhami-Ardekani, M., 2008: 7 Pág. Phungamla Vashum et al., 2013, 2Pág.).

Un diagrama de Forest de estos estudios se muestra en el anexo 1. La diferencia media de la muestra para FBG entre el Zinc suplementado y los grupos de placebo desde el análisis de efectos randómicos fue -18.13 mg/dl (95% CI:-33.85,-2.41; $p < 0.05$). (Jayawardena P., (2011): 1 Pág.).

Sin embargo la heterogeneidad estadística como se indica en $I^2 = 99\%$ ($p < 0.001$) de los datos, impide la evaluación de una muestra estimada para FBG. Los diagramas de Forest para 2-h PPBS(glicemia en sangre posprandial a las 2 horas) ($n=4$) también muestra una reducción distinta similar en (-34.87 mg/dl [95% CI:-75.44;5.69]) el grupo tratado con Zinc en comparación a los controles (Anexo 2). (Jayawardena P, 2011: 1 Pág.).

La reducción en HbA1c (n=8) fue -0.54% (95% CI:-0,86;-0,21) en el grupo tratado con zinc en comparación a los controles (Anexo 3). Sin embargo la heterogeneidad estadística como se indica en $I^2=95\%$ ($p<0.01$), impide una mayor evaluación de un efecto combinado. (Jayawardena P., 2011: 4 Pág.).

Los estudios que utilizan suplemento de Zinc exclusivamente también demostraron reducciones similares en FBG, 2-hPPBS y HbA1c. (Jayawardena P., 2011: 4 Pág.).

3.3.3. Efectos en lípidos

Los efectos de la suplementación con zinc en los lípidos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, se evaluaron mediante el muestreo de colesterol total (TC), colesterol LDL (LDL-c), colesterol HDL (HDL-c), y triglicéridos (TG).

Existieron 8 estudios que compararon los efectos de la suplementación de zinc en cada uno de los parámetros de lípidos antes mencionado en pacientes con diabetes de tipo – 2, la diferencia de la media para colesterol total entre el grupo suplementado con Zinc y el placebo del análisis de efectos rdbdomizados fue -32.37 mg/dl (95% IC: 57.39,-7.35; $p<0.05$). (Armstrong David, et al., 2012, 7 Pág.).

“Sin embargo la heterogeneidad estadística como se indica en $I^2=99\%$ ($p<0.01$) de los datos impide la evaluación de la muestra estimada por TC (Anexo 4).” (Sun, Q., et al., 2009, 1 Pág.).

El diagrama de Forest para LDL-c también muestra una reducción distinta similar en el grupo tratado con zinc en comparación a los controles, la diferencia media del análisis de efectos randómicos fue 11.19 mg/dl (95% CI: -21.14, -1,25; $p<0.05$) (Anexo 5). (Jayawardena, P., 2012: 10 Pág.).

La diferencia media para HDL-c, demostró un incremento en el grupo tratado con Zinc en comparación a los controles, sin embargo el efecto general no fue significativo (Anexo 6). (Jayawardena, P., 2012: 7 Pág.).

De igual manera la reducción general observada en TG en los grupos suplementados con Zinc en comparación a los controles, no fue estadísticamente significativa (Anexo 7). (Jayawardena, P., 2012: 5 Pág.).

Los estudios que utilizaron suplementos de Zinc solamente demostraron reducciones similares en TC, LDL, y TG, y un incremento en HDL. (Jayawardena, P., 2012: 10 Pág.).

Los estudios también han demostrado una reducción significativa en la presión sistólica y diastólica después de la administración de suplementos de zinc. Esta primera revisión sistemática y meta-análisis sobre los efectos de la suplementación con zinc en pacientes con diabetes, demostraron que los suplementos de zinc tienen efectos beneficiosos sobre el control de la glucemia y favorece parámetros saludables de lípidos. (Jayawardena, P., 2012: 10 Pág.)

Con estos estudios claramente se puede deducir, que el uso de zinc en pacientes diabéticos tipo 2, es beneficioso ya que se puede disminuir la concentración nociva de glucosa para los tejidos, fomentando un incremento de insulina, control de la glicemia y aumento del estado inmunitario en la piel, en especial de miembros inferiores que es lo que nos interesa.

Considerando que al intentar acelerar su cicatrización con el uso de zinc por vía oral en estadios tempranos de Wagner 0-I y II traería grandes beneficios, pues permitirá disminuir la hospitalización, reducción de costos y lo más importante, conservar la integridad de sus extremidades. El 80% de las amputaciones en pie diabético son causadas por úlceras mal cuidadas y mal uso de los hipogluceantes.

De esta manera, se reducirá los tiempos de estancia hospitalaria; los costos directos e indirectos para su manejo que son altos, tomando en cuenta que muchos de ellos ingresan con cuadro de pie diabético avanzado, estadios Wagner III y IV y en su gran mayoría se les realiza amputaciones parciales o totales de la extremidad inferior afectada

3.3.4. Distribución de zinc en el organismo

Por demás del Zinc que obtenemos a través de la dieta, en el tracto gastrointestinal se pueden contabilizar diariamente de 4 a 5 mg del catión, procedente del material proteolítico del páncreas, en menor cantidad en el jugo biliar, en el sudor, con la pérdida de cabello, en la descamación de la piel y por la vía urinaria. En conclusión, podemos decir que en condiciones favorables el organismo absorbe de un 20% a un 30% del zinc presente en los alimentos. Por ejemplo en: ostras, carnes, nueces, legumbres y cereales. El organismo necesita poca cantidad, pero su aporte es esencial. (Tavares E, et al, 2011. 24 Pág. Tchobroutsky G, et al, 1979: 29 Pág.).

“El zinc se encuentra presente en todos los órganos, tejidos, fluidos y secreciones del cuerpo humano”. (Jackson, M. J., 1989, 15 Pág.).

Aproximadamente el 83% del zinc en el cuerpo está en músculo y hueso (tabla 1) y el 95% se encuentra a nivel intracelular. No existe un lugar anatómico específico que funcione como reserva de zinc y por ende no hay reservas convencionales en tejidos que puedan ser liberadas o almacenadas en respuesta a variaciones en la dieta. (Lee HH., et al., 198), 9 Pág.).

Tabla 3. Contenido de Zinc en principales órganos y tejidos de un adulto de (70 kg)

Tejido	Concentración de zinc (mg/kg peso húmedo)	Cantidad total de zinc (mg)	Porcentaje del total de zinc en el cuerpo (%)
Músculo	50	1400	63
Esqueleto			
Hueso	90	450	20
Médula	20	60	3
Cartílago	34	30	1
Tejido periarticular	11	11	<1
Hígado	40	72	3
Pulmón	40	40	2
Piel	15	39	2
Sangre	6	33	1
Riñón	50	15	1
Cerebro	10	14	1
Dientes	250	11,5	1
Cabello	200	4	<1
Bazo	20	3,6	<1
Nódulos linfáticos	14	3,5	<1
Tracto gastrointestinal	15	1,8	<1

¹ Adaptado de: International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG). Technical Document #1. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Food Nutr Bull 2004; 25(suppl 2): S94–204.

“El zinc se absorbe a nivel intestinal, mayoritariamente en el duodeno y yeyuno”. (Lee HH., et al, 1989, 9 Pág.).

Las pérdidas de zinc a nivel gastrointestinal, producto de secreciones pancreáticas, biliares e intestinales, corresponden a la mayoría del zinc eliminado del cuerpo. Sin embargo, mucho del zinc secretado al intestino es reabsorbido por el organismo. Otras vías de excreción de zinc son la orina, sudor, semen y cabello. El intestino juega un rol de suma importancia en el control homeostático del metabolismo de zinc debido a que este control se da mediante la regulación de la absorción y excreción endógena del zinc proveniente de la dieta. Hay una relación indirecta entre la cantidad de zinc ingerido y la absorción fraccional de zinc (proporción de zinc en la dieta que es absorbido) y esto tiene un impacto directo en la cantidad total de zinc que es absorbido. Por ejemplo, en situaciones donde ocurre una restricción de la ingesta de zinc, se ve un aumento en la absorción fraccional de zinc, aunque pareciera que la absorción no es una adaptación a largo plazo. Junio 2010, El Zinc En La Salud Humana.

(<http://Dx.Doi.Org/10.4067/S0717-75182010000200013>).

3.3.5. Contenido de zinc en alimentos

El zinc se encuentra en una variedad de alimentos, pero las mayores concentraciones de zinc se dan en alimentos de origen animal, particularmente en los órganos y músculos de vacunos, porcinos, aves, pescados y mariscos y, en menor medida en huevos y lácteos. El contenido de zinc es relativamente alto en nueces, semillas, legumbres y cereales sin refinar y bajo en tubérculos, cereales refinados, frutas y verduras (tabla 2). (Lonnerdal, 1989, 2 Pág.).

Tabla 4. Tabla de contenido de zinc, densidad de zinc, contenido de fitato y relación molar fitato- zinc de alimentos comúnmente consumidos.

Grupos de alimentos	Contenido de Zinc		Contenido de fitato	
	mg/100 g	mg/100 Kcal	mg/100 g	Relación molar Fitato:Zinc
Hígado, riñón	4,2 – 6,1	2,7 – 3,8	0	0
Carne	2,9 – 4,7	1,1 – 2,8	0	0
Aves	1,8 – 3,0	0,6 – 1,4	0	0
Pescados, mariscos	0,5 – 5,2	0,3 – 1,7	0	0
Huevos	1,1 – 1,4	0,7 – 0,8	0	0
Lácteos	0,4 – 3,1	0,3 – 1,0	0	0
Semillas, nueces	2,9 – 7,8	0,5 – 1,4	1760 – 4710	22 – 88
Menestras	1,0 – 2,0	0,9 – 1,2	110 – 617	19 – 56
Cereales no refinados	0,5 – 3,2	0,4 – 0,9	211 – 618	22 – 53
Cereales refinados	0,4 – 0,8	0,2 – 0,4	30 – 439	16 – 54
Pan	0,9	0,3	30	3
Tubérculos	0,3 – 0,5	0,2 – 0,5	93 – 131	26 – 31
Vegetales	0,1 – 0,8	0,3 – 3,5	0 - 116	0 – 42
Frutas	0 – 0,2	0 – 0,6	0 - 63	0 - 31

¹Adaptado de: International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG). Technical Document #1. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Food Nutr Bull 2004; 25(suppl 2): S94–204

La cantidad total de zinc en la dieta solo provee un estimado crudo de la ingesta de zinc, pues existen muchos factores que afectan su biodisponibilidad. (American Diabetes Association., 1998. 297 Pág.).

Biodisponibilidad se refiere a la proporción de zinc que proviene de la dieta que es absorbido y utilizado por el organismo. Los factores que afectan la biodisponibilidad de zinc pueden ser tanto nutricionales como por ciertas enfermedades (p.ej. diarrea, acrodermatitis enteropática).

3.3.6. Evidencia científica

En el siguiente artículo apoya el uso de suplementos de zinc para reducir el riesgo de diabetes tipo 2 viene de Estudio de Salud de una muestra (n ~ 82.000) en un mayor consumo de zinc en la dieta se asoció con un menor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en las mujeres. (VashumR, et al., 2013: 2 Pág.).

Además, otro estudio también examina que el zinc en la dieta en proporción al hierro mejora la absorción de zinc y un estudio reciente mostró que el zinc en proporción al hierro se asoció inversamente con el riesgo de diabetes en mujeres de EE. UU (Sun, Q., et al., 2009, 1 Pág.).

En un estudio australiano en el que participaron 8.921 mujeres, se identificaron 333 casos incidentes de diabetes tipo 2 de más de 6 años de seguimiento. Tras ajustar por factores dietéticos y no dietéticos, el quintil más alto de consumo de zinc en la dieta tenía casi la mitad de probabilidades de desarrollar diabetes tipo 2 (OR = 0,50, IC 95% 0,32 a 0,77) en comparación con el quintil más bajo.

Similar hallazgo se observó que la relación zinc / hierro, el quintil más alto tenían la mitad de las probabilidades de desarrollar diabetes tipo 2 (OR = 0,50, IC del 95% desde 0,30 hasta 0,83) después del ajuste multivariable de covariables. (Vashum, R., et al., 2013: 7 Pág.).

“Además del ajuste para los factores dietéticos (energía fibra ajustada, hierro y grasa) fortaleció la asociación (p = 0,004)”. (VashumR, et al., 2013: 2 Pág.).

Un estudio reciente demostró que la suplementación de zinc con cualquier múltiples vitamina cualquiera zinc, además de múltiples y minerales (MVM) solo en 96 pacientes con diabetes tipo 2 se tradujo en un efecto favorable significativo en los parámetros de glucemia. Este efecto beneficioso del zinc y suplementos MVM eran dependientes del ayuno inicial de la glucosa en la

sangre, lo que indica que el zinc fue más eficaz anteriormente en el espectro diabético y menos eficaces una vez que se estableció la diabetes. (Gunasekara P. et al., 2011: 10 Pág.).

Las principales fortalezas de este estudio son el diseño prospectivo, donde la evaluación dietética precedió al desarrollo de diabetes tipo 2, y la generalización, siendo esta un cohorte de base poblacional en vez de una muestra clínica. La principal ventaja del diseño prospectivo es que reduce el sesgo de selección y el sesgo potencial de recordatorio. El tamaño de la muestra grande también significa que es posible obtener estimaciones razonablemente estables de las tasas de incidencia entre encuestas sucesivas. (Maroof, R. A., et al., 2006: 4 Pág.).

En conclusión, el presente estudio confirma los hallazgos recientes que el aumento de la ingesta de zinc en la dieta total y la alta proporción de zinc / hierro se asocia con un menor riesgo de diabetes tipo 2 en las mujeres. (Maroof R. A, et al., 2006: 4 Pág.).

Una reciente revisión sistemática de la literatura y meta-análisis de 25 estudios informaron los efectos de la suplementación con zinc en DM2 reveló que los pacientes que reciben la terapia con zinc mejoran el control glucémico y los niveles lipídicos. (Jayawardena P., 2012: 1 Pág.).

Un meta- análisis acerca de los efectos de la suplementación de zinc en la diabetes mellitus reporta que las personas con diabetes y prediabetes muestran efectos beneficiosos con la suplementación de zinc en pacientes con diabetes.

“Se realizó la búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos, PubMed, Web of Science y ScopusSci Verse”. (Jayawardena P., 2012: 2 Pág.).

El número total de artículos incluidos en la presente revisión es de 25, que incluyó 3 estudios sobre la diabetes tipo-1 y 22 estudios sobre la diabetes tipo-2. Hubo 12 estudios que compararon los efectos de la suplementación con zinc sobre la glucosa en sangre en ayunas en pacientes con diabetes tipo-2. (Jayawardena P., (2012): 2 Pág.).

La diferencia promedio obtenida con glucosa en sangre en ayunas entre el grupo con suplementación de zinc y el grupo placebo fue de -18,13 mg / dl (IC del 95%: -33,85, -2,41, $p < 0,05$). 2h posprandial la glucosa en la sangre también muestra una clara reducción similar en el grupo tratado con Zinc (-34,87 mg / dl [IC del 95%: -75,44; 5,69]). (Jayawardena P., 2012: 2 Pág.).

La reducción de HbA1c fue de -0,54% en el grupo tratado con zinc (IC del 95%: -0,86; -0,21). Había 8 estudios que compararon los efectos de la suplementación de zinc con parámetros de lípidos en pacientes con diabetes tipo 2. La diferencia de medias agrupada para el colesterol total entre el grupos con suplementación de zinc y el grupo placebo fue de -32,37 mg / dl (IC del 95%: -57,39, -7,35, $p < 0,05$). (Jayawardena P., 2012: 2 Pág.).

El colesterol y las lipoproteínas de baja densidad también mostraron una clara reducción similar en el grupo tratado con zinc, la diferencia promedio agrupada de este análisis con efectos aleatorios fue -11,19 mg / dl (IC del 95%: -21,14, -1,25; $p < 0,05$). (Jayawardena P., 2012: 2 Pág.).

“Los estudios también han demostrado una reducción significativa de la presión arterial sistólica y diastólica después del tratamiento con zinc”. (Jayawardena P., 2012: 2 Pág.).

Esta es la primera revisión sistemática exhaustiva y meta-análisis de los efectos con la suplementación de zinc en pacientes con diabetes, demostrando que tiene efectos beneficiosos sobre el control de la glucemia y promueve niveles normales de lípidos. (Jayawardena P., 2012: 2 Pág.).

Otra revisión sistemática y meta-análisis de los estudios que evalúan los efectos de los suplementos de zinc oral en pacientes con diabetes mellitus.

Resumen los datos de 25 estudios, con un total de 1.362 pacientes.

Aunque existe una considerable heterogeneidad entre los estudios, estos datos muestran varios beneficios metabólicos y beneficios clínicos a través de uso de zinc en pacientes con diabetes mellitus, es decir controla los niveles glicémicos, lipídicos y es comprobable que mejora el estado antioxidante. (Jayawardena P., 2012: 2 Pág.).

El control glucémico es uno de los desafíos terapéuticos más importantes en los días presentes en cuidado de la diabetes, el meta-análisis muestra que los suplementos de zinc, provocan una reducción significativa en FBG, GPP y HbA1c en pacientes con diabetes tipo-2. (Jayawardena P., 2012: 2 Pág.)

Varios mecanismos moleculares se cree que están involucrados en la regulación de los niveles de glucosa en sangre después de la suplementación de zinc. (Jayawardena P., 2012: 2 Pág.).

“Estudios in vivo e In-vitro han demostrado que el zinc mimetiza las propiedades hipoglucemiantes de la insulina” (Yoshikawa, Y., et al., 2001: 1192 Pág.).

La proteína tirosina fosfatasa 1B (PTP 1B), un regulador clave del estado de fosforilación del receptor de insulina se sabe que es el objetivo de los iones de zinc. (Haase, H., et al., 2005: 2 Pág.).

Los estudios han demostrado que el zinc puede desempeñar un papel en la mejora de la sensibilidad periférica a la insulina, ya que puede potenciar la insulina estimulando el transporte de glucosa. (Tang X. et al., 2011: 1414Pág.).

“También el zinc tiene un papel funcional vital en la fisiología celular”. (Jayawardena P, 2012: 3 Pág.).

3.3.7. Beneficio en el organismo con el suplemento de zinc

- Propiedades antioxidantes, el suplemento de zinc mejora la calidad de las células sanguíneas tras la ingesta de suplementos, mejorando la circulación en pacientes diabéticos.
- Incrementa la capacidad de cicatrización de las heridas y ulceraciones.
- Reduce la degeneración de órganos vitales.
- Previene la cardiomiopatía diabética, pues un estudio técnico descubrió que el consumo de suplemento de zinc durante seis meses puede reducir en un 15% el estrés oxidativo en pacientes diabéticos. Además el suplemento de zinc tiene la capacidad de modular los niveles de glucosa en la sangre y se ha demostrado que disminuye la necesidad del uso de la insulina en los diabéticos.
- Reduce las posibilidades de desarrollar enfermedades del hígado. Los estudios demuestran que el zinc puede ayudar a los pacientes que padecen de enfermedades del hígado.
- Induce a la regeneración tisular como es la formación de colágeno.
- Prevención de úlceras evitando secuelas como el pie diabético.
- Con el costo el beneficio para el paciente con el uso del suplemento de zinc a bajo costo, estamos previniendo complicaciones futuras en la diabetes, evitando así los altos costos como la utilización de insulina, amputaciones, coma diabético, enfermedades orales.

3.3.8. Concentración de zinc en suplementos vitamínicos disponibles en el Ecuador

En la figura se muestra suplementos vitamínicos con las concentraciones más altas del zinc, presentes en el mercado farmacéutico en el Ecuador.

Tabla 5. Suplementos vitamínicos

Tomado de Vademecum, Edifarm - QuickMed

MEDICAMENTOS COMERCIALES	LABORATORIO	ZINC	PRESENTACIÓN	PRECIO EN DÓLARES
Biometrix	Schering Plough	7.5 mg	Cáps. X 30	16.8
Biotonus	Recalcine	7.5 mg	Cáps. Blandas X 30	14.17
Centrum	Wyeth	15 mg	Tab X 30	17.53
Diabion	Merk	15 mg	Cáps. X 30	15.9
Dynamisan	Novartis	14 mg	Tab X 30	9.36
Energit	Bioindustria	1 mg	Cáps. X 30	7.48
Gerimax	DanskDroge A/S	15 mg	Tab X 30	38.39
Ginsavit	Julpharm	1 mg	Cáps. X 24	15.59
Icaps LZ (102361)	Alcon	20 mg	Tab X 60	19.62
Menopace	Vitabiotics	15 mg	Cáps. X 30	10.75
Ocuvite	Sophia	49.75 mg	Comp. X 30	14.77
Perfectil	Vitabiotics	15 mg	Cáps. X 30	11.17
Pharmaton	Boehringer Ing.	1 mg	Cáps. X 30	15.92
Pharmatonomplex	Boehringer Ing.	1.25 mg	Cáps. X 30	22.24
Simbion	Merk	15 mg	Cáps. X 30	9,58
Stresstabs 600 + Zinc	Wyeth	23,9	Tab X 30	7.93
Supradyn	Bayer HealthCare	3mg	Comp. Eferv. X 10	3.96
Supradyn	Bayer HealthCare	0,50	Cáps. X 30	7.78
SpravitalPlatinum	Interpharm	55mg	Cáps. Líq. X 30	7.64
Wellman	Vitabiotics	15 mg	Cáps. X 30	11.17
WellWoman	Vitabiotics	12 mg	Cáps. X 30	13.56

3.3.9. Dosis del zinc como tratamiento complementario en la diabetes

Por la evidencia obtenida se puede mencionar que la dosis de 50 mg diarios por tres meses de sulfato de zinc es recomendada en pacientes con diabetes tipo dos y pre diabéticos ya que actúa como hipoglicemiante es decir como tratamiento complementario.

3.3.10. Ventajas del tratamiento

- Optimiza el tratamiento común en pacientes diabéticos.
- Disminución de días de hospitalización.
- Reducción de la dosis de hipoglicemiantes.
- Mejorar la calidad de vida.
- Bajar costos.

3.4. Recolección de Datos Estadísticos

3.4.1. Recolección de datos estadísticos en el C.A.A Chimbacalle del IESS

Para obtener los datos se planteó en qué tipo de población haríamos la proyección de reducción de costos, con base a la evidencia adquirida y a la información estadística de la diabetes en nuestro país.

Se analiza los tipos de medicación que fueron recetados para el tratamiento de la diabetes, la cantidad, los controles glicémicos, las curaciones de pie diabético, precio de control y costo por consulta, para llegar a la meta de cuanto es lo que se gasta en esta institución con el manejo y control de los pacientes diabéticos y cuál sería el ahorro de costos en beneficio tanto del paciente como de la institución con la prevención e introducción de suplemento de zinc.

Especialmente se recopiló información referente a:

- Género
- Grupos de Edad
- Diagnóstico de la enfermedad
- Control de glicemia
- Número de pacientes atendidos en los tres últimos años

Con los datos recopilados se pudo obtener la siguiente información:

- Conocer incidencia de diabetes con respecto a la edad y género.
- Qué tipo de diabetes al momento está aumentando.
- Identificar a partir de qué edad se manifiesta esta enfermedad en nuestra población.
- Adherencia del paciente al tratamiento común.
- Tiempo de curación de herida.
- Costos por consulta que fueron generados.
- Gastos generados por el tratamiento de la diabetes.

Se recopiló datos de los últimos años de los pacientes atendidos en C.A.A. Chimbacalle IESS con diabetes no insulino dependiente (E11), diabetes insulino dependiente (E10), diabetes mellitus no especificada (E14), atendidos en curaciones (diabetes), control de glucosa con tirillas, tratamiento con (metformina de 850mg, glibenclamida 2,5mg+ metformina 500mg tb.; con glibenclamida 5mg tb, Insulina de acción intermedia, insulina de acción rápida)

3.4.1.1. Criterios de inclusión

- Ambos sexos mayor o igual a 20 años
- Pacientes con diabetes no insulino dependiente (E11)
- Pacientes con diabetes insulino dependiente (E10)
- Pacientes con diabetes mellitus no especificada (E14)
- Atendidos en curaciones (diabetes)
- Control de glucosa con tirillas
- Tratamiento con metformina de 850mg
- Tratamiento con glibenclamida 2,5mg+ metformina 500mg tb.
- Tratamiento con glibenclamida 5mg tb
- Tratamiento con Insulina de acción intermedia
- Tratamiento con insulina de acción rápida

3.4.1.2. Criterios de exclusión

- Edad menor a 14 años
- Pacientes no pertenecientes al dispensario
- Presentar enfermedades agudas u otra enfermedad sin tratamiento.
- Insuficiencia hepática o de las funciones renales.
- Lactancia o embarazo.
- Antecedentes o presencia de cualquier condición, en opinión del investigador, que podría poner en peligro la seguridad del individuo o afectar el resultado del proyecto.

3.4.1.3. Limitaciones para la obtención de datos estadísticos

- Aceptación del tratamiento complementario con zinc.
- Los datos estadísticos de control de glicemia de los dos primeros años solo fueron registrados manualmente y de forma deficiente en el centro de salud ambulatorio de Chimbacalle IESS.
- Desaprobación a la solicitud dirigida al director general del Hospital Carlos Andrade Marín para facilitarnos datos de pacientes amputados en esta institución por diabetes.
- Proyecto de salud que al momento no se ha realizado en el país.

3.5. Datos Estadísticos

3.5.1. Datos estadísticos de la diabetes en la C.A.A Chimbacalle del IESS

En el 2010 se atendió 1.502 pacientes diabéticos de los cuales 939 presentan diagnóstico de diabetes no insulino dependiente , 76 son diabetes mellitus no especifica y 487 diabetes mellitus insulino dependiente, 2011 se registra con mayor incidencia a diabéticos no insulino dependientes que corresponde a 1.261; 51 a diabetes mellitus no especificada y 583 a diabetes mellitus

insulinodependiente un total de 1.895 pacientes; y en el 2012 1.447 diabéticos no insulinodependientes, 46 con diagnóstico de diabetes mellitus no especificada y 393 con diagnóstico de diabetes mellitus insulinodependiente un total de 1.886 para este año.

Tabla 6. Diagnósticos de pacientes con diabetes

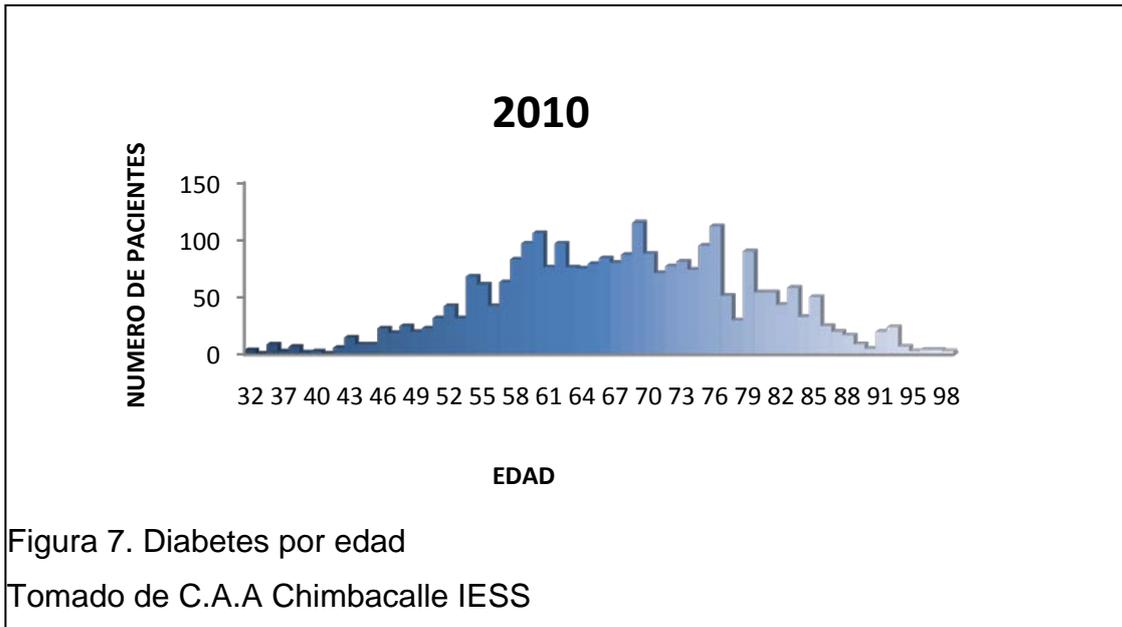
Tomado de C.A.A CHIMBACALLE IEES

DIAGNOSTICOS							
(E14)							
Diabetes mellitus							
	(E11)	D.M.	no	No	(E10)	D.M.	Total
	insulinodependiente			especificada	Insulinodependiente		general
2010	939			76	487		1.502
2011	1.261			51	583		1.895
2012	1.447			46	393		1.886
Total							
general	3.647			173	1.463		5.283

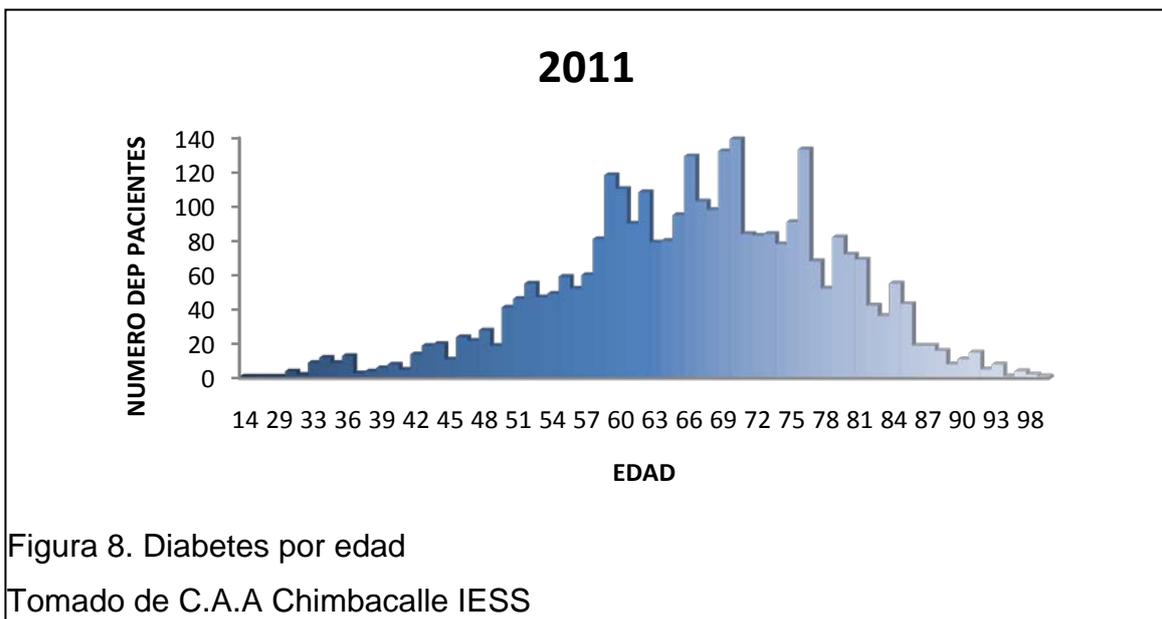
3.5.1.1. Estadística de diabetes por edad

Las edades más prevalentes en esta población son:

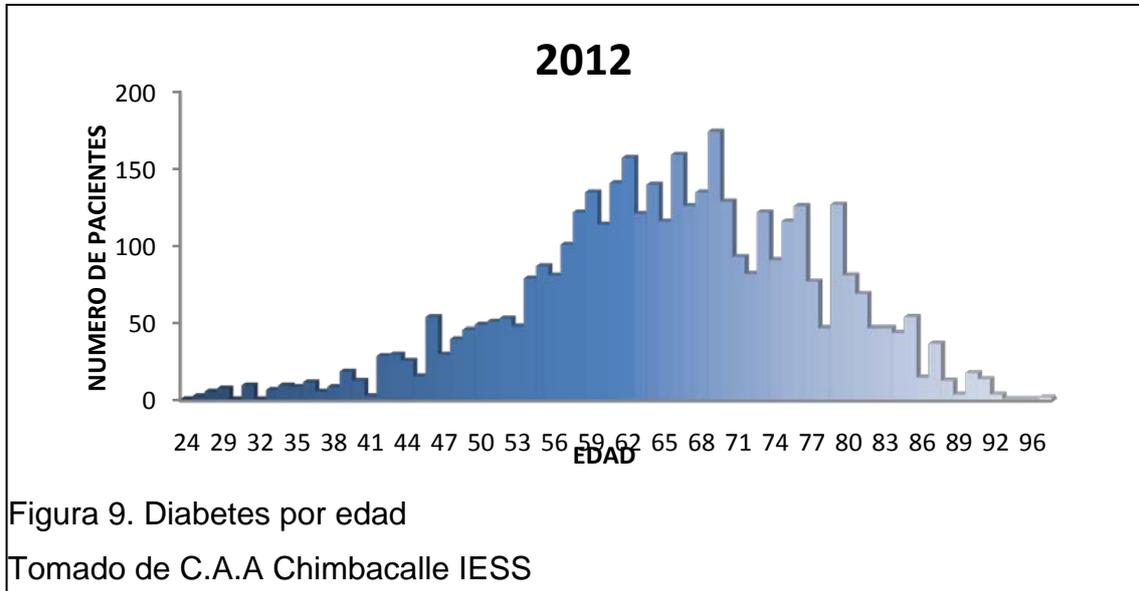
Durante el año 2010 existe una prevalencia de diabetes entre las edades de 58 a 79 años evidenciando los picos de edad en los 58, 70 y 76 años.



En el 2011 se aprecia un incremento a partir de los 51 años hasta los 80, con picos marcados en los 57- 60; 69-72 años.

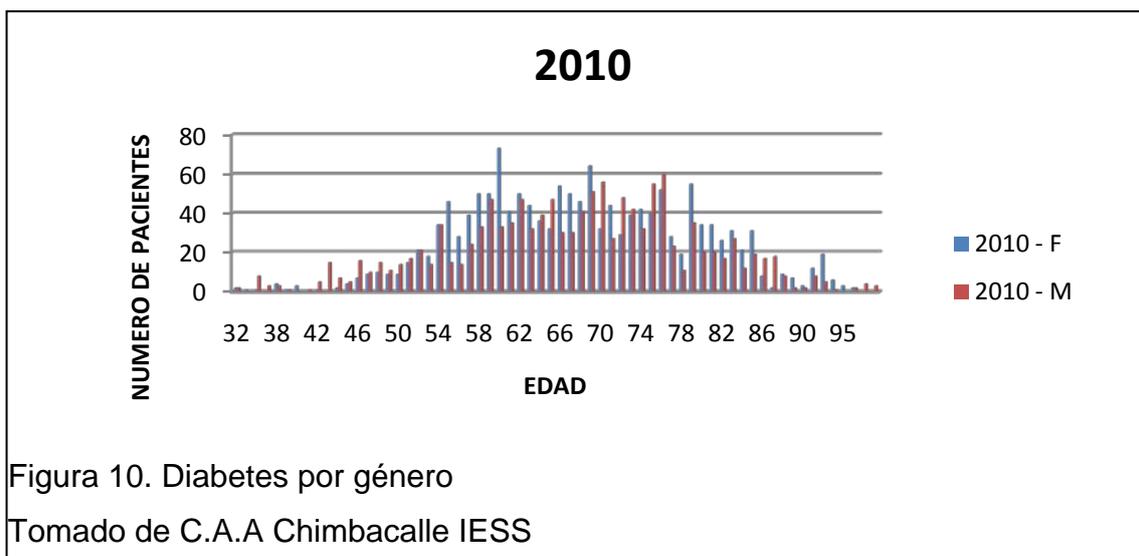


Durante el 2012 la prevalencia de diabetes se mantiene a partir de la tercera edad 59 -62; 70 años con un inicio de la enfermedad a partir de los 24 años de edad.



3.5.1.2. Estadística de diabetes por género

La diabetes es una enfermedad que se ha incrementado en los últimos años, en el 2010 hay una prevalencia entre las edades de 58 a 60 años para las mujeres y 74 a 76 para los varones.



En el 2011 la incidencia de diabetes es por igual en hombres y mujeres a partir de los 60 años con picos prevalentes en mujeres entre las edades de 60 a 70 años.

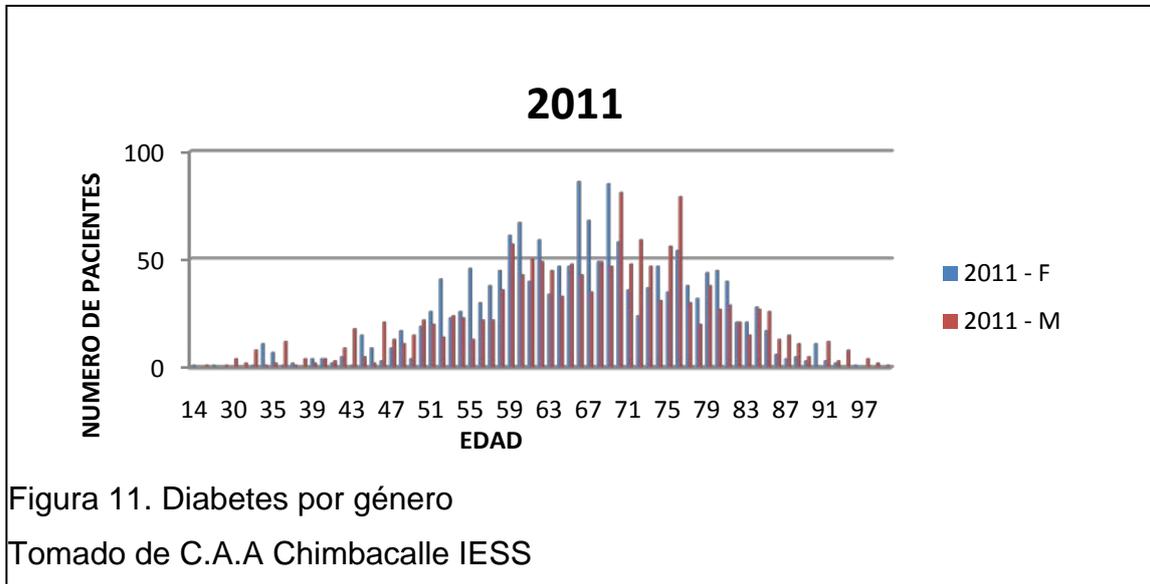


Figura 11. Diabetes por género

Tomado de C.A.A Chimbacalle IESS

Este grafico deja en evidencia que en el 2012 se manifiesta la enfermedad más en mujeres entre los 70 y en hombres entre los 59 a los 77 años.

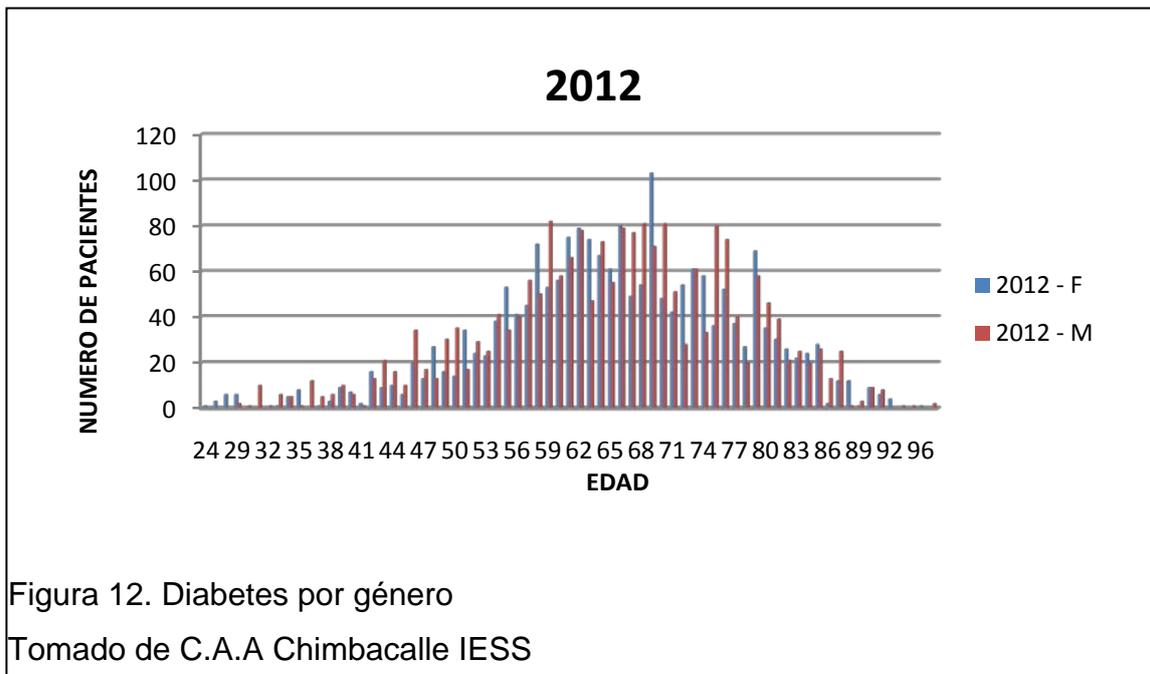


Figura 12. Diabetes por género

Tomado de C.A.A Chimbacalle IESS

3.5.2. Datos estadísticos de la diabetes en el país y el mundo

La población en el Ecuador es del 14.483.999 en el 2011 con una proyección de 14.932.901 para el 2012. (INEC 2010-2011) existiendo 563.84 mil casos de diabetes entre las edades de 20 y 79 años de los cuales 5.492 fallecen (FID 2012) siendo la principal causa de muerte en mujeres con 2.460 casos y en hombres es la quinta causa de muerte con 1.995 casos (INEC 2011).

La media de gastos por persona afectada es de 335.41 dólares anuales y el número de personas con diabetes no diagnosticada 259.36 mil casos en el Ecuador (FID 2012).

En un trabajo efectuado, en el Hospital Andrade Marín, en el área de Infectología por Nuñez, las infecciones en los pies, son en la actualidad una de las principales causas de ingreso en el paciente diabético (25%) y la principal causa de amputaciones no traumáticas (54%). En varias estadísticas internacionales, los pies infectados llevan a amputaciones menores entre un 25 a un 50% y de un 10 a 40% de amputaciones mayores. Otro estudio efectuado por Paz en el Servicio de Cirugía Vasculardel mismo Hospital entre 1994 y 1998, demostró un 40% de causa isquémica, infección en un 21% de causa infecciosa y un 17% de causa neuropática como motivo de ingreso. (Pro equipo diabetología, 2012: 9 Pág.).

Lamentablemente, la falta de estadísticas propias no permiten cuantificar los elevados costos en el Hospital Andrade Marín, pero estadísticas de otros países con mejores recursos hospitalarios, estiman en alrededor de \$15.000 dólares de curación sin amputación y en \$74.000 US dólares cuando el paciente sufre una imputación menor o mayor. (Pro equipo diabetología, 2012: 9 Pág.).

Tabla 7. Casos de diabetes y número de amputaciones por años país ecuador Tomado del INEC.

AÑO	E10-Diabetes mellitus insulino dependiente	E11-Diabetes mellitus no insulino dependiente	E14-Diabetes mellitus, no especificada	S98-Amputación del pie y del tobillos consecuencia diabetes
2010	1,302	7,688	8,110	150
2009	1,035	6,618	8,049	116
2008	679	6,341	7,334	107
2007	897	5513	5,722	97
2006	736	4,988	5,453	83
2005	751	4,464	5,694	61
2004	344	3,746	6,076	63
2003	274	3,637	5,458	61
2002	256	2,235	6,129	69
2001	205	1,694	6,072	72

Según la OMS, En América Latina, las familias pagan entre el 40 y el 60% de los costes de atención diabética de su propio bolsillo. Las estadísticas de la OMS mencionan que 7 de cada 10 amputaciones de pierna se realizan a personas con diabetes con un costo entre los 30.000 y los 60.000 USD, las cuales pueden ser evitadas en un 85%.

Dentro de los pacientes con Diabetes, el 7% desarrolla úlceras en sus pies, siendo esta una causa importante de morbilidad; ya que representa el 20% de los ingresos hospitalarios en este grupo de pacientes. (Cueva R, 2009: 1 Pág.).

La principal consecuencia que traen las úlceras es la amputación; del total de pacientes diabéticos el 1% sufrirá una amputación; la tasa de esta complicación es 15 veces más alta comparada con la población general.

Adicionalmente hasta un 58% tendrá una nueva amputación en su miembro inferior contra lateral dentro de los siguientes 3 a 5 años; se ha calculado que la mortalidad en los 2 años posteriores a la primera amputación llega a ser del 20 a 50%. (Cueva R, 2009: 1 Pág.).

Se puede conseguir una importante reducción de las amputaciones mediante una buena atención sanitaria, tratamientos óptimos, controles y unos cuidados personales basados en una buena información.

Uno por ciento de las personas con diabetes sufre la amputación de una extremidad inferior. Las lesiones nerviosas de origen diabético son frecuentes y afectan al 20% - 50% de las personas con la enfermedad. 1 de cada 10 personas en el momento del diagnóstico de diabetes tipo 2 tiene factores de riesgo de lesiones del pie, 15% de todos los pacientes con diabetes desarrollarán una úlcera. (Boulton A., 2005: 1 Pág.).

Las úlceras en pie diabético llevan a una amputación en un 75% de los casos, las úlceras por su carácter crónico, requieren en promedio un lapso de 6 a 14 semanas, para cicatrizar. Sin embargo las úlceras complicadas con infección profunda, necrosis o gangrena requieren un tiempo mucho más largo, dependiendo del servicio hospitalario (30 a 40 días en países industrializados). (Pro equipo diabetología, 2012: 9 Pág.).

De acuerdo a los datos de la FID (Federación Internacional de diabetes quinta edición actualización 2012) existe en el mundo más de 371 millones de personas con diabetes, China está entre los primeros 10 países. Atlas de la diabetes de la FID. (Www.Idf.Org/Diabetesatlas, 2013).

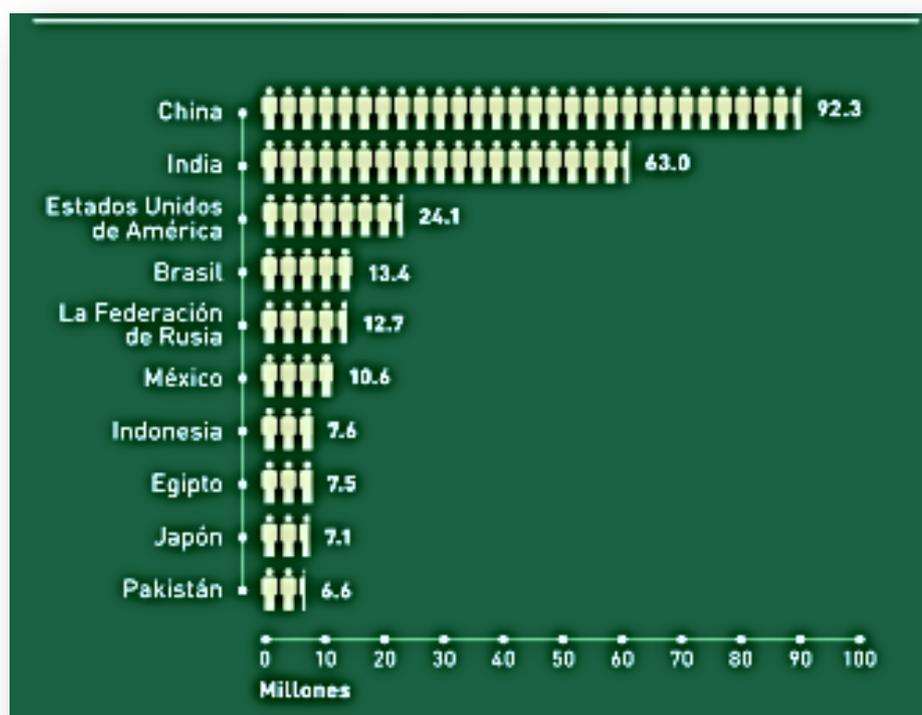
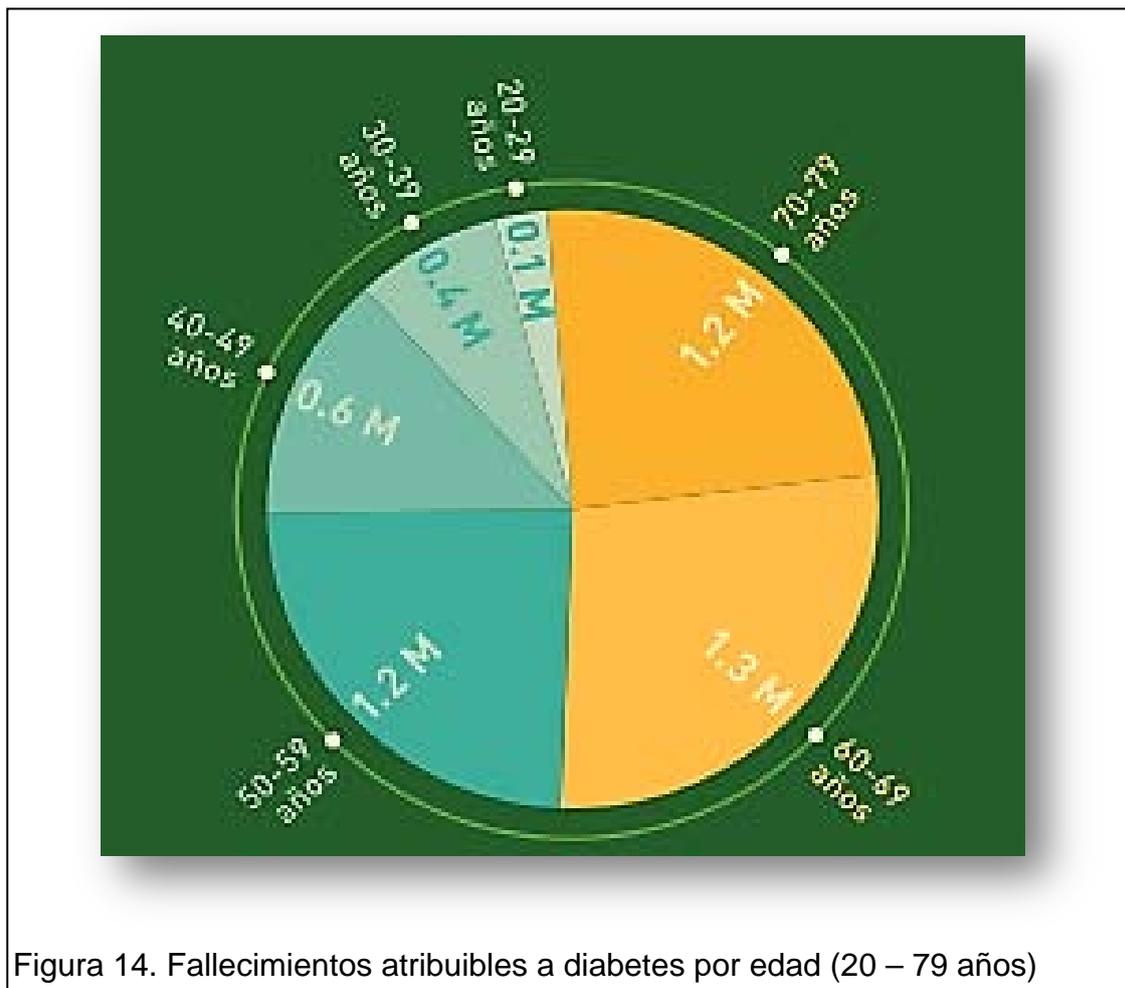


Figura 13. Primeros 10 países / territorios en número de personas con diabetes (20 – 79)

“A nivel mundial son 4.8 millones de fallecimientos y 471 miles de millones de dólares en gastos sanitarios atribuibles a diabetes. Atlas de la diabetes de la FID”. (www.idf.org/diabetesatlas, 2013).



La mitad de las personas con diabetes no son conscientes de su condición, representan el 45% por 100 habitantes en América del sur y a nivel mundial corresponde al 50% entre las edades de 20 a 79 años. Atlas de la diabetes de la FID. (www.idf.org/diabetesatlas, 2013).

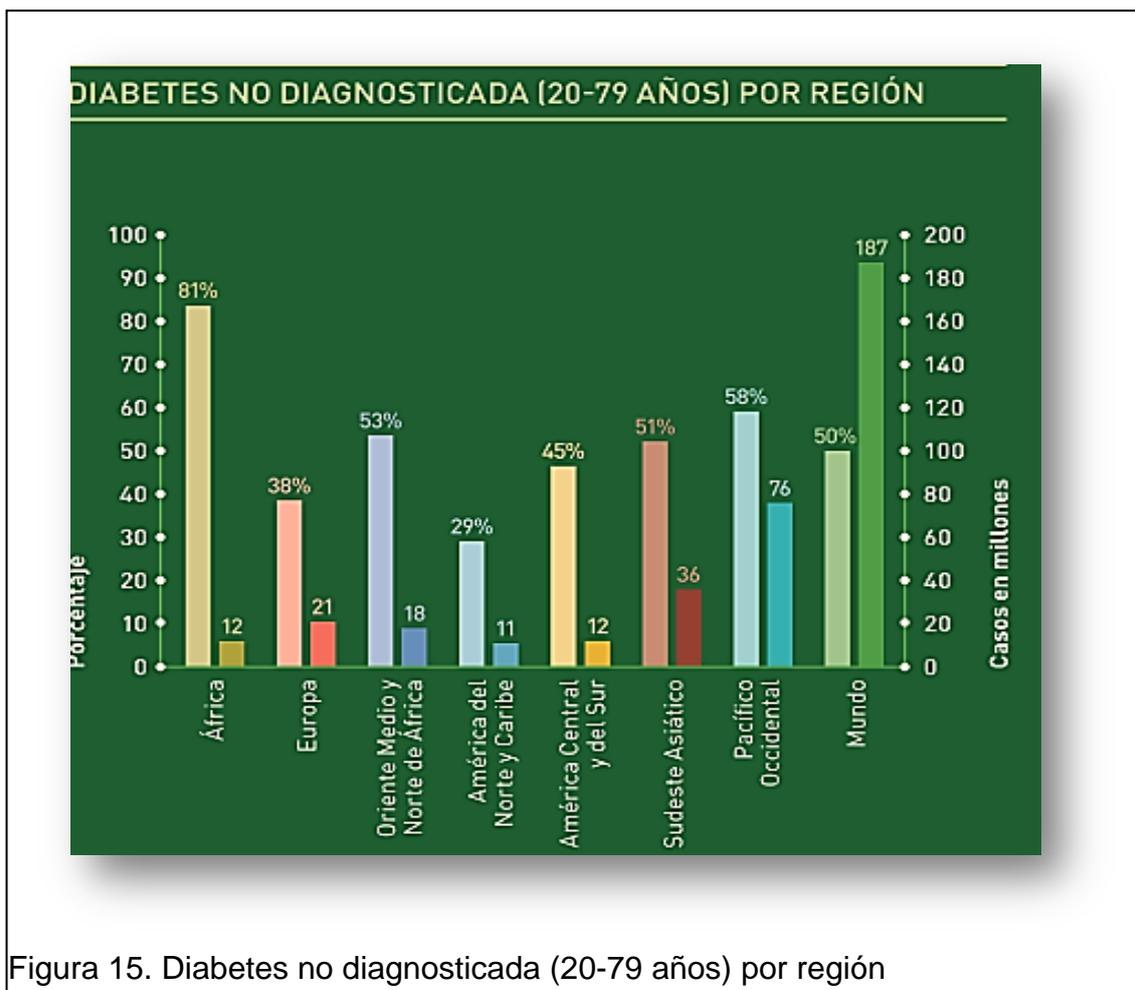


Figura 15. Diabetes no diagnosticada (20-79 años) por región

En los países industrializados, 25% de los gastos médicos se destinan para tratar esta enfermedad; otro 25% se gasta para las complicaciones y 50% se consume para la asistencia médica general con este padecimiento.

3.6. Economía en Salud

En Economía de la Salud hay que entender los siguientes conceptos fundamentales antes de iniciar con una metodología para el análisis de costos, sean estos hospitalarios o ambulatorios:

- Demanda de Salud vs. Demanda Sanitaria.

La demanda se divide en dos tipos: demanda de salud (aquella que busca incrementar el stock de salud) y demanda sanitaria (aquella que busca el mejoramiento en el acceso a los servicios de salud).

Así, la promoción de la salud ingresa en la necesidad de los seres humanos (racionales) de mejorar su nivel de vida a través de la elección de los medios más eficientes para mejorar su stock de salud.

(<http://www.webmd.com/news/20130402/diabetes-costs-rising>).

La salud no debe ser considerada como un bien de consumo sino como un bien de inversión, por lo tanto la salud como un bien de inversión se deprecia teniendo como consecuencia una disminución en el tiempo (a más viejo mayores problemas de salud).

La salud no se separa de los modelos económicos de elección racional sino que al contrario, es parte de la cotidianeidad y se aplica en todos los ámbitos, es por eso que los modelos de promoción de salud eficientes, deben contemplar estos aspectos sociales y económicos, en tanto garantizan el acercarse de una mejor forma a las preferencias del consumidor final.

La diferencia entre la demanda y la oferta en el sector salud, es que esta última solo puede ser "Oferta Sanitaria", ya que nadie tiene la posibilidad de ofrecer en el mercado de bienes y servicios de salud, a la salud como tal, por ser un bien intangible, es por ello que en el mercado por el lado de la oferta, solo puede limitarse a los Servicios Sanitarios para mejorar el stock de salud.

(<http://www.webmd.com/news/20130402/diabetes-costs-rising>).

La toma de decisiones en salud se fundamenta en la eficacia, la efectividad y la seguridad del paciente y se hace necesario incluir también la Evaluación

Económica de las intervenciones sanitaria. Amin, AE; Norheim, O; (2011): Toma de decisiones costo efectividad.

(www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3819604.pdf).

3.6.1. Costo generado por la diabetes en América Latina y Estados Unidos

Hay que reconocer que el incremento de los costos por diabetes va en aumento, la TABLA 8 Presenta un cuadro comparativo de la diferente media de gastos en dólares ocasionados por la diabetes por persona afectada estimados en varios países de América Latina.

TABLA 8. Media de Gastos ocasionados por la diabetes por persona
Tomado de FID

PAIS	AÑO	MEDIA DE GASTOS OCASIONADOS POR LA DIABETES POR PERSONA AFECTADA (USD)
ECUADOR	2012	335.41
COLOMBIA	2012	482.72
PERU	2012	307.31
CHILE	2012	992.13
MEXICO	2012	815.53

En la TABLA 9. Se presenta la distribución estimada de costos directos e indirectos (en millones USD) atribuidos a la diabetes, costos directos per cápita, gastos en salud per cápita y exceso de costo de la diabetes en algunos países de América del sur, podemos apreciar que en el Ecuador hay un costo indirecto de 365,1 millones de dólares que se podrían evitar.

TABLA 9. Costos generados por la diabetes

Tomado de FID

PAIS	TOTAL	INDIRECTO	DIRECTO	COSTO DIRECTO PER CAPITA	GASTOS PRECAPITA EN SALUD	COSTO EXCESO DIABETES (%)
ARGENTINA	10935,3	10188,3	747	597	882	68
BOLIVIA	227,8	142,3	85,5	555	53	1047
BRA SIL	22603,8	18651,5	3952,3	872	270	323
CHILE	2417,9	2122,9	295	594	449	132
COLOMBIA	2586,8	2171,9	414,9	442	209	211
ECUADOR	598,5	365,1	233,4	873	65	1343
PARAGUAY	218	146	72	779	165	472
PERU	1844,1	1341,7	502,4	828	117	708

EN E.E.U.U

“El costo generado por la atención de la diabetes sigue aumentando en EE. UU.”

MIÉRCOLES, 6 de marzo (Health Day News) -- El costo total de la diabetes en Estados Unidos pasó de 174 mil millones de dólares en 2007 a 245 mil millones de dólares en 2012, según muestra un informe reciente.

El costo total del año pasado incluye 176 mil millones de dólares en costos médicos directos (como la atención en un hospital o en emergencias, los medicamentos y las visitas médicas), y 69 mil millones de dólares en costos indirectos, como el ausentismo laboral, la reducción de la productividad, el desempleo provocado por una incapacidad relacionada con la diabetes y la pérdida de productividad por una muerte temprana. El costo de 2012 supone un aumento del 41 por ciento con respecto a 2007.

"Conforme aumenta el número de personas con diabetes, también lo hace la carga económica que supone para [Estados Unidos]".

Dr. Robert Ratner, jefe científico y funcionario médico de la Asociación Americana de la Diabetes (American Diabetes Association), en un comunicado de prensa de la asociación.

"Uno de los factores que explican el aumento del costo de la diabetes es que hay muchas más personas ahora que reciben tratamiento por esa enfermedad en EE. UU.", indicó Ratner.

"Es importante ver que aunque el tratamiento de la diabetes es caro, se trata de que el número de casos de la enfermedad está aumentando dramáticamente", añadió Ratner. "Las últimas estimaciones prevén que en 2050 uno de cada tres adultos estadounidenses tendrán diabetes. Estos números son alarmantes, y ponen todavía más de manifiesto la necesidad que nuestro país tiene de afrontar esta epidemia".

(<http://www.webmd.com/news/20130402/diabetes-costs-rising>)

3.6.2. Costo generado por la diabetes en el C.A.A Chimbacalle del IESS

A continuación se resumen la lista de precios por consulta, procedimientos establecidos por el IESS.

Tabla 10. Tarifario De Procedimiento Designado Por El IESS.

Tomado de C.A.A Chimbacalle IESS

DESCRIPCION	VALOR
VISITA EN LA OFICINA DE UN NUEVO PACIENTE QUE REQUIERE DE TRES COMPONENTES: 1.- HISTORIA DETALLADA 2.- EXAMEN DETALLADO 3.- DECISION MEDICA UNICA Y DIRECTA TIEMPO DE DURACION 20 MINUTOS	11.837
VISITA EN LA OFICINA DE UN NUEVO PACIENTE QUE REQUIERE DE TRES COMPONENTES: 1.- HISTORIA COMPLETA 2.- EXAMEN COMPLETO 3.- DECISION MEDICA DE MODERADA COMPLEJIDAD TIEMPO DE DURACION 60 MINUTOS	32.396
VISITA DOMICILIARIA INICIAL QUE REQUIERE DE 3 DE LOS SIGUIENTES COMPONENTES: 1.- HISTORIA DETALLADA DEL PROBLEMA SEVERO 2.- EXAMEN DETALLADO 3.- DECISION MEDICA UNICA Y DIRECTA. BASADO EN LAS NECESIDADES DEL PACIENTE Y SU FAMILIA. EL PROBLEMA DE SALUD ES SEVERO Y REQUIERE VISITA MEDICA INMEDIATA. TIEMPO DE DURACION 60 MINUTOS	24.92
VISITA DOMICILIARIA INICIAL QUE REQUIERE DE 3 DE LOS SIGUIENTES COMPONENTES: 1.- HISTORIA DETALLADA DEL PROBLEMA SEVERO 2.- EXAMEN DETALLADO 3.- DECISION MEDICA UNICA Y DIRECTA. BASADO EN LAS NECESIDADES DEL PACIENTE Y SU FAMILIA. EL PROBLEMA DE SALUD ES SEVERO Y REQUIERE VISITA MEDICA INMEDIATA. TIEMPO DE DURACION 75 MINUTOS	24.92

SUPERVISIÓN MÉDICA INDIVIDUAL DE UN PACIENTE EN CASA, QUE REQUIEREN COMPLEJAS MODALIDADES DE ATENCIÓN MULTIDISCIPLINARIA QUE IMPLICA EL DESARROLLO MÉDICO DE CABECERA Y / O REVISIÓN DE PLANES DE ATENCIÓN, LA REVISIÓN DE LOS INFORMES POSTERIORES DEL ESTADO DEL PACIENTE, REVISIÓN DE LABORATORIO Y OTROS ESTUDIOS RELACIONADOS CON LA COMUNICACIÓN (INCLUYENDO LLAMADAS TELEFÓNICAS) A LOS EFECTOS DE LAS DECISIONES DE EVALUACIÓN O EL CUIDADO DE LA SALUD PROFESIONAL (S), MIEMBRO DE LA FAMILIA (S), SUSTITUTO QUE TOMA DECISIONES (S) (POR EJEMPLO, LEGAL TUTOR) Y / O CUIDADOR CLAVE (S) INVOLUCRADAS EN EL CUIDADO DEL PACIENTE, LA INTEGRACIÓN DE NUEVA INFORMACIÓN EN EL PLAN DE TRATAMIENTO MÉDICO Y / O AJUSTE DE MÉDICOS TRATAMIENTO, DENTRO DE UN MES CALENDARIO; 15-29 MINUTOS	4.984
INCISION Y DRENAJE DE ABSCESO (EJ. CARBUNCO, HIDROADENITIS SUPURATIVA Y OTROS ABSCESOS CUTANEOS O SUBCUTANEOS, QUISTES, FORUNCULO O PARONQUIA) SIMPLE O UNICO.	14.915
INCISION Y DRENAJE DE ABSCESO (EJ. CARBUNCO, HIDROADENITIS SUPURATIVA Y OTROS). COMPLICADOS O MULTIPLES.	31.322
INCISION Y DRENAJE DE HEMATOMA, SEROMA O LIQUIDO COLECCIONADO.	14.915
PUNCION O ASPIRACION DE ABSCESO, HEMATOMA, BULA O QUISTE.	11.932
INCISION Y DRENAJE DE INFECCION DE HERIDA POSTOPERATORIA COMPLEJA.	50.711

DEBRIDAMIENTO DE PIEL ECZEMATOSA O INFECTADA EXTENSA HASTA EL 10% DE LA SUPERFICIE CORPORAL.	11.932
DEBRIDAMIENTO DE PIEL ECZEMATOSA O INFECTADA EXTENSA HASTA EL 10% DE LA SUPERFICIE CORPORAL. CADA 10% ADICIONAL DE LA SUPERFICIE CORPORAL (ANOTE SEPARADAMENTE EN ADICION DEL CODIGO DEL PROCEDIMIENTO PRIMARIO).	5.966
DEBRIDAMIENTO QUE INCLUYE REMOCION DE MATERIAL EXTRANO ASOCIADO CON FRACTURA(S) ABIERTA(S) Y/O DISLOCACION(ES); PIEL, TCS, FASCIA MUSCULAR, MUSCULO Y HUESO.	149.15
DEBRIDAMIENTO DE PIEL Y TEJIDO SUBCUTANEO.	32.813
DEBRIDAMIENTO DE PIEL Y TEJIDO SUBCUTANEO Y MUSCULO.	58.169
DEBRIDAMIENTO DE PIEL TEJIDO SUBCUTANEO, MUSCULO Y HUESO.	77.558
COLGAJO CRUZADO DE DEDO DE MANO O DEDO DE PIE, INCLUYENDO PREPARACION DE LA ZONA RECEPTORA.	131.252
COLGAJO EN PELLIZCO (MICROINJERTO) SIMPLE O MULTIPLE PARA CUBRIR PEQUENAS ULCERAS, DEDOS LACERADOS EN EL PULPEJO Y OTRAS AREAS CRUENTAS MINIMAS (EXCEPTO CARA) DEFECTO HASTA 2 CM DE DIAMETRO.	62.643
VENDAJE; TOBILLO.	4.475
VENDAJE; DEDOS.	4.475
NEUROPLASTIA; DIGITAL, UNO O AMBOS DEL MISMO DEDO.	74.575
NEUROPLASTIA; EN NERVIO DE MANO O PIE.	119.32

BIOMETRIA HEMATICA	2.962
HEMATOCRITO HEMOGLOBINA	3.173
HEMOGLOBINA GLICOSILADA	8.18
HEMOGLOBINA	1.608
CULTIVO DE SECRECIONES Y OTROS	19.605
CREATININA	3.597
CREATININA EN ORINA	3.597
CREATININA EN ORINA DE 24HORAS	3.597
GLUCOSA	2.045
GLUCOSA 2H POSTPRANDIAL	2.539
GLUCOSA 3H POSTPRANDIAL	2.539
GLUCOSA BASAL Y 2 H POSTPRANDIAL	4.654
GLUCOSA BASAL Y SOBRECARGA 2 H.	5.077
GLUCOSA EN ORINA	1.622
GLUCOSA EN ORINA DE 24 HORAS	2.68

En los tres últimos años se ha llegado a atender 3.647 pacientes con diabetes tratados con metformina y glibenclamida, dando como costo en los periodos del 2010, 2011 y 2012 de 212.386.42 dólares y el uso de insulina de 115.704.13

Tabla 11. Valor en dólares de la medicación por año
Tomada de C.A.A Chimbacalle IESS

AÑO	METFORMINA 850MG	GLIBENCLAMIDA 5 MGR TAB	TOTAL GASTADO
2010	25.559.86	27.431.35	52.991.21
2011	50.227	31.687.54	81.914.54
2012	65.134.63	12.346.04	77.480.67
TOTAL	140.921.49 DOLARES	71464.93 DOLARES	212.386.42 DOLARES

Tabla 12. Valor en dólares de la medicación por año
Tomado de C.A.A Chimbacalle IESS

AÑO	INSULINA DE ACCION INTERMEDIA	INSULINA ZINC CRISTALINA	INSULINA GLARGINA SUS/INY 100 U.L/ML	TOTAL GASTADO
2010	15.645.96	950.4	6.237.55	22.833.91
2011	19.553.06	1.311.2	16.558.59	37.422.85
2012	17.138.56	1918.4	36.390.41	55.447.37
TOTAL	52.337.58 DOLARES	4.180 DOLARES	59.186.55 DOLARES	115.704.13 DOLARES

El siguiente cuadro tiene que ver el costo por consulta que genera un paciente con diabetes tipo 1 en el Centro de Atención Ambulatoria de Chimbacalle.

A través de los años ha disminuido la población con esta enfermedad. Entre el 2010 y el 2012 han pasado de 2031 a 902 pacientes.

En artículos científico médicos se demuestra que al usar el zinc como tratamiento complementario en pacientes con diabetes tipo 1 en edad mayor o igual a 20 años se estima una reducción en la administración de insulina.

Tabla 13. Gasto generados por pacientes con diabetes tipo 1
Tomado de C.A.A Chimbacalle IESS, P.P. por Pacientes

GASTOS GENERADOS POR PACIENTE CON DIABETES TIPO 1 EN EL C.A.A IESS CHIMBACALLE IESS										
AÑO	CONSULTA S EN EL AÑO	PRECIO TOTAL POR CONSULTA A RAZON DE (\$11,84)p.p.	CREATININA A RAZON DE (\$3,59) P.P.	GLUCOSA EN LA SANGRE A RAZON DE (\$2) P.P.	G.2H POSTPRANDI AL A RAZON DE (\$ 2,54) P.P.	CONTROL DE GLUCOSA A RAZON DE (\$1,23) P.P.	INSULINA DE ACCION INTERMEDIA A RAZON DE (\$5,44)	INSULINA DE ZINC CRISTALINA (\$3,76) P.P. PROMEDIO	INSULINA GLARGINA SUS/INY 100 UL/ML (\$ 5,7) P.P. PROMEDIO	TOTAL
2010	2031	\$ 24.047	\$ 7.291	\$ 4.062	\$ 5.159	\$ -	\$ 15.646	\$ 950	\$ 6.238	\$ 63.393
2011	1627	\$ 19.264	\$ 5.841	\$ 3.254	\$ 4.133	\$ 9.160	\$ 19.553	\$ 1.311	\$ 16.559	\$ 79.074
2012	902	\$ 10.680	\$ 3.238	\$ 1.804	\$ 2.291	\$ 2.840	\$ 17.139	\$ 1.918	\$ 36.390	\$ 76.300
TOTAL	4560	\$ 53.990	\$ 16.370	\$ 9.120	\$ 11.582	\$ 12.000	\$ 52.338	\$ 4.179	\$ 59.187	\$ 218.767

DERECHOS DE SALA PARA CURACIONES

Costo total de curaciones en pacientes diabéticos que presentan úlceras en los años 2011 y 2012.

Tabla 14. Costo de derecho de curaciones

Tomado de C.A.A Chimbacalle IESS

AÑO	COSTO EN DOLARES
2011	26.325.34
2012	48.849.34
TOTAL	75.174.68

CONTROL DE GLUCOSA CON TIRILLA

Gasto en implementos de control de glicemia en el año 2012 en pacientes diabéticos.

Tabla 15. Costo de tirillas de glucosa

Tomado de C.A.A Chimbacalle IESS

AÑO	COSTO
2012	2839.85

3.7. Análisis de Resultados

Los análisis son los siguientes:

3.7.1. Análisis de costo - efectividad del uso de suplemento de zinc en pacientes diabéticos en C.A.A Chimbacalle del IESS

Gracias a los datos que hemos podido recopilar en nuestra investigación hemos conformado algunos cuadros que pueden establecer el beneficio del

zinc a la hora de tratar la diabetes, lo cual nos ha permitido también realizar proyecciones de costos en cuanto a la atención con este suplemento.

En las siguientes tablas, referente a la diabetes tipo 2, se pueden observar que el costo del tratamiento ha aumentado en estos últimos ya que el número de pacientes va aumentando año a año así como también el costo de la medicación ha aumentado. El principal factor y el determinante para este tipo de instituciones es el económico. Si bien el tratamiento con zinc es efectivo, cuando los pacientes tienen esta enfermedad en un estado avanzado, es necesario administrarles metmorfina más glibenclamida a fin de controlar los niveles de glucosa en la sangre aumentando así los gastos. El precio de dicha administración refleja que en el año 2010 el tratamiento de medicación vía oral de metmorfina pasó de \$ 25.260 dólares para 939 pacientes a \$ 65.135 dólares para 1.447 pacientes en el año 2012. En otras palabras el gasto para el tratamiento con metmorfina prácticamente se ha triplicado para el Centro lo cual genera problemas en los presupuestos anuales del mismo, teniendo que luchar a que se le asigne más dinero para poder cubrir todas sus necesidades, pero la entidad que se encarga de financiar estos recursos siempre trata de recortar el presupuesto anual de los centros. Aun así, el tratamiento con zinc habría logrado una reducción efectiva de hasta \$ 69.875 dólares.

Tabla 16. Gasto generados por pacientes con diabetes tipo 2
Tomado de C.A.A Chimbacalle IESS, P.P. por Pacientes

GASTOS GENERADOS POR PACIENTE CON DIABETES TIPO 2											
Y AHORRO EFECTIVO CON ZINC EN EL C.A.A. DE CHIMBACALLE IESS											
AÑO	CONSULTAS EN EL AÑO	PRECIO TOTAL POR CONSULTA A RAZON DE (\$11,84) P.P.	CREATININA A RAZON DE (\$3,59) P.P.	GLUCOSA EN LA SANGRE A RAZON DE (\$2) P.P.	G.2H POSTPRANDI AL A RAZON DE (\$ 2,54) P.P.	CONTROL DE GLUCOSA A RAZON DE (\$1,23) P.P.	MEDICACION VIA ORAL METMORFINA	MEDICACION VIA ORAL GLIBENCAMI DA	TOTAL	GRADO DE EFECTIVIDAD DEL ZINC PROBADO (22,6%)	AHORRO TOTAL ANUAL DESPUES DEL USO DE ZINC
2010	2700	\$ 31.968	\$ 9.693	\$ 5.400	\$ 6.858	\$ -	\$ 25.560	\$ 27.431	\$ 106.910	0,226	\$ 24.162
2011	3137	\$ 37.142	\$ 11.262	\$ 6.274	\$ 7.968	\$ 9.160	\$ 50.227	\$ 31.168	\$ 153.201	0,226	\$ 34.623
2012	3994	\$ 47.289	\$ 14.338	\$ 7.988	\$ 10.145	\$ 2.836	\$ 65.135	\$ 12.346	\$ 160.077	0,226	\$ 36.177
TOTAL	9831	\$ 116.399	\$ 35.293	\$ 19.662	\$ 24.971	\$ 11.996	\$ 140.922	\$ 70.945	\$ 420.188	0,226	\$ 94.962

Tabla 17. Gasto que se evitaría después del uso de zinc como tratamiento complementario.

Tomado de C.A.A Chimbacalle IESS, P.P. por Pacientes

GASTO TOTAL QUE SE EVITARÍA EL C.A.A CHIMBACALLE CON EL CONSUMO DE ZINC EN PACIENTES DIABÉTICOS							
AÑO	GASTO UNITARIO ZINC	NUMERO DE TABLETAS	COSTO TABLETAS 3 MESES	TOTAL DIABÉTICOS ATENDIDOS EN EL C.C.A CHIMBACALLE IESS	COSTO TOTAL CONSUMO ZINC	GASTO ANUAL QUE SE EVITA LUEGO DE ADMINISTRAR EL ZINC Y AJUSTAR DIETA	GASTO TOTAL QUE SE EVITA ANUAL MENTE
2010	\$ 0,08	90	\$ 6,88	939	\$ 6.457	\$ 24.162	\$ 17.705
2011	\$ 0,08	90	\$ 6,88	1.261	\$ 8.671	\$ 34.623	\$ 25.952
2012	\$ 0,08	90	\$ 6,88	1.447	\$ 9.950	\$ 36.167	\$ 26.217
TOTAL				3.647	\$ 25.077	\$ 94.952	\$ 69.875

3.7.2. Análisis de costo - efectividad del uso de suplemento de zinc en pacientes diabéticos en el Ecuador

En un análisis especializado en nuestro país sobre la diabetes y realizando proyecciones poblacionales, en los parámetros indicados por el INEC y la Organización Mundial de la Salud, con sede en ECUADOR y la FID, hemos elaborado tres cuadros, en ellos destacamos los costos Totales anuales que deberían producir las personas afectadas por diabetes, así como los Gastos Directos, es decir las erogaciones que el estado ecuatoriano o la población afectada debería asumir para sufragar los costos de salud para esta enfermedad. Los gastos indirectos son los costos que debe asumir la sociedad en general, cuando estas personas, fruto de su enfermedad dejan de laborar o mueren.

Nota: Los cálculos realizados son si el 100% de diabéticos en el Ecuador serian tratados por la red integral de salud, tanto públicos como privados. Se estima que solo el 20% de pacientes diabéticos son atendidos.

Debemos destacar que los casos de diabetes se han incrementado por múltiples y variadas razones, entre las más destacables son:

- En los últimos diez años la monotonía laboral, la alimentación y la vida sedentaria ha incrementado las cifras de diabetes y amputaciones, encontrándonos con un incremento del 48%.
- El aumento de la población que en cinco años ha pasado de los doce a los 14 millones aproximadamente, lo cual también incrementa el número de casos de diabéticos.
- Mayor cantidad de afiliados al IESS en los últimos 5 años.
- Los sistemas de salud integrales han provocado un aumento cuantitativo en casos de atención directa, con lo cual cada vez un número mayor de personas acuden a realizarse exámenes de salud y con ello se detectan una gran cantidad de casos nuevos de diabetes tipo 1 o 2.

Tabla 19. Gastos anuales de diabetes en el Ecuador
Tomado del INEC. Organización Panamericana de la Salud – Ministerio de Salud Pública

GASTOS ANUALES DE DIABETICOS EN EL ECUADOR							
AÑO	POBLACION ECUADOR	TOTAL DIABETICOS	PORCENTAJE INCREMENTO ANUAL DE DIABETICOS	MEDIA DE GASTOS ANUALES POR PERSONA CON DIABETES (INCLUYE INFLACION)	GASTO TOTAL ANUAL	GASTOS DIRECTOS ANUALES	GASTOS INDIRECTOS ANUALES
2011	14.483.499	546.925	3,9	\$ 326	\$ 178.423.343	\$ 44.605.836	\$ 133.817.507
2012	14.932.901	634.648	4,3	\$ 331	\$ 210.353.973	\$ 52.588.493	\$ 157.765.480
2013	15.118.069	695.431	4,6	\$ 350	\$ 243.638.965	\$ 60.909.741	\$ 182.729.224
PROYECCION 2014	15.305.533	757.624	5,0	\$ 358	\$ 271.001.685	\$ 67.750.421	\$ 203.251.264
Fuentes: INEC - Organización Panamericana de la Salud - Ministerio de Salud Pública							
Elaboración: Autores							

En la tabla 19, referido a los gastos anuales de las personas diabéticas en el Ecuador, podemos observar en primer lugar la alta incidencia de esta enfermedad, luego de un elevado gasto, tanto directo como indirecto que le produce al país.

En la tabla 20 podemos observar que el consumo de zinc reduce notablemente la cantidad de enfermos a tratar. Es indispensable destacar que junto con la ingestión de zinc se debe incluir una dieta estricta, de acuerdo al estado de salud de cada paciente.

Tabla 20. Gastos anuales después de la aplicación de zinc en el Ecuador
Tomado del INEC. Organización Panamericana de la Salud – Ministerio de Salud Pública

GASTOS ANUALES DESPUES DE APLICACIÓN DEL ZINC EN EL ECUADOR									
AÑO	POBLACION ECUADOR	TOTAL DIABETICOS	PORCENTAJE ANUAL DE DIABETICOS	EFFECTIVIDAD DEL ZINC Y AJUSTAR DIETA	DESPUES DEL USO DE ZINC	MEDIA DE GASTOS ANUALES POR PERSONA CON DIABETES (INCLUYE INFLACION)	GASTO ANUAL QUE SE EVITA LUEGO DE ADMINISTRAR EL ZINC Y AJUSTAR DIETA	GASTOS DIRECTOS ANUALES	GASTOS INDIRECTOS ANUALES
2011	14.483.499	546.925	3,9	0,226	123.605	\$ 326	\$ 40.323.675	\$ 10.080.919	\$ 30.242.757
2012	14.932.901	634.648	4,3	0,226	143.431	\$ 331	\$ 47.539.988	\$ 11.885.000	\$ 35.654.989
2013	15.118.069	685.431	4,6	0,226	157.167	\$ 350	\$ 55.062.406	\$ 13.765.602	\$ 41.296.805
PROYECCION 2014	15.305.533	757.624	5,0	0,226	171.223	\$ 358	\$ 61.246.381	\$ 15.311.595	\$ 45.934.786

Fuentes: INEC - Organización Panamericana de la Salud - Ministerio de Salud Pública
Elaboración: Autores

Se estima que el gasto sería menor si se aplicara como tratamiento complementario el zinc en pacientes pre diabéticos y diabéticos tipo 2 , se lo puede observar en la tabla 21.

Tabla 21. Gasto total que se evitaría el sistema integral de salud

Tomado del INEC. Organización Panamericana de la Salud – Ministerio de Salud Pública

GASTO TOTAL QUE SE EVITARÍA EL SISTEMA INTEGRAL DE SALUD POR CASOS DE DIABETES EN EL ECUADOR CON EL CONSUMO DE ZINC							
AÑO	GASTO UNITARIO ZINC	NUMERO DE TABLETAS	COSTO TABLETAS 3 MESES	TOTAL DIABETICOS	COSTO TOTAL CONSUMO ZINC	GASTO ANUAL QUE SE EVITA LUEGO DE ADMINISTRAR EL ZINC Y AJUSTAR DIETA	GASTO TOTAL QUE SE EVITA ANUAL MENTE
2011	\$ 0,08	90	\$ 6,88	546.925	\$ 3.760.656	\$ 40.323.675	\$ 36.563.019
2012	\$ 0,08	90	\$ 6,88	634.648	\$ 4.363.840	\$ 47.539.998	\$ 43.176.158
2013	\$ 0,08	90	\$ 6,88	695.401	\$ 4.781.577	\$ 55.062.406	\$ 50.280.829
PROYECCION 2014	\$ 0,08	90	\$ 6,88	757.624	\$ 5.209.423	\$ 61.246.381	\$ 56.036.958

Fuentes: INEC - Organización Panamericana de la Salud - Ministerio de Salud Pública
Elaboración: Autores

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES

1. El consumo o ingesta de zinc es un tratamiento ambulatorio que reduce los costos ya que previene en cierto grado esta enfermedad.
2. El zinc ayuda a la recuperación fisiológica de los pacientes que tienen diabetes tipo 2 contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los mismos. En nuestro país, como en muchos países a nivel mundial, el tratamiento con zinc aún se encuentra en estudios, en vistas a una aprobación a través de la OMS (Organización Mundial de la Salud) que exige como parte del control en programas de salud pública una investigación no menor a 15 años. Investigación que alude tanto a los procesos de tratamientos en sí, como al medicamento y su forma al ser administrado en los pacientes, atendiendo a sus necesidades o a la gravedad de los mismos.
3. La disminución de los casos de diabetes en el país se lograría, con un programa estructurado, que revele no solo la forma de tratamiento adecuado, sino la inversión a realizar en los insumos necesarios para la producción interna, en este caso de suplemento con zinc.
4. El gasto que generara esta enfermedad devastadora y “silenciosa” como lo es catalogada la diabetes, es indudablemente muy elevado. Si bajamos el porcentaje de diabéticos a nivel nacional los Gastos Directos, es decir la atención a nivel sanitario y la medicación disminuirían ostensiblemente. Como sería de esperar los Gastos Indirectos que son aún mayores que los directos, es decir aquellos que tienen que ver con las bajas laborales por enfermedad o fallecimiento de los pacientes, así como el grave problema que acarrear las personas que terminan

discapacitadas, desaparecerían y por ende proporcionarían grandes beneficios al Estado, las empresas y sobre todo a las familias.

5. El tratamiento preventivo es el mejor recurso y aliado para la salud y la economía de un país. En nuestro estudio queda demostrado que un gran porcentaje de problemas que causa la diabetes como por ejemplo las ulceraciones en todos los tejidos, así como también los días de hospitalización y amputaciones, gracias a la efectividad del suplemento de zinc pueden ser prevenidas mediante dosis del mismo.
6. En un costo efectividad, podemos comprobar que los pacientes gastan menos con la prevención temprana y que los mayores beneficiarios serían la población de bajos recursos económicos.
7. Los gastos para las instituciones sanitarias disminuirían ostensiblemente para éste tipo de tratamiento ya que los costos tradicionales que se aplican al tratar la diabetes son elevados y muchas de las veces tardíos.
8. Estos nuevos tratamientos reducen el número de recidivas y ayudan a la regeneración en casos de lesiones.

REFERENCIA

- Afkhami-Ardekani, M; Karimi, M; Mohammadi, SM; Nourani F (2008): Effect of zinc sulfate supplementation on lipid and glucose in type 2 diabetic patients. En el Pak J Nutritionjournal. Junio 2008. EN EL TEXTO (Afkhami-Ardekani M, ET AL., 2008: 7 Pág.).
- ALAD Guías de diagnóstico (2005): Control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. URL: <http://www.revistaalad.com.ar/pdfs/060303cp3.pdf> Descargado 01/10/2013. EN EL TEXTO (Boulton, A. 2005: 1 Pág.)
- America Diabetes Association. (1998): Economic consequences of diabetes mellitus in the U.S. Diabetes Care. ADA. USA. EN EL TEXTO (American Diabetes Association, 1998., 297 Pág.)
- Amin, AE; Norheim, O; (2011): Toma de decisiones costo efectividad. URL:www.dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3819604.pdf Descargado 03/09/2013. EN EL TEXTO (Amin, 2012)
- Analida Elizabeth Pinilla Roa (2010): et al Guía 17 Guía de atención de la diabetes mellitus tipo 2. URL: <http://www.nacer.udea.edu.co/pdf/libros/guiamps/guias17.pdf> EN EL TEXTO (Analida Elizabeth Pinilla Roa, 2010)
- Andreini, C; Banci, L; Bertini, I; and Rosato A. (2006): Counting the Zinc-proteins encoded in the human genome. En el Journal of Proteome Research, vol. 5, no. 1, Agosto 2006. EN EL TEXTO (Andreini, et al., 2006: 196 Pág.)
- Armstrong David, G; Benjamin, A; Lipsky Anthony, R; Berendt Paul, B; Cornia James, C; Pile Edgar, J; Peters, H; Gunner, D; John, M; Embil Warren, S; Joseph Adolf, W; Karchmer Michael, S; Pinzur Eric Senneville. (2012): Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Treatment of Diabetic Foot Infections, Febrero 2012. EN EL TEXTO (Armstrong, et al., 2012, 7 Pág.).
- Beletate, V; Eldib, R; Atallah, A. (2007): Zinc supplementation for the prevention of type 2 diabetes mellitus. En Cochrane Database Syst Revista No.120 - Julio 2007. EN EL TEXTO (Beletate, et al., 2007., 8 Pág.).

- Boulton, A. (2005): El pie diabético: epidemiología, factores de riesgo y Atención. En el Diabetes Voice No. 50 - Nov 2005. EN EL TEXTO (Boulton, A., 2005: 1 Pág.).
- Chasapis C., Loutsidou A., Spiliopoulou C., and Stefanidou M., (2011): "Zinc and human health: an update. En el" Archives of Toxicology, vol. 86, pp. 1–14, 2011. EN EL TEXTO (C. Chasapis et al, 2011: 5 Pág.).
- Cueva Recalde J. F. (2009) Validation of a new diabetic foot risk score in Quito Ecuador. 2009. EN EL TEXTO (Cueva, 2009: 1 Pág.) UNNE, Facultad medicina Argentina (2012), Farmacología de la diabetes. URL:http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/temas_farma/volumen2/cap25_insuli.pdf Descargado 08/10/2013 EN EL TEXTO (UNNE, 2012).
- FID, Federación Internacional De La Diabetes (2013), Diabetes Atlas De La RUL:http://www.idf.org/sites/default/files/5E_IDFAtlas_oster_2012_ES.pdf Descargado 07/08/2013 EN EL TEXTO (Fid, 2013). Fukada, T; Yamasaki, S; Nishida, K; Murakami, M; and Hirano, T (2011): "Zinc homeostasis and signaling in health and diseases—Zinc signaling". En el Journal of Biological Inorganic Chemistry, vol. 16, Pubmed USA. EN EL TEXTO (Fukada et al, 2011: 125 Pág.).
- Grant, R. W; Pirraglia, P. A; Meigs J.B; Singer (2004): Trends in complexity of diabetes care in the United States from 1991 to 2000. USA. EN EL TEXTO (Grant et al., 2004: 164 Pág.).
- Gunasekara, P; Hettiarachchi, M; Liyanage, C; Lekamwasam, S; (2011): Blood Sugar lowering effect of zinc and multi vitamin/ mineral supplementation is dependent on initial fasting blood glucose. Guide methodology. Caramen.USA. EN EL TEXTO (Gunasekara et al., 2011: 10 Pág.).
- Haase, H; Maret, W (2005).Protein tyrosine phosphatases as targets of thecombinedinsulinomimetic effects of zinc and oxidants. En el Biometals. Tavers. USA. EN EL TEXTO (Haase et al., 2005: 2 Pág.)
- Hogstrand, C; Kille, P; Nicholson, R. I; and Taylor, K. M (2009):" Zinc transporters and cancer: a potential role for ZIP7 asa hub for tyrosine

- kinase activation, En Trends in Molecular Medicine, vol. 15, No.101–111, 2009. EN EL TEXTO (Hogstrand, 2009: 102 Pág.).
- Jackson, MJ (1989): Physiology of zinc, general aspects. In: Mills CF, ed. En el Zinc in Human Biology. Springer-Verlag London England. EN EL TEXTO (Jackson MJ., 1989., 14 Pág.).
- Jackson, MJ (1989): Physiology of zinc, general aspects. In: Mills CF, ed. En el Zinc in Human Biology. Springer-Verlag London England. EN EL TEXTO (Jackson MJ., 1989., 15 Pág.).
- Jansen, J; Rosenkranz, E; Overbeck, I (2012): “Disturbed Zinchomeostasis in diabetic patients by in vitro and in vivoanalysis of insulinomimetic activity of Zinc. En The Journal of Nutritional Biochemistry No. 158 – Agosto 2012 EN EL TEXTO (Jansen et al, 2012: 158 Pág.).
- Jayawardena, P; Ranasinghe, P; Galappatthy, R; Malkanthi, G; Constantine, I; and Katulanda, P (2012): Effects of zinc supplementation on diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis En. Diabetology & Metabolic Syndrome. Volumen 10 No. Octubre 2012. EN EL TEXTO (R Jayawardena, 2012: 1 Pág.).
- Jayawardena, P; Ranasinghe, P; Galappatthy, R; Malkanthi, G; Constantine, I; and Katulanda, P (2012): Effects of zinc supplementation on diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis En. Diabetology & Metabolic Syndrome. Volumen 10 No.12. Octubre 2012. EN EL TEXTO (Jayawardena, 2012: 2 Pág.).
- Jayawardena, P; Ranasinghe, P; Galappatthy, R; Malkanthi, G; Constantine, I; and Katulanda, P (2012): Effects of zinc supplementation on diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis En. Diabetology & Metabolic Syndrome. Volumen 10 No.12. Octubre 2012. EN EL TEXTO (Jayawardena, 2012: 3 Pág.).
- Jayawardena, P; Ranasinghe, P; Galappatthy, R; Malkanthi, G; Constantine, I; and Katulanda, P (2012): Effects of zinc supplementation on diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis En. Diabetology & Metabolic Syndrome. Volumen 10 No.12. Octubre 2012. EN EL TEXTO (R Jayawardena, 2012: 4 Pág.).

- Jayawardena, P; Ranasinghe, P; Galappatthy, R; Malkanthi, G; Constantine, I; and Katulanda, P (2012): Effects of zinc supplementation on diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis En. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. Volumen 10 No.12. Octubre 2012. EN EL TEXTO (R Jayawardena, 2012: 5 Pág.).
- Jayawardena, P; Ranasinghe, P; Galappatthy, R; Malkanthi, G; Constantine, I; and Katulanda, P (2012): Effects of zinc supplementation on diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis En. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. Volumen 10 No.12. Octubre 2012. EN EL TEXTO (Jayawardena, 2012: 10 Pág.).
- Kambe, T (2011): An overview of a wide range of functions of ZnT and Zip Zinc transporters in the secretory pathway. En el *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. Volumen 75, No. 6, -Marzo 2011. EN EL TEXTO (Kambe, 2011: 1036 Pág.).
- Kambe, T (2011): An overview of a wide range of functions of ZnT and Zip Zinc transporters in the secretory pathway. En el *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. Volumen 75, No. 6, -Marzo 2011 EN EL TEXTO (T. Kambe et al, 2011: 1044 Pág.).
- Lee, HH; Prasad, AS; Brewer, GJ; Owyang, C (1989): Zinc absorption in human small intestine. En *Journal of Health*. No 167. January 1989. EN EL TEXTO (Lee HH., et al., 1989, 9 Pág.).
- Loannidis, JP (2005): Contradicted and initially stronger effects in highly cited clinical research. Volumen 15, No 10. Mayo 2005. EN EL TEXTO (Loannidis, 2005: 5 Pag.).
- Lonnerdal, B (1989): Intestinal absorption of zinc. En el Mills CF, *Zinc in Human Biology*. Springer-Verlag. London-England. EN EL TEXTO (Lonnerdal, 1989, 2 Pág.).
- Lonnerdal, B (1989): Intestinal absorption of zinc. En el Mills CF, *Zinc in Human Biology*. Springer-Verlag. London-England. EN EL TEXTO (Lonnerdal, 1989, 3 Pág.).

- Maret, W (2011): "New perspectives of Zinc coordination environments in proteins. En el" Journal of Inorganic Biochemistry. Volumen 111, No 116, 2011. EN EL TEXTO (Maret et al, 2011: 113 Pág.).
- Maroof, RA; Al-Sharbatti, SS (2006): Serum zinc levels in diabetic patients and effect of zinc supplementation on glycemic control of type 2 diabetics. En Saudi Medical Journal No.106 - Junio 2006. EN EL TEXTO (Maroof RA, et al., 2006: 4 Pág.).
- Mebrer, I; Carretero, L (2010): Análisis costo efectividad. URL:www.ppge.ufrgs.br/giacomo/arquivos/farmaco/carretero.pdf Descargado /09/2013. EN EL TEXTO (merber, 2010).
- Miriam, E; Tucker, R (2013): Noticias Medicas URL:<http://www.webmd.com/news/20130402/diabetes-costs-rising> Descargado: 20/09/2013. EN EL TEXTO (Miriam, 2003).
- Mocchegiani, R; Giacconi, R; Malavolta M (2008): Zinc sig-nalling and subcellular distribution: emerging targets in type 2 diabetes. En el Trends in Molecular Medicine, Volumen. 14, No.10. Julio 2008. EN EL TEXTO (Mocchegiani et al., 2008: 420 Pág.).
- Moreno Martínez, A (2013): guía de atención de la diabetes mellitus tipo 2. URL:<http://www.nacer.udea.edu.co/pdf/librosguiamps/guias17.pdf> Descargado 06/09/2013 EN EL TEXTO (MORENO, 2013.).
- Phungamla Vashum; Mark McEvoy; Zumin Shi; AbulHasnat Milton; MdRafiqul Islam; David Sibbritt; Amanda Patterson; Julie Byles; Deborah Loxto; JohnesAttiaVashum (2013): Is dietary zinc protective for type 2 diabetes? Results from the Australian longitudinal study on women's health. En la revista Endocrine Disorders no 15 Marzo 2013. EN EL TEXTO (PhungamlaVashum, et al., 2013, 2 Pág.).
- Ponder , SW; Sullivan, S; McBath, G (2000): Type 2 Diabetes Mellitus in Teens. En world development journal. Volume 29, No. 3. Enero 2000. EN EL TEXTO (Ponder, et al., 2000, 10 Pág.).
- Pravin, P; Shekokar, D; Kaundinya, J (2013): Study of serum zinc in diabetes mellitus. En el Indian Journal of Basic & Applied Medical

- Research.Volumen 2 No, 83. Septiembre 2013, EN EL TEXTO (Pravin et al., 2013: 978 Pág.).
- Pro Equipo Diabetología (2004): Órgano Oficial De Difusión Científica en la revista H.C.A.M., Volumen III N° 5 Enero– Junio 2004. EN EL TEXTO (pro equipo diabetología, 2012: 9 Pág.).
- Ramanan, I; Laxminarayan, D; JeffreSonbol, A; Shahid-Salles, J (2012): El costo-efectividad de las intervenciones: repaso general de las ideas más importantes. Volumen 10, No.10. Marzo 2012. EN EL TEXTO (Ramanan et al., 11 Pág.).
- Revista chilena de nutrición Junio 2010, El Zinc En La Salud Humana URL:[Http://Dx.Doi.Org/10.4067/S0717-75182010000200013](http://Dx.Doi.Org/10.4067/S0717-75182010000200013)
Descargado 08/09/2013 EN EL TEXTO (Revista chilena de nutrición, 2010.).
- Rungby, J (2010): Zinc, Zinc transporters and diabetes. En Diabetología. Volumen 53, No. 5. Agosto 2010. EN EL TEXTO (Rungby et al, 2010: 1550 Pág.).
- Rutter, G (2010): Think zinc: New roles for zinc. En el the control of insulin secretion. Volumen 8, No 5 Enero 2010. EN EL TEXTO (Rutter, 2010: 3 Pág.).
- Stephens, A; Nield, A; Myers, M (2012): Zinc Transporters, Mechanisms of Action and Therapeutic Utility: Implications for Type 2 Diabetes Mellitus. En Journal of Nutrition and Metabolism.No. 13 – Noviembre 2012. EN EL TEXTO (Stephen, 2012: 1 Pág.).
- Stephens, A; Nield, A; Myers, M (2012): Zinc Transporters, Mechanisms of Action and Therapeutic Utility: Implications for Type 2 Diabetes Mellitus. En Journal of Nutrition and Metabolism.No. 13 – Noviembre 2012.EN EL TEXTO (Stephen, 2012: 3 Pág.).
- Sun, Q; Dam, R; Willett, WC; Hu, FB (2009): Estudio prospectivo de la ingesta de zinc y el riesgo de diabetes tipo 2 en las mujeres. En Diabetes Care. Volumen 5 No 10. Febrero 2009. EN EL TEXTO (Sun Q, et al, 2009., 1 Pág.).

- Tang, X; Shay NF (2001): Zinc has an insulin-like effect on glucose transport mediated by phosphoinositol-3-kinase and Akt in 3 T3-L1 fibroblasts and adipocytes. En el Journal Nutrition. Volumen 30. No 16. 2011. EN EL TEXTO (Tang et al, 2011: 1414Pág.).
- Tavares, E; Carreras, O; Gomez – Tubio, A; Herce – Pagliali, C; Murillo, L (1998): Zinc intestinal absorption in newborn rats at 21 days postpartum: Effects of maternal Ethanol consumption. En Life Sciencies. No.105 Abril 1998. EN EL TEXTO (Tavares E, et al, 2011., 24 Pág.).
- Tchobroutsky G, Guy – Grand C. (1979): “Nutrition, Métabolismes et Dietétique”. EDIT FLAMMARION Médecine. 2 Edition, Paris, Francia. EN EL TEXTO; (Tchobroutsky G, et al, 1979: 29 Pág.).
- Vanegas, Y (2011): las conductas de *salud* deseadas en el tratamiento de la *diabetes* en revista CES. En revista Salud Pública. Volumen 2, No.2 Julio - Diciembre 2011. EN EL TEXTO (YLL Vanegas, 2011., 8 Pág.).
- Vasak, M; Hasler, D. W (2000): “Metallothioneins: new functional and structural insights. En el ” Current Opinion in Chemical Biology. Volumen 4, No. 2. Diciembre 2000. EN EL TEXTO (Vasak et al, 2000: 180 Pág.).
- Vashum, R (2013): Is dietary zinc protective for type 2 diabetes? Results from the Australian longitudinal study on women’s health. En el Endocrine Disorders. Volumen 13, No.40. enero 2013 EN EL TEXTO (Vashum , et al., 2013: 1 Pág.).
- Vashum, R (2013): Is dietary zinc protective for type 2 diabetes? Results from the Australian longitudinal study on women’s health.En el Endocrine Disorders. Volumen 13, No.40. enero 2013 EN EL TEXTO (Vashum , et al., 2013: 2 Pág.).
- Vashum, R (2013): Is dietary zinc protective for type 2 diabetes? Results from the Australian longitudinal study on women’s health. En el Endocrine Disorders. Volumen 13, No.40. Enero 2013 EN EL TEXTO (Vashum, et al., 2013: 7 Pág.).
- Wijesekara, N; Chimienti, F; Wheeler MB (2011): Zinc, a regulator of islet function and glucose homeostasis. En el Diabetes Obes Metab.

Volumen1, No. 4. Noviembre 2011. EN EL TEXTO (Wijesekara et al, 2011: 202 Pág.).

Yamasaki, S; Sakata-Sogawa, K; Hasegawa, A (2007): Zinc is a novel intracellular second messenger. En el The Journal of Cell Biology. Volumen 177, No. 4. Octubre 2007. EN EL TEXTO (Yamasaki et al, 2007: 638 Pág.).

Yoshikawa, Y; Ueda, E; Miyake, H; Sakurai, H; Kojima, Y (2001): Insulinomimetic bis (maltolato) zinc(II) complex: blood glucose normalizing effect in KK-A(y) mice with type 2 diabetes mellitus. En el Biochem Biophys Res Commun. Volumen 25, No 10. 2001. EN EL TEXTO (Yoshikawa Y et al, 2001: 1192 Pág.).

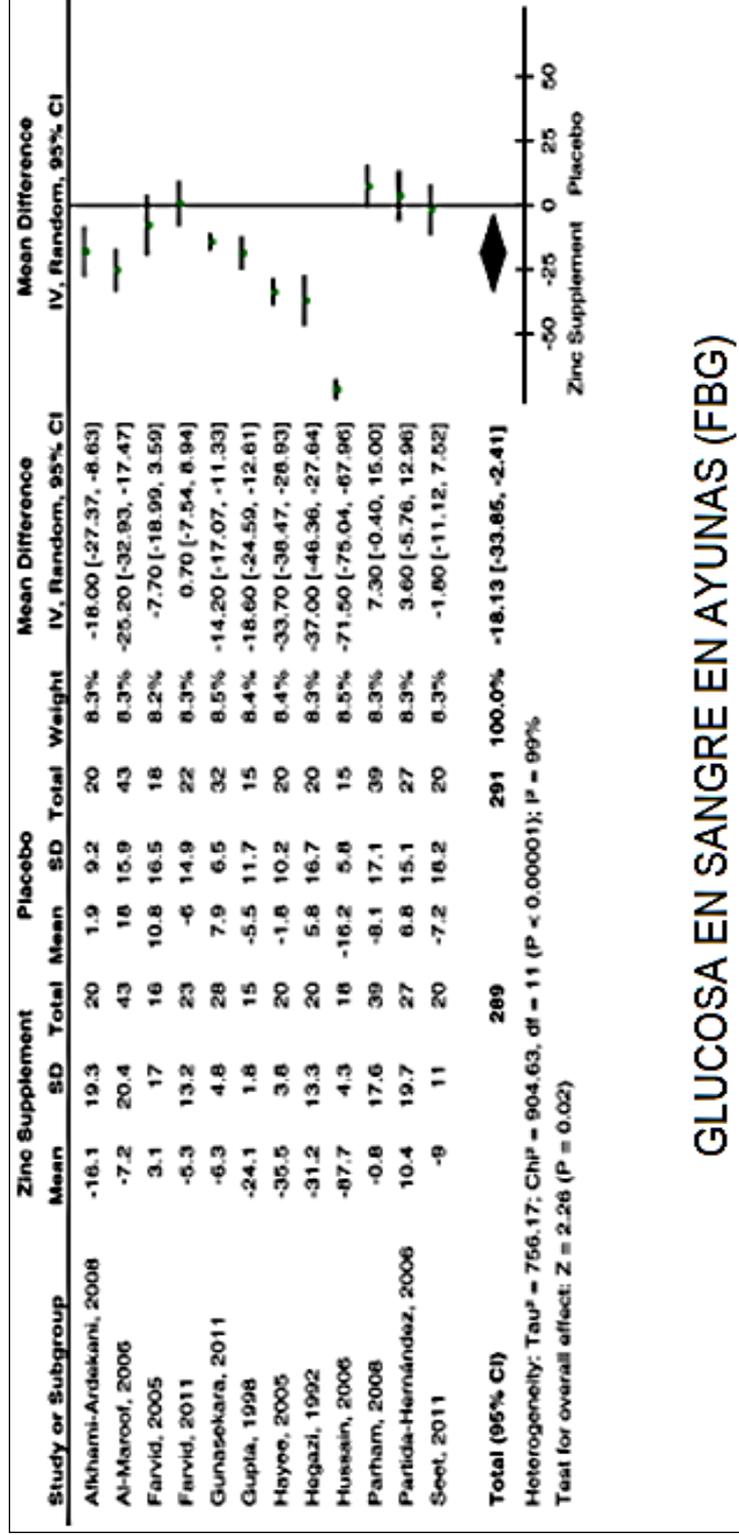
Versión online; (2012): Tratamiento de la diabetes mellitus. URL:<http://www.revespcardiol.org/es/tratamiento-diabetes-mellitus-objetivos-generales/articulo/13035236/> EN EL TEXTO: (Versión on line, 2012) Descargado: 02/10/2013

Versión online (2013). Atlas de la diabetes de la FID. URL:www.idf.org/diabetesatlas EN EL TEXTO (Versión online, 2013) Descargado: 27/10/2013

Versión online (2013): National Diabetes Information Clearinghouse: La alimentación y la diabetes. URL: http://diabetes.niddk.nih.gov/spanish/pubs/eating_ez/ Descargado: 15/11/2013, EN EL TEXTO (NDIC., 2013)

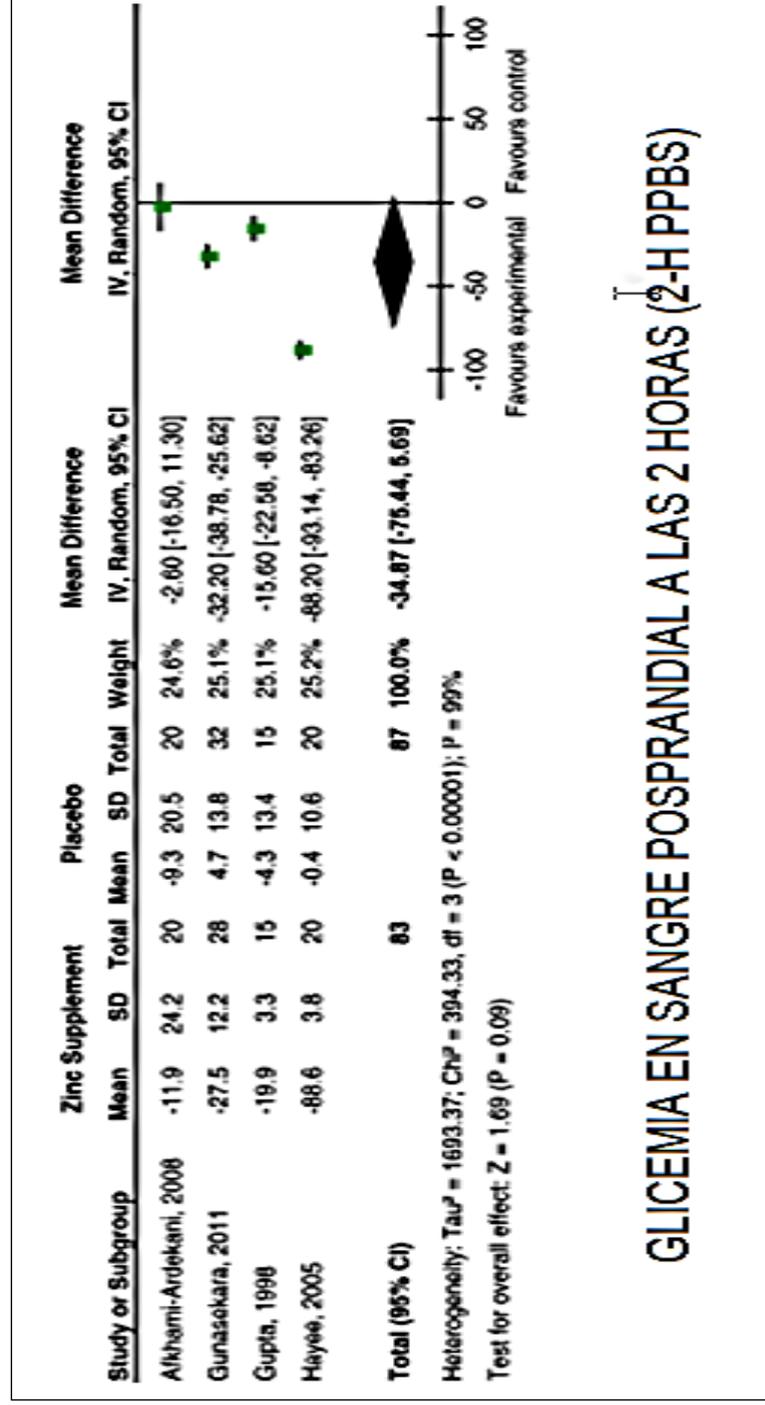
ANEXOS

ANEXO 1



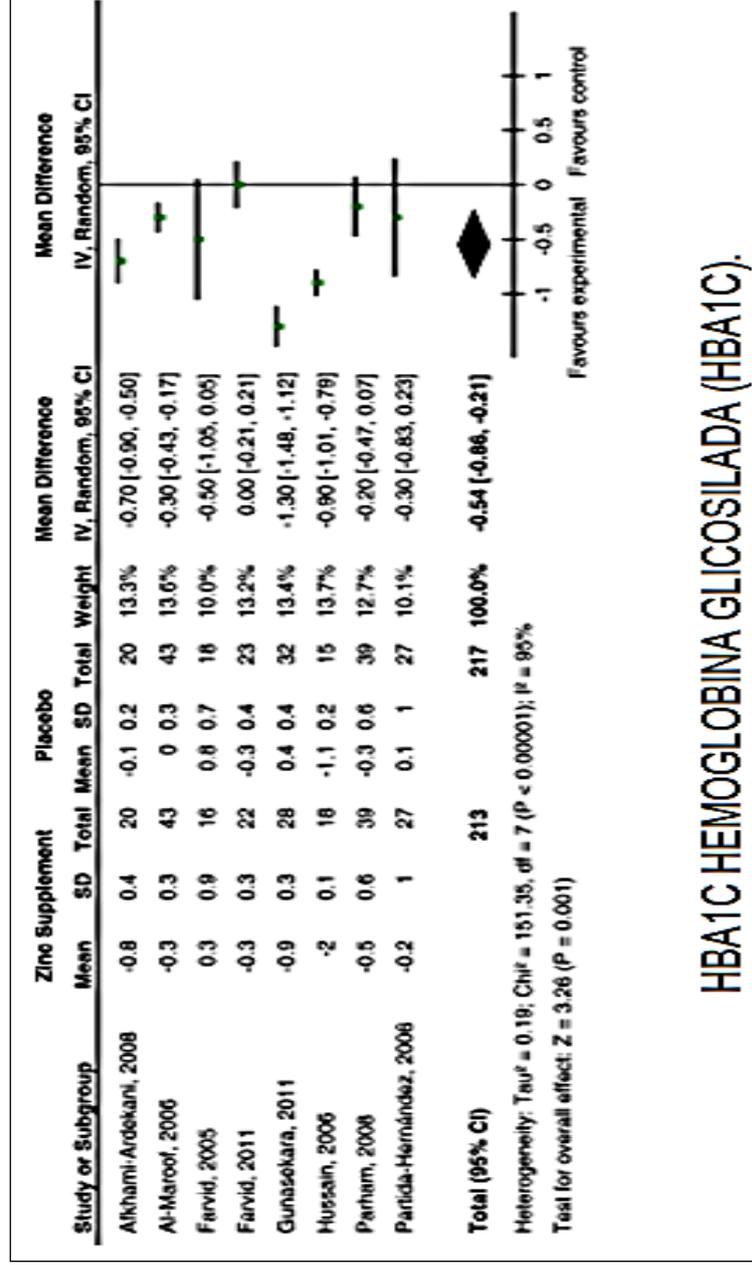
GLUCOSA EN SANGRE EN AYUNAS (FBG)

ANEXO 2

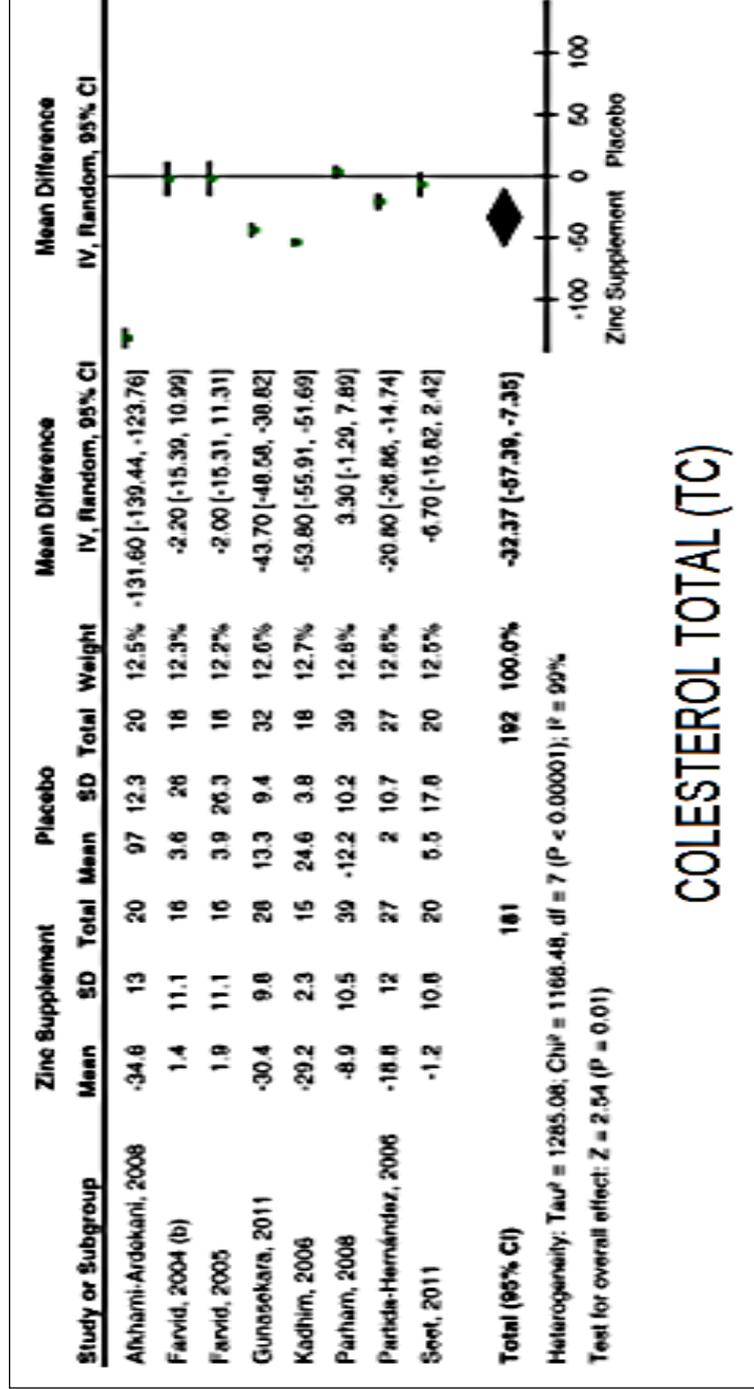


GLICEMIA EN SANGRE POSPRANDIAL A LAS 2 HORAS (2-H PPBS)

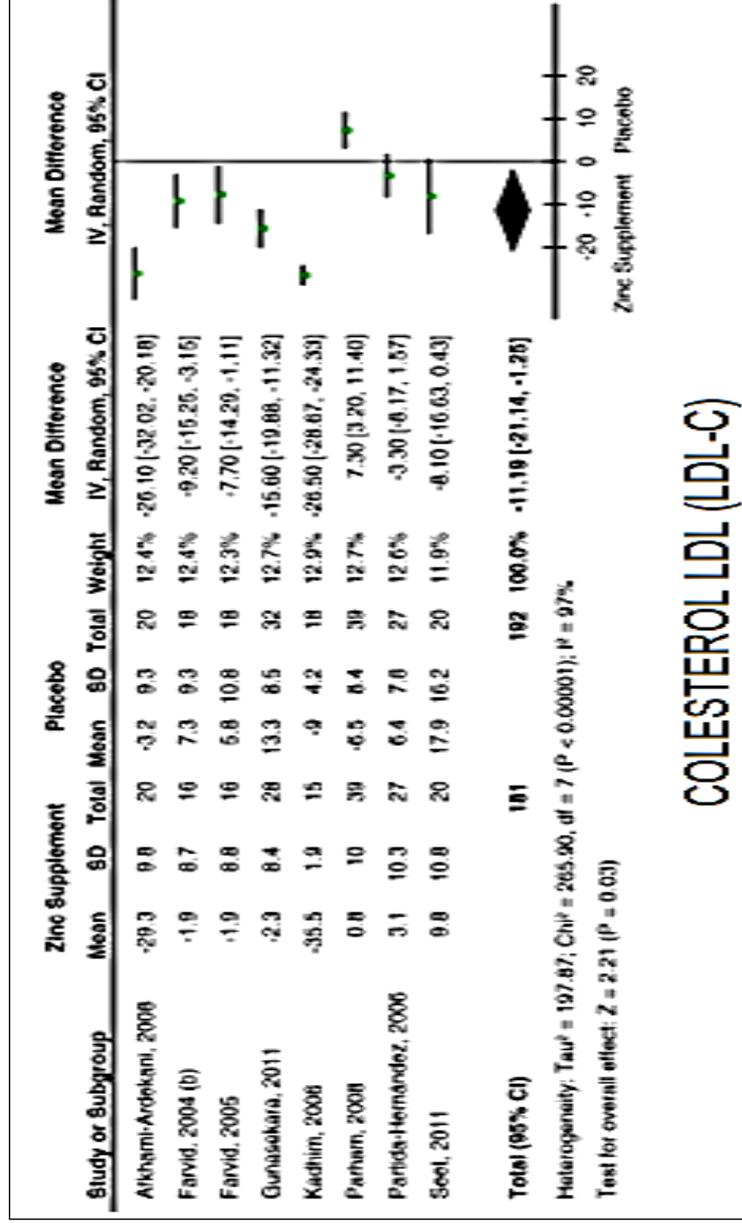
ANEXO 3



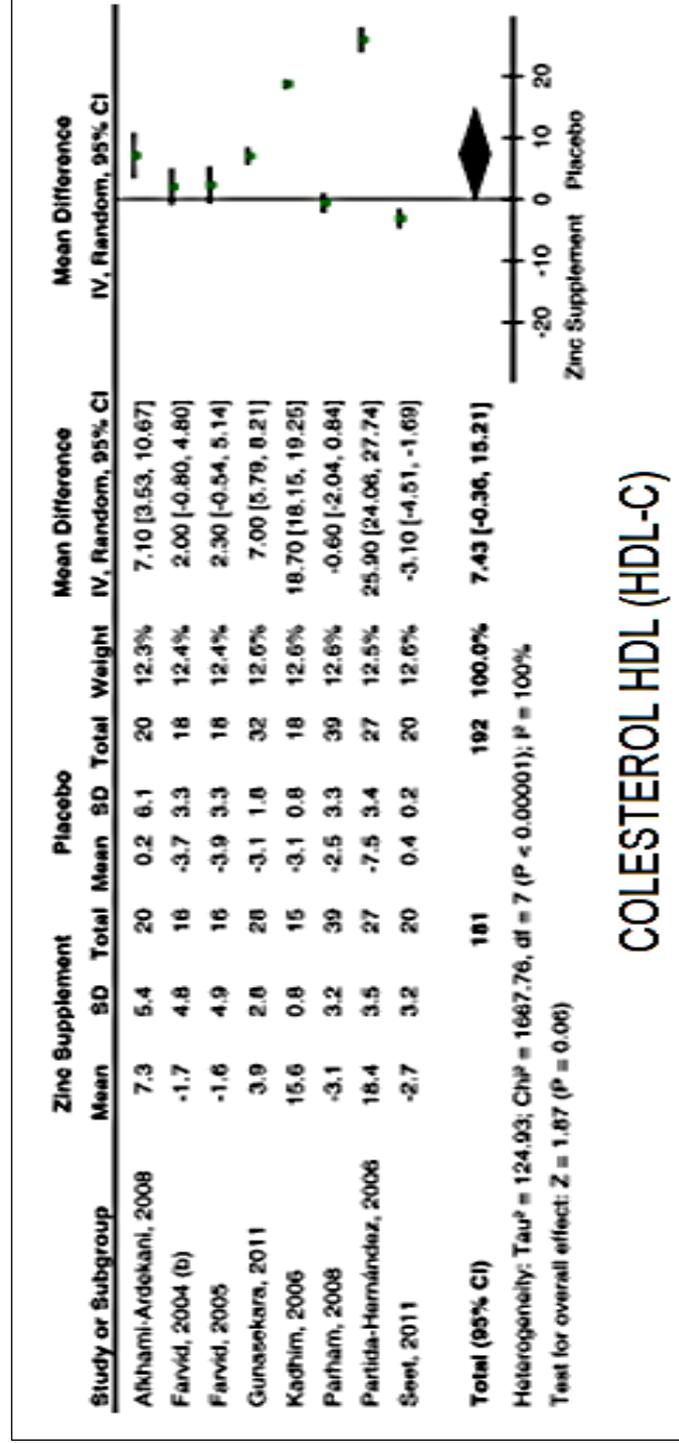
ANEXO 4



ANEXO 5

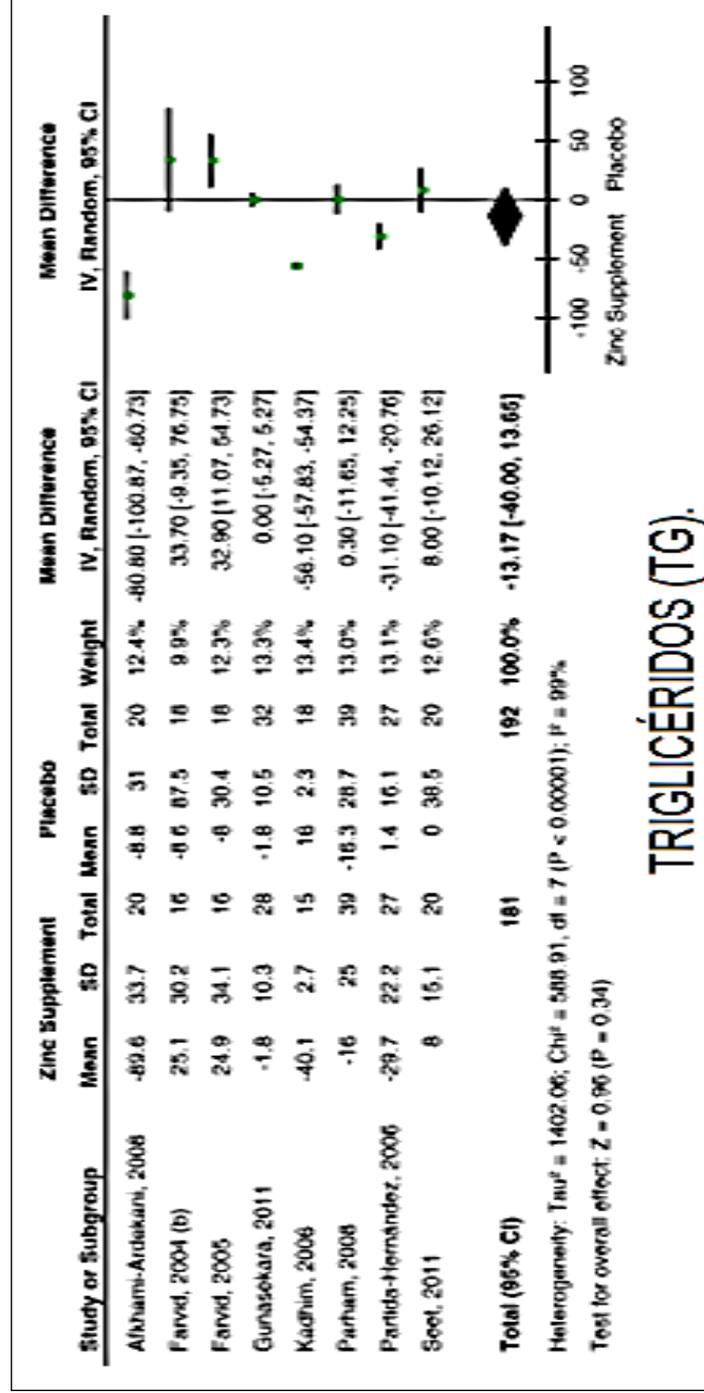


ANEXO 6



COLESTEROL HDL (HDL-C)

ANEXO 7



ANEXO 8

