Universidad Iberoamericana Puebla

Repositorio Institucional **http://repositorio.iberopuebla.mx**

Maestría en Nutrición Clínica Tesis

Determinación del efecto de una alimentación rica en vitamina A sobre los valores de hemoglobina glucosilada en pacientes pediátricos con diabetes tipo 1

González Amaro, Anna Laura

2022

https://hdl.handle.net/20.500.11777/5460

http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial del 3 de abril de 1981

Determinación del efecto de una alimentación rica en vitamina A sobre los valores de hemoglobina glucosilada en pacientes pediátricos con diabetes tipo 1

DIRECTORAS DEL TRABAJO

Dra. Ma. Estela Uriarte Archundia
Mtra. Claudia Rodríguez Hernández

ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO

que para obtener el grado de

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA

PRESENTA

Anna Laura González Amaro

Puebla, Pue. 2021

Índice

Índice de Tablas ***3***

Índice de Figuras ***4***

Resumen ***5***

Capítulo 1. Planteamiento de la Investigación ***7***

1.1 Planteamiento del Problema **7**

1.2 Objetivo General **8**

1.3 Objetivos Específicos **8**

1.4 Justificación **8**

1.5 Marco Contextual **9**

Capítulo 2. Marco Conceptual ***10***

2.1 Diabetes Tipo 1 ..... **10**

2.1.1 Epidemiología 10

2.1.2 Cuadro Clínico 11

2.1.3 Evolución de la Enfermedad 12

2.1.4 Fisiopatología 12

2.1.5 Complicaciones 13

2.1.6 Tratamiento 14

2.1.6.1 Insulinoterapia 14

2.2 Tratamiento Nutricional **16**

2.2.1 Recomendaciones nutricionales 17

2.2.2 Necesidades Calóricas Diarias 19

2.2.3 Tipos de Alimentos 19

2.2.4 Índice Glucémico 20

2.3 La Vitamina A y la Diabetes Tipo 1 ..... **22**

2.3.1 Valor Nutricional 23

2.3.2 Requerimientos 24

2.3.3 La Vitamina A y el Sistema Inmune 24

2.3.4 La Vitamina A en el Tratamiento de Diabetes Tipo 1 25

Capítulo 3. Marco Metodológico ***27***

3.1 Ubicación Espacio-Temporal **27**

3.2 Tipo de Estudio **27**

3.3 Criterios de Selección **27**

3.4 Operacionalización de Variables **28**

3.5 Etapas de la Metodología **30**

3.5.1 Caracterización del Estado Nutricio del Grupo de Estudio 30

3.5.2 Diseño del Tratamiento Nutricio 31

3.5.3 Aplicación del Tratamiento Nutricio 31

3.6 Aspectos Éticos **33**

Capítulo 4. Resultados ***34***

4.1 Caracterización del Grupo de Estudio **34**

4.1.1 Características Antropométricas 34
4.1.2 Características Bioquímicas 35
4.1.3 Características Clínicas 35
4.1.4 Características Dietéticas 36
4.1.5 Características del Estilo de Vida 38

4.2 Diseño del Tratamiento Nutricio **38**

4.3 Aplicación del Tratamiento Nutricio **39**

4.4 Análisis de Resultados Finales **40**

Capítulo 5. Discusión de Resultados ***43***

Capítulo 6. Conclusiones ***45***

Capítulo 7. Recomendaciones ***46***

Capítulo 8. Glosario ***47***

Referencias ***48***

ANEXOS ***52***

ANEXO 1: Carta de consentimiento informado **52**

ANEXO 2: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos **55**

ANEXO 3 : Ejemplo de menú 1500 Kcal/día **58**

ANEXO 4: Ejemplo de menú 1600 Kcal/día **59**

ANEXO 5: Ejemplo de menú 1800 Kcal/día **60**

ANEXO 6: Presentación del Taller ¨Salud y bienestar en la Diabetes tipo1¨ **61**

ANEXO 7: Folleto **63**

ANEXO 8: Manual de apoyo en nutrición y bitácora de alimentos **64**

ANEXO 9: Formato del historial clínico **72**

ANEXO 10: Base de Datos **73**

Índice de Tablas

Tabla 1. Objetivos glicémicos para niños y adolescentes de acuerdo con la Asociación Latinoamericana de Diabetes.(10) *14*
Tabla 2. Tipos y acción de insulina humana.(10) *15*
Tabla 3. Tipos y acción de análogos de insulina.(10) *16*

Tabla 4 Recomendacion de porciones al dia de alimentos para el manejo de diabetes de acuerdo con la Academia Americana de Nutrición y Dietetica.(12) *18*
Tabla 5. Ingesta Diaria Recomendada (IDR) para la Vitamina A como Vitamina A Preformada (microgramos [µg] de Equivalentes de Actividad de Retinol [EAR]/día).(20) *24*
Tabla 6. Variables Antropométricas *28*
Tabla 7. Variables Bioquímicas. *28*
Tabla 8. Variables Dietéticas *29*
Tabla 9. Cronograma de actividades realizadas *32*
Tabla 10. Características antropométricas iniciales del grupo de estudio *34*
Tabla 11. Características bioquímicas iniciales del grupo de estudio *35*
Tabla 12. Características Dietéticas Iniciales del grupo de estudio *36*
Tabla 13. Frecuencia de consumo inicial de los pacientes *37*
Tabla 14. Características antropométricas Iniciales y finales del grupo de Estudio *40*
Tabla 15. Características bioquímicas iniciales y finales del grupo de estudio. *41*
Tabla 16. Características dietéticas iniciales y finales del grupo de estudio *42*

Índice de Figuras

Figura 1. Factores condicionantes del plan de alimentación (11). *17*
Figura 2 Categoría del índice glucémico de los alimentos.(16) *21*
Figura 3. Diagrama esquemático de las vías de los mecanismos de la vitamina A en el sistema inmunitario innato. NK: natural killer; TNF: factor de necrosis tumoral; IL: interleucina; CDm: células dendríticas derivadas de monocitos.(24) *25*

Resumen

Introducción

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) es el resultado de la destrucción de las células β en el páncreas por un proceso autoinmune. La DM1 es mortal sin tratamiento con insulina. Sin embargo, la vitamina A se ha implicado como un micronutimento dietético esencial en la regulación de la función inmunológica y por lo tanto existe evidencia científica de la manipulación del sistema inmunológico mediante su ingesta en dieta en donde pudiese considerarse como un tratamiento nutricio complementario a la insulina, el cual ayudaría a controlar los niveles de azúcar en sangre.

Actualmente, en el Hospital Para El Niño Poblano, se encuentra un grupo de pacientes pediátricos diagnosticados con diabetes tipo 1 con un control glicémico deficiente reflejado en sus niveles de hemoglobina glucosilada (>7.5%). Esto puede provocarles una descompensación diabética, conduciéndoles a problemas a corto plazo como hipoglucemia, hiperglicemia o cetoacidosis diabética.

Objetivo

El objetivo del estudio fue determinar el efecto de una alimentación rica en vitamina A sobre los valores de hemoglobina glucosilada en pacientes pediátricos con diabetes tipo 1 del Hospital para el Niño Poblano.

Metodología

El tratamiento tuvo una duración de 4 meses y constó del diseño de planes alimenticios ricos en vitamina A y de un manual de apoyo nutricio para los pacientes, donde se incluyó una bitácora de alimentos para evaluar su apego al tratamiento. La intervención contó con 4 sesiones de orientación alimentaria individualizada y 5 talleres educativos que

incluían temas selectos para la salud y el bienestar en la diabetes tipo 1, además de retroalimentación en cada una de las sesiones.

Resultados

Se logró una disminución de la hemoglobina glucosilada de 2 puntos porcentuales (de 10.3 % a 8.2% en promedio) en un plazo de 4 meses. Cabe mencionar que los pacientes mantuvieron el mismo tratamiento de insulina en el transcurso de la intervención. También, se observó que el colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos pasaron de valores altos a valores normales (colesterol total de 205 mg/dl a 142 mg/dl, colesterol LDL de 174 mg/dl a 98 mg/dl y triglicéridos de 226 mg/dl a 115 mg/dl en promedio), por otra parte, hubo una mejoría en el porcentaje de adecuación de vitamina A, pasando de un consumo bajo a un consumo aceptable (de 70.6% a 93.0% en promedio).

Conclusión

La alimentación rica en vitamina A tuvo un efecto positivo sobre los valores de hemoglobina glucosilada en los pacientes pediátricos con diabetes tipo1 que integraron este estudio. Los pacientes se vieron beneficiados con mejorías en su control glicémico y en su estado de nutrición.

Palabras clave: vitamina A, hemoglobina glucosilada, diabetes tipo 1

Capítulo 1. Planteamiento de la Investigación

1.1 Planteamiento del Problema

La diabetes tipo 1 es una enfermedad autoinmune de etiología desconocida, en donde ocurre una falta absoluta de secreción de insulina y que por lo general se diagnostica en niños y adultos jóvenes (1,2). En México, se registran de 11 a 13 casos de diabetes tipo 1 por cada 100,000 habitantes de los cuales, menos de la mitad son atendidos correctamente con mal control de sus niveles glicémicos. De acuerdo con datos aportados por el Instituto de Pediatría de México (IPM), esta causa representa un gasto elevado, que requiere más del 30% del ingreso de una familia mexicana para solventar el tratamiento. Asimismo, estudios del Registro Nacional de Pacientes con Diabetes Tipo 1 en México, indican que la mayoría de los pacientes se encuentra con esquema de tratamiento sin supervisión o seguimiento, por lo que no alcanzan el nivel de control glicémico recomendado, causando un deterioro en su calidad de vida futura (1,2).
Se realizó una búsqueda sistemática en 4 buscadores principales: Pubmed, Redalyc, SciELO y Elsevier. Se encontraron 10 artículos publicados en revistas médico-científicas, los cuales se analizaron y se enfocaron en la inmunopatogénesis de la diabetes tipo 1 y su repercusión en el estado nutricio del paciente pediátrico. Se encontró que una ingesta alta en alimentos ricos en vitamina A pudiera disminuir los niveles de glucosa en sangre y servir como un tratamiento preventivo y complementario al tratamiento de insulina. Sin embargo, se requiere ampliar la intervención científica en humanos que pruebe la existencia de la relación entre una alimentación rica en vitamina A y una posible regulación de la hemoglobina glucosilada. Asimismo, es necesaria la implementación de nuevas formas preventivas donde la terapia dietética tenga un papel importante sobre el control de la diabetes tipo 1 (1,2).

Actualmente, en el Hospital para el Niño Poblano, se encuentra un grupo de pacientes pediátricos diagnosticados con diabetes tipo 1, con un tiempo de evolución de 8 años y

con un control glicémico deficiente reflejado en sus niveles de hemoglobina glucosilada (>7.5%). Esto puede provocarles una descompensación diabética, conduciéndoles a problemas a corto plazo como hipoglucemia, hiperglicemia o cetoacidosis diabética. Además, el hospital no cuenta con una clínica dedicada a proporcionar consultas nutricionales individualizadas a pacientes con esta enfermedad, lo cual dificulta el monitoreo del tratamiento que el niño y sus padres deben aprender a seguir.

La información anterior, evidencia la necesidad de un control adecuado sobre los niveles glucémicos,un tratamiento nutricio personalizado y una constante capacitación hacia los padres y al paciente sobre el manejo de la alimentación en la diabetes tipo 1.

1.2 Objetivo General

Determinar el efecto de una alimentación rica en vitamina A sobre los valores de hemoglobina glucosilada en pacientes pediátricos con diabetes tipo 1.

1.3 Objetivos Específicos

I. Caracterizar el estado nutricio del grupo de estudio.
II. Diseñar tratamiento nutricio.
III. Aplicar tratamiento nutricio.

1.4 Justificación

La diabetes tipo 1 es una de las enfermedades crónicas más frecuentes en la infancia y la juventud. A pesar de los progresos médicos alcanzados en la dirección de esta patología, todavía representa un reto para los pacientes lograr un control óptimo de sus niveles glicémicos de forma mantenida. Esta investigación aportará un tratamiento nutricio, mismo que cubrirá los requerimientos nutricionales del paciente con el propósito de generar una mejoría en su control glicémico. También, esta investigación desarrollará una estrategia educativa en nutrición, que ayudará a los pacientes y a sus padres a capacitarse en el auto monitoreo de la enfermedad y a tomar decisiones correctas en

cuanto a su alimentación, lo cual podría contribuir a disminuir complicaciones crónicas asociadas a esta enfermedad en los pacientes. Esta investigación es conveniente desde el punto de vista clínico y nutricional, ya que los resultados de este estudio aportarán información que ayude a seguir buscando estrategias que mejoren el control glicémico del niño, lo cual eventualmente podría tener un impacto positivo sobre su pronóstico y calidad de vida (2).

1.5 Marco Contextual

El Hospital para el Niño Poblano está ubicado en el municipio de San Andrés Cholula, en el Estado de Puebla, México. Es un hospital de categoría nivel 3 en atención médica infantil, cuenta con 80 camas censables y 20 consultorios para 38 especialidades. Cuenta con personal capacitado en la atención de obesidad infantil y cáncer. Se dispone de auxiliares de diagnóstico y tratamiento con sala de emergencias, medicina transfusional, farmacia, terapia intensiva, laboratorio y cuatro quirófanos, 2 de ellos especializados en trasplantes de medula ósea.

De acuerdo con los registros de la clínica de nutrición del hospital, se tienen registrados 60 pacientes con diabetes, de los cuales, 25 fueron diagnosticados con diabetes tipo 1 y se atienden en consulta externa dentro del Hospital. En cada consulta de 20 minutos, se evalúan avances del estado nutricio del paciente desde su última cita. Se realizan mediciones antropométricas y se tiene una retroalimentación con los padres del niño o niña.

Capítulo 2. Marco Conceptual

2.1 Diabetes Tipo 1

La diabetes tipo 1 es una enfermedad autoinmune de etiología desconocida, en donde ocurre una falta absoluta de secreción de insulina. Esta hormona contribuye a que el organismo utilice energía proveniente de la alimentación. Sin ella, la glucosa procedente de los alimentos no puede ser aprovechada de manera adecuada y causa serios problemas metabólicos en el paciente. La causa de esta enfermedad permanece sin explicación. Sin embargo, más allá de ser una patología con predisposición genética, existen hipótesis basadas en factores desencadenantes que podrían propiciar al desarrollo de la diabetes tipo 1. Por ejemplo, las infecciones virales, rubéola, preeclampsia en la madre, mayor edad materna, aumento de peso en los primeros años de vida, introducción de fórmula láctea artificial antes de los tres meses de edad y una dieta carente en vitaminas (1,2,3).

2.1.1 Epidemiología

La diabetes tipo 1 es una enfermedad con una incidencia alta tanto en niños como adultos jóvenes, siendo cada vez más predominante en el mundo. El grupo de mayor incidencia es el de 10 a 18 años y, a partir de aquí va disminuyendo hasta las últimas décadas de la vida. Estudios epidemiológicos indican una máxima incidencia en países nórdicos (21 casos nuevos al año por cada 100.000 habitantes), intermedia en Europa, Estados Unidos y mínima en Japón (3,4).

En México, de acuerdo con el Registro Nacional de Pacientes con Diabetes Tipo 1, se registran de 11 a 13 casos por cada 100,000 habitantes, de los cuales, un 50% podrían ser defunciones prevenibles en pacientes menores de 15 años. Sin embargo, el costo del tratamiento es insostenible para el 98% de los pacientes estudiados ya que, en promedio, una familia mexicana requiere más del 30% del ingreso familiar para el control

de una enfermedad crónica. Por otro lado, la falta de educación nutricional ha influido en la progresión de complicaciones en pacientes con esta enfermedad en el país (4,5).

2.1.2 Cuadro Clínico

La deficiencia de insulina da como resultado signos y síntomas que suelen ser graves y suceden rápidamente en pocos días o semanas dependiendo del paciente. Esto da como consecuencia un aumento en los niveles de glucosa en sangre. El cuadro clínico más común para su diagnóstico (5):

- Orinar con frecuencia
- Sed extrema
- Pérdida de peso
- Aumento del apetito
- Debilidad y fatiga
- Náuseas y vómitos
- Aliento con olor dulce
- Irritabilidad en niños pequeños
- Visión borrosa

El cuadro inicial presenta hiperglucemia o cetoacidosis que evolucionan en presencia de infecciones. Cuando existen niveles muy bajos de insulina en el cuerpo, la glucosa se concentra en la sangre y, si perdura así, se producen cetonas. La presencia de cetonas en la sangre causa los síntomas previamente mencionados y por consiguiente una cetoacidosis diabética en donde (5):

1. La glucosa en sangre no puede ser utilizada por los glóbulos rojos como energía.
2. El hígado genera un exceso de glucosa en sangre y consecuentemente se produce una hiperglucemia.

2.1.3 Evolución de la Enfermedad

La evolución de la diabetes tipo 1 se presenta en 4 etapas que son relevantes para su diagnóstico en el paciente (5,6):

1. Etapa asintomática

   Se activan disparadores de respuesta inmunológica en contra de ciertos componentes de las células beta, las cuales son destruidas en un 80%.
2. Etapa inicial o presentación

   Se presentan los signos y síntomas previamente mencionados en el paciente durante 2 a 4 semanas antes del diagnóstico.
3. Etapa de remisión o luna de miel

   Disminuyen necesidades de insulina en el paciente y puede haber períodos de hipoglucemia durante 1 año.
4. Etapa de diabetes tipo 1 total

   Termina periodo de remisión comúnmente por una infección que podría evolucionar a una cetoacidosis diabética o hiperglucemia.

2.1.4 Fisiopatología

Durante la diabetes tipo 1 ocurre una destrucción célula-específica, que inicia con marcadores de inmunidad contra componentes de células β, tales como (5,6):

- Anticuerpos contra islotes pancreáticos (iCAS)
- Anticuerpos contra insulina (IIAS)
- Anticuerpos contra descarboxilasa de ácido glutámico (anti-Gad)
- Anticuerpos contra tirosina fosfatasa (IA-2 y IA2-B)

Un factor determinante en las primeras fases de destrucción de células β es la gran sensibilidad de estas en situación de estrés oxidativo a causa de las citocinas y linfocitos T. El ataque auto inmunitario y la persistencia de la hiperglucemia, es causado por el aumento en la producción de radicales libres. Esto provoca una disminución de las defensas de antioxidantes, producto de los llamados genes de respuesta protectora, y un aumento en la susceptibilidad al daño celular, evitando el bloqueo de la apoptosis mediada por TNF-alfa (5,6).

2.1.5 Complicaciones

Las principales complicaciones de esta enfermedad se dividen en dos:

A. Complicaciones agudas

Las complicaciones agudas son causadas cuando el paciente posee una glucosa en sangre alta sin control, es decir, una hiperglucemia. También cuando se presenta una glucosa baja en sangre, es decir una hipoglucemia, causada por una falta de insulina disponible y necesaria para el cuerpo. Un ejemplo de complicación aguda es la que la mayoría de los pacientes presenta al inicio de su diagnóstico: cetoacidosis diabética (6,7).

B. Complicaciones crónicas

Las complicaciones crónicas tienden a surgir con el transcurso de años o décadas de la enfermedad. Por lo general, son causadas cuando no se tuvieron los cuidados necesarios (tanto médicos como nutricios) y la enfermedad fue evolucionando. Es necesario recurrir a tratamientos preventivos para evitar que estas complicaciones sigan ocurriendo o empeoren en el paciente. Algunas sub-complicaciones crónicas que puede presentar el paciente son las siguientes (6,7):

- Pérdida de visión o ceguera

- Daño o insuficiencia renal
- Enfermedad vascular
- Enfermedad cardiaca y de los vasos sanguíneos
- Alta presión sanguínea

2.1.6 Tratamiento

Un tratamiento óptimo para la diabetes es aquel que lleva una adecuada monitorización de los niveles de glucosa en el paciente pediátrico. La monitorización de los niveles de glucosa en sangre se denomina al conjunto de controles glucémicos que se lleva acabo con el glucómetro o con un sistema de monitorización continua de la glucosa en casa.
El control glucémico de niños y adolescentes con diabetes tipo 1 debe ser evaluado mediante la determinación de la hemoglobina glucosilada [HbA1c] de forma trimestral, tomando en cuenta los objetivos glucémicos que se muestran en la tabla 1 (8,9).

Tabla 1. Objetivos glicémicos para niños y adolescentes de acuerdo con la Asociación Latinoamericana de Diabetes (10)

En ayunas y antes de las comidas	70 – 30 mg/dl
Postprandial	90 – 180 mg/dl
Antes de irse a dormir	80 – 140 mg/dl
Hemoglobina Glucosilada [HbA1c]	≤ 7.5%

2.1.6.1 Insulinoterapia

La insulina es una hormona que es elaborada por las células β en los islotes de Langerhans en el páncreas. Esta hormona es necesaria para ayudar a la glucosa en sangre, a entrar en las células de nuestro cuerpo y poder ser utilizada como energía. Se

almacena en el hígado y en músculos, en forma de glucógeno, para ser utilizada después, equilibrando los niveles de glucosa en sangre (8,9).

Los pacientes con diabetes tipo 1, no producen insulina por lo que es necesario inyectarla mediante un esquema durante el día y antes de cada comida para que puedan realizar sus actividades normalmente. La estructura de la insulina se ha ido modificando para obtener otras con diferentes propiedades de acuerdo con el inicio y duración de su acción. De acuerdo con estas propiedades se clasifican en (8-10):

1. **Insulinas de acción rápida:** para su administración antes de las comidas (entre 4 – 6 veces al día).
2. **Insulinas de acción intermedia o lenta:** para suplir las necesidades basales del organismo (entre 1 – 3 veces al día).

Existen 2 tipos de insulinas (Tabla 2 y Tabla3)

Tabla 2. Tipos y acción de insulina humana (10)

Insulinas humanas	Nombre
De acción rápida o regular	Insulina Actrápid®, Humulina Regular® (aspecto transparente).
De acción intermedia o NPH	De acción intermedia o NPH: Insulina Insulatard®, Humulina NPH® (aspecto turbio).

Tabla 3. Tipos y acción de análogos de insulina (10)

Análogos de insulina	Nombre
De acción rápida	Insulina Humalog®, Novorápid®, Apidra® (aspecto transparente).
De acción lenta	Insulina Lantus®, Insulina Levemir®, insulina Tresiba® (aspecto transparente).

Un esquema común del tratamiento consiste en aplicar insulina humana o análogos de acción rápida y prolongada, de 1 a 3 aplicaciones, en diferentes proporciones a lo largo del día de acuerdo con las necesidades del paciente. Por ejemplo (10,11):

1. 100% de la dosis antes del desayuno
2. 75% antes del desayuno – 25% antes de la cena
3. 50% antes del desayuno, 35% antes del almuerzo y 15% antes de la cena

2.2 Tratamiento Nutricional

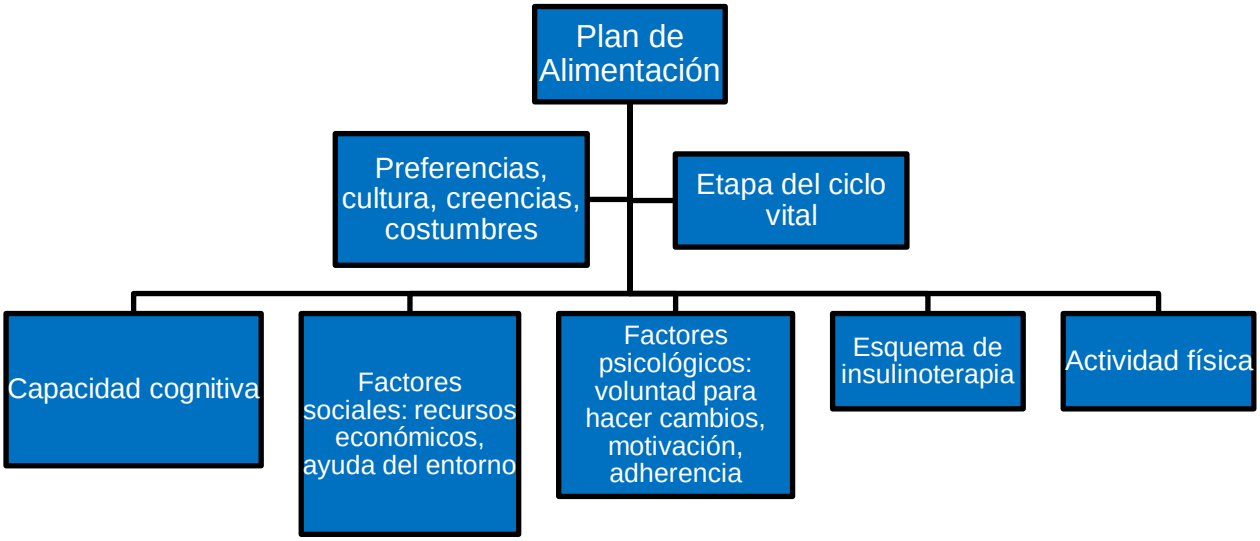
Un plan de alimentación personalizado deber ser un componente indispensable en el esquema de tratamiento en el niño con diabetes de tipo 1 debido a una estrecha relación que la alimentación tiene con los tiempos de acción de las insulinas y el impacto en los niveles de glucosa en sangre. Los principales objetivos del tratamiento nutricio de la diabetes de tipo 1 en el paciente con esta enfermedad son (10,11):

1. Mantenimiento del crecimiento de acuerdo con la edad, estatura y peso corporal.
2. Mantenimiento de peso corporal.
3. Mantenimiento óptimo de los niveles de glucosa.

La Academia Americana de Nutrición reconoce que para el logro de estos objetivos es fundamental promover, educar y apoyar hábitos de alimentación saludables, con una

variedad de alimentos que aseguren la suficiencia nutritiva con el tamaño de porciones, no olvidando ciertos factores condicionantes en un plan de alimentación personalizado (Figura1)(10,11).

Figura 1. Factores condicionantes del plan de alimentación (11)



2.2.1 Recomendaciones nutricionales

La educación en nutrición en el niño y adolescente con diabetes tipo 1 no solo promueve un buen estado de salud físico, una mejoría en hábitos alimentarios y un estado emocional saludable en su vida diaria: también les permite poder aprender y monitorear más su alimentación para adaptarla a su tratamiento y que les permita tener una vida social activa y plena. Los requerimientos nutricionales de los niños y adolescentes con diabetes tipo 1 no difieren de los niños sin esta enfermedad, es decir, son similares. La Academia Americana de Nutrición y Dietética se basa en las siguientes recomendaciones (Tabla 4) (11,12):

Tabla 4 Recomendación de porciones al día de alimentos para el manejo de diabetes de acuerdo con la Academia Americana de Nutrición y Dietética (12)

Alimentos	Porciones recomendadas
Cereales (de preferencia integrales)	4 a 6
Leguminosas	2 a 4
Verduras y hortalizas	2 a 4
Frutas	3 a 4
Leche y derivados (de preferencia desnatados o descremados)	2 a 4
Carne, huevo, pescado	2 a 3
Aceites: [de preferencia de oliva o canola]	3 a 6
Oleaginosas	3 - 7 (semanal)
Azúcares	Consumo ocasional y moderado, nunca diario
Agua	4 a 8 vasos diarios

2.2.2 Necesidades Calóricas Diarias

Para que la alimentación del niño con esta enfermedad sea saludable, tiene que ser lo más parecida posible a la del resto de su familia. Es conveniente que los familiares del paciente también coman dentro de las mismas pautas que él vaya a utilizar en su tratamiento. La dieta siempre debe ser variada, suficiente, adecuada a su edad, estado de crecimiento y actividad física que este realice (12,13).

Para brindar un buen aporte calórico es necesario adaptarlo a la actividad de cada niño o joven para mantener un peso y crecimiento óptimo. Si el estilo de vida es sedentario, se deben reducir entre 200 y 400 calorías para evitar sobrepeso u obesidad. Las calorías diarias deberán ser distribuidas de la siguiente manera (11-13):

- 45 – 55% proveniente de hidratos de carbono
- 10 – 15% proveniente de las proteínas
- 30 – 35% proveniente de las grasas
- Menos del 7% en grasas saturadas

2.2.3 Tipos de Alimentos

De acuerdo con lo anterior, se deberán clasificar los alimentos y educar al paciente a que consuma sus alimentos de acuerdo con estas 3 categorías:

- Libres:

Son todos aquellos alimentos cuya cantidad de hidratos de carbono es pequeña en comparación con las cantidades requeridas normalmente. Entre ellos, es necesario evitar que el paciente consuma alimentos que contengan grasas saturadas (animales) y poliinsaturadas o mono instauradas (vegetales) que contengan ácidos grasos trans (14,15).

- Racionados o controlados:

Son todos aquellos alimentos ricos en hidratos de carbono, los cuales el paciente debe ingerir en cantidades predeterminadas, es decir, en raciones. Entre ellos, se incluyen la leche y algunos de sus derivados, las leguminosas, cereales, tubérculos, algunas hortalizas y las frutas (14,15).

- Ocasionales o desaconsejados:

Son aquellos alimentos que, por su alto contenido en azúcares simples, de rápida absorción (indicé glucémico alto), van a modificar las dosis de insulina. Algunos ejemplos son, el azúcar y los dulces, algunas frutas, todos los jugos y las bebidas refrescantes azucaradas (14,15).

2.2.4 Índice Glucémico

Los alimentos, aunque tengan idéntica cantidad de hidratos de carbono, elevan las cifras de glucosa de diferente manera. Esas pequeñas diferencias son las determinantes para el Índice Glucémico (IG) de cada alimento. El IG se debe determinar tras la toma de una cantidad determinada de hidratos de carbono de un alimento y comparándolo con su respuesta glucémica que producirá una cantidad equivalente de glucosa pura cuyo valor de IG es 100. Existen ciertos factores que influyen en que un alimento tenga mayor o menor IG, por ejemplo:

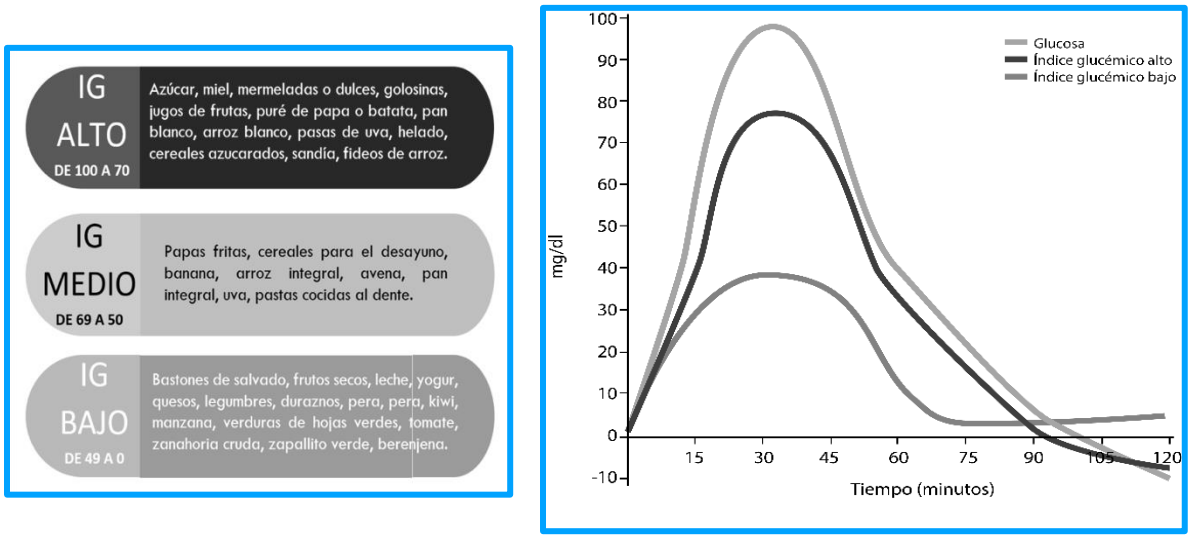
- Composición del alimento (15,16):

  - Tipo de hidrato de carbono, ya sea simple o complejo
  - Cantidad de grasa y proteínas
  - Cantidad de agua
  - En el caso de frutas y tubérculos, influye si están más o menos maduros
  - La cantidad de fibra que aporta

- Preparación (15,16):
  - Líquido o sólido
  - Crudo, cocido o puré
- La interacción con los demás alimentos que componen la comida (15,16).
- El control metabólico de la diabetes (15,16).

A continuación, se presenta cómo los alimentos son catalogados con un índice glucémico de alto a bajo de acuerdo con la estructura del almidón, la presencia de proteínas, fibra, ácidos grasos, sodio, tiempo de cocción, entre otros, además de la variabilidad individual del paciente (Figura 2) (16):

Figura 2 Categoría del índice glucémico de los alimentos (16)



2.3 La Vitamina A y la Diabetes Tipo 1

La vitamina A es una vitamina liposoluble y existen dos tipos diferentes (17,18):

- La vitamina A preformada o también llamada retinil éster, se encuentra en la carne vacuna, carne de ave, pescado y productos lácteos.
- La provitamina A, se encuentra en frutas, verduras y otros productos de origen vegetal, el tipo más común de provitamina A presente en los alimentos y los suplementos dietéticos es el betacaroteno.

Esta vitamina, en general, tiene funciones críticas en el desarrollo embrional, de la visión y del sistema nervioso, así como en la regulación y desarrollo del sistema inmunitario. Tanto la vitamina A dietética, derivada de vegetales y frutas, como de alimentos de origen animal, son convertidos a retinol en el lumen del intestino delgado o mucosa intestinal y luego re esterificados enzimáticamente con ácidos grasos de cadena larga dentro del enterocito para formar retinil éster. Los retinil ésteres (REs) son empaquetados en quilomicrones y, en conjunto con otros lípidos, son secretados al sistema linfático. La vitamina A al ser liposoluble, se almacena en el hígado (17,18,19).

Actualmente la autoinmunidad es considerada como el factor principal en el desarrollo de diabetes tipo 1. Existe evidencia de la manipulación del sistema inmunológico mediante la ingesta de ciertos micronutrimentos en la dieta donde pudiese considerarse como un tratamiento complementario a la insulina. Durante las últimas décadas, la vitamina A se ha implicado como un micronutrimento dietético esencial en la regulación de la función inmunológica. En un estudio reciente con ratones NOD (por sus siglas en inglés Non-obese diabetic mice), éstos se dividieron en 3 grupos. El grupo 1 se trató con 250 UI de vitamina A por gramo en su alimento diario, el grupo 2 se trató con un 1% de polvo de uva liofilizado en su dieta durante 7 meses. Después de 7 meses, en el grupo de control, el 71% de los ratones tenía un nivel de azúcar en la sangre superior a 13.9

mmol / L (T1DM), mientras que solo el 25% de los ratones del grupo de vitamina A y el 33% del grupo de polvo de uva, habían alcanzado el nivel de azúcar en la sangre por encima. Además, el TNF-α, un marcador inflamatorio en pacientes con DM1, en los grupos de vitamina A y polvo de uva fue respectivamente menor en comparación con el grupo control**.** Estos resultados sugirieron que la ingesta de vitamina A en la dieta protege a los islotes de células β contra los ataques inflamatorios autoinmunes (20,21).

Gracias a la gran ventaja en el conocimiento de la inmunología de la vitamina A, aplicando estas evidencias en los pacientes que presentan diabetes tipo 1, un tratamiento nutricional con vitamina A podría ser el enfoque clave para un nuevo control en el tratamiento de esta enfermedad (21).

2.3.1 Valor Nutricional

La vitamina A, está presente en muchos alimentos y en otros fortificados con vitamina A, como leche y cereales. Para obtener las cantidades recomendadas de vitamina A, hay que equilibrar el consumo de los siguientes alimentos (19, 22):

- Hígado de ternera y vaca
- Carne de ternera, pollo o pavo
- Pescados azules
- Hortalizas de hojas verdes y otras verduras/ frutas de color anaranjado y amarillo.
- Productos lácteos fortificados
- Cereales fortificados

Al igual que la vitamina A ingerida en dieta, también se puede consumir en suplementos dietéticos como acetato de retinilo o palmitato de retinilo (vitamina A preformada), betacaroteno (provitamina A), o una combinación de vitamina A preformada y provitamina A (19,22).

2.3.2 Requerimientos

La Ingesta Diaria Recomendada (IDR) para la vitamina A fue revisada por la Junta de Nutrición y Alimentos (JNA) del Instituto de Medicina (IOM) de los EE. UU. en el 2017. La ingesta diaria recomendada, está basada en el Requerimiento Estimado Promedio (REP), el cual está definido como el requerimiento biológico para el 50% de la población. La IDR es la ingesta recomendada necesaria por casi toda la población para asegurar depósitos hepáticos adecuados de la vitamina A en el cuerpo: 20 µg/g por cuatro meses si la persona consume una dieta deficiente de vitamina A (Tabla 5) (19,22).

Tabla 5. Ingesta Diaria Recomendada (IDR) para la Vitamina A como Vitamina A Preformada (microgramos [µg] de Equivalentes de Actividad de Retinol [EAR]/día) (22)

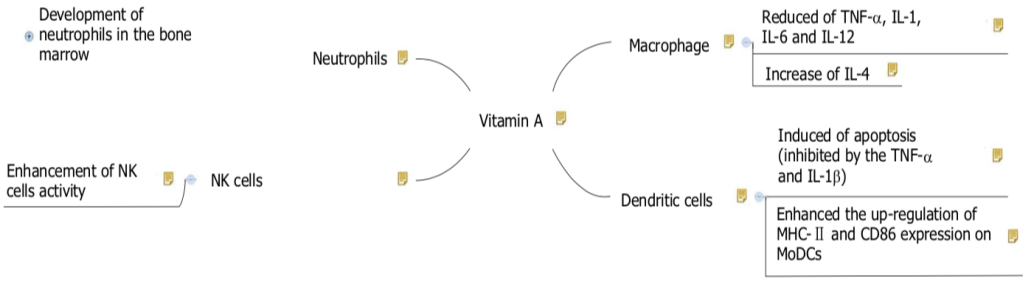
Etapa de la vida	Edad	Hombres: mg/día	Mujeres: mg/ día
Infantes	0 – 6 meses	400	400
Infantes	7 – 12 meses	500	500
Niños	1 – 3 años	300	300
Niños	4 – 8 años	400	400
Niños	9 – 13 años	600	600
Adolescentes	14 – 18 años	900	700
Adultos	19 años y más	900	700

2.3.3 La Vitamina A y el Sistema Inmune

La vitamina A regula las respuestas inmunitarias adaptativas e innatas mediante diferentes mecanismos. Por ejemplo, la vitamina A está involucrada en la modulación de la producción de interleucina 10 (IL-10). La IL-10, secretada por las células T-linfocitos cooperadoras, también llamadas Th2, las cuales restringen la producción de citoquinas proinflamatorias de tipo Th1, como el interferón gama (IFN-γ) y la IL-2, tanto en las células T como en las células *natural killer* NK. Este es un mecanismo importante para reducir las respuestas inflamatorias. Existe evidencia que una ingesta o suplementación con vitamina A, produce una disminución de las citoquinas inflamatorias, como factor de

necrosis tumoral alfa (TNF-α) e IFN-γ, y un aumento de la citoquina inmunosupresora, la cual evita la apoptosis de la células- β. Además, la vitamina A desempeña un papel en la liberación de hormonas de insulina y glucagón, teniendo efectos profundos en la regulación de la homeostasis de la glucosa y un papel importante en la secreción y liberación de insulina en la célula de los islotes de Langerhans (Figura 3) (20,21,23).

Figura 3. Diagrama esquemático de las vías de los mecanismos de la vitamina A en el sistema inmunitario innato. NK: natural killer; TNF: factor de necrosis tumoral; IL: interleucina; CDm: células dendríticas derivadas de monocitos (24)



2.3.4 La Vitamina A en el Tratamiento de Diabetes Tipo 1

En los primeros años de vida, la vitamina A desempeña un papel importante en el desarrollo de las células β, lo que conduce a un funcionamiento adecuado para combatir la inflamación en la edad adulta. Las células β, que almacenan y liberan la hormona de insulina para ayudar a regular los niveles de glucosa en la sangre, tienen un receptor de superficie celular grande para la vitamina A. Según estudios, la genética representa entre el 30% y el 40% del riesgo de la diabetes tipo 1 y que el entorno de una persona, incluida la dieta, representa del 60% al 70% del riesgo. Una manera de prevenir complicaciones agudas como la hiperglucemia, en el tratamiento para un paciente con diabetes tipo 1, es necesario asegurarse de que consuman una dieta rica en vitamina A de acuerdo con la ingesta diaria recomendada para cada persona (23-25).

La mejor manera de obtener una dosis saludable de vitamina A es a través de las frutas y verduras de color rojo, amarillo y naranja. Los carotenos presentes en los tejidos de estos se hidrolizan enzimáticamente en la retina y se convierten en retinol en el enterocito, originando la expresión genética, la diferenciación celular y el crecimiento en el organismo. También, la vitamina A se encuentra en alimentos de origen animal y lácteos, los cuales contribuyen al desarrollo de un eficiente sistema inmunológico, la vista, el gusto, la audición, el apetito y la espermatogénesis durante la infancia (7,19,21,22).

A pesar de que se necesita más investigación para identificar los mecanismos precisos mediante los cuales los retinoides y sus vías afectan el metabolismo de los carbohidratos y los lípidos en esta enfermedad, existe evidencia científica de que la ingesta adecuada de vitamina A, pudiese ayudar a controlar y mejorar los objetivos glicémicos del paciente a largo plazo, particularmente en aquellos pacientes con enfermedades crónicas que implican complicaciones como, retinopatías, nefropatías y neuropatías (24,25).

Capítulo 3. Marco Metodológico

3.1 Ubicación Espacio-Temporal

La investigación se llevó a cabo en el municipio de San Andrés Cholula, del estado de Puebla, en el Hospital para el Niño Poblano, durante el periodo de junio a octubre del 2019.

3.2 Tipo de Estudio

El presente estudio es de tipo cuasiexperimental debido a que la población seleccionada no es aleatoria y no existe un grupo de control de forma comparativa con otra intervención o un placebo. La investigación presenta un tiempo transversal, el cual se refiere a un estudio observacional que mide tanto la exposición como el resultado en un punto determinado en el tiempo, y un alcance correlacional, el cual tiene como propósito conocer la relación que existe entre dos o más variables en un contexto en particular (26,27).

3.3 Criterios de Selección

- **Criterios de inclusión**
  - Niños de 9 a 18 años
  - Diagnosticados con diabetes tipo 1
  - Registrados en la clínica de nutrición del HPN
  - Que presenten un mal control glicémico

- **Criterios de eliminación**
  - Niños que estén hospitalizados
  - Con control glicémico estable en su tratamiento
  - Que abandonen totalmente el tratamiento

3.4 Operacionalización de Variables

En las tablas 6, 7 y 8 se presentan las variables consideradas en la investigación.

Tabla 6. Variables Antropométricas

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidad	Tipo de Medición	Nivel de Medición	Escala de Medición
Índice de masa corporal para la edad	Evaluación del índice de masa corporal del niño de acuerdo con su edad (29).	Una vez obtenido el IMC correspondiente para el niño se realiza una interpretación de los datos en las tablas CDC correspondientes a IMC para la edad	IMC/E	Cuantitativa	Continua	**Bajo Peso** < P5 **Peso Normal** P5 a < P 85 **Sobrepeso** P 85 < P95 **Obesidad** > P95
Peso para la edad	Refleja la masa corporal alcanzada en relación con la edad cronológica. Es un índice compuesto, influenciado por la estatura y el peso relativo (29).	Una vez obtenida la medición del peso para el niño, se realiza una interpretación de los datos en las tablas de CDC correspondientes a peso para la edad.	P/E	Cuantitativa	Continua	**Peso bajo** < P10 **Peso normal** P10 - < P85 **Sobrepeso** P85 - < P 5 **Obesidad** >P95
Talla para la edad	Refleja la talla relativa para la edad del nino independientemente de la masa corporal. Una talla para la edad bajo es indicador de desnutrición y falta de crecimiento(29).	Una vez obtenida la medición del peso y talla para el niño, se realiza una interpretación de los datos en las tablas CDC correspondientes a peso para la talla.	T/E	Cuantitativa	Continua	**Baja estatura** < P5 **Normal** P5- P90 **Talla alta** > P95

Tabla 7. Variables Bioquímicas

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidad	Tipo de Medición	Nivel de Medición	Escala de Medición
Hemoglobina Glucosilada	Valor de la fracción de hemoglobina (glóbulos rojos) que tiene glucosa adherida (8).	Dato tomado de expediente	%	Cuantitativa	Continua	**HbA1c mayor a 7.5 %** - Mal control de diabetes **HbA1c de 5.7 a 6.5 %** - Prediabetes **HbA1c menor a 5.6%** - Normal

Tabla 8. Variables Dietéticas

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidad	Tipo de Medición	Nivel de Medición	Escala de Medición
Porcentaje de adecuación del consumo de vitamina A	Determinación del consumo real de vitamina A en la dieta del paciente en comparación con la ingesta diaria recomendada de vitamina A de acuerdo con su edad y sexo (29).	Se calcula el porcentaje de consumo de Vitamina A mediante la siguiente formula: **Consumo x 100** **----------** **Requerimiento**	%	Cuantitativa	Continua	**<90%:** consumo deficiente. **90-100%**: consumo adecuado. **129%:** máxima ingesta tolerable
Porcentaje de adecuación de energía	Comparación de la energía que el paciente consume con los requerimientos establecidos (30).	Se calcula el porcentaje de consumo de energía, hidratos de carbono, proteínas y lípidos mediante la siguiente formula: **Consumo x 100** **----------** **Requerimiento**	%	Cuantitativa	Continua	**< 90%** dieta baja o insuficiente. **90- 110%**: consumo adecuado **>110%:** dieta con contenido excesivo
Porcentaje de adecuación de hidratos de carbono	Distribución de hidratos de carbono según las kilocalorías ingeridas por el paciente (30).	Mediante un cuestionario de consumo habitual, se calcula el porcentaje de consumo habitual de hidratos de carbono con la siguiente formula: **Consumo x 100** **----------** **Requerimiento**	%	Cuantitativa	Continua	**< 90%** dieta baja o insuficiente. **90- 110%**: consumo adecuado **>110%:** dieta con contenido excesivo
Porcentaje de adecuación de proteínas	Distribución de proteínas según las kilocalorías ingeridas por el paciente (30).	Mediante un cuestionario de consumo habitual, se calcula el porcentaje de consumo habitual de proteínas con la siguiente formula: **Consumo x 100** **----------** **Requerimiento**	%	Cuantitativa	Continua	**< 90%** dieta baja o insuficiente. **90- 110%**: consumo adecuado **>110%:** dieta con contenido excesivo
Porcentaje de adecuación de lípidos	Distribución de lípidos según las kilocalorías ingeridas por el paciente (30).	Mediante un cuestionario de consumo habitual, se calcula el porcentaje de consumo habitual de lípidos con la siguiente formula: **Consumo x 100** **----------** **Requerimiento**	%	Cuantitativa	Continua	**< 90%** dieta baja o insuficiente. **90- 110%**: consumo adecuado **>110%:** dieta con contenido excesivo

3.5 Etapas de la Metodología

3.5.1 Caracterización del Estado Nutricio del Grupo de Estudio

a) Caracterización antropométrica

- Medir peso y talla
- Determinar índice de masa corporal (IMC)
- Determinar percentil de peso para la edad, IMC para la edad y talla para la edad

b) Caracterización de los parámetros bioquímicos

- Reportar porcentaje de hemoglobina glucosilada (HbA1c), colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos

c) Caracterización clínica

- Describir antecedentes heredofamiliares, antecedentes alimentarios, evolución de la enfermedad y esquema de insulina del paciente
- Reportar presión arterial

d) Caracterización dietética

- Aplicar cuestionario de frecuencia de consumo habitual para determinar alimentos preferidos o rechazados e intolerancias o alergias a algún alimento.
- Aplicar cuestionario de frecuencia de consumo para determinar ingesta calórica, distribución de macro nutrimentos, ingesta total de Vitamina A (mcg) y porcentajes de adecuación.

e) Caracterización del estilo de vida

- Describir nivel socio económico, actividad física, conductas y emociones y horario de sueño del paciente.

3.5.2 Diseño del Tratamiento Nutricio

- **Diseñar planes alimenticios con alto contenido en Vitamina A**
  - ⇒ Diseñar planes alimenticios base, ricos en alimentos con vitamina A, de acuerdo con la RDA de la población de estudio y las características nutricias de cada paciente.

- **Diseñar taller de "Salud y bienestar en la diabetes tipo 1"**

Elaborar presentación y folletos impresos para los pacientes con cada tema de la información mencionada en el taller:

- ⇒ *¿Qué es la diabetes tipo 1?*
- ⇒ *Complicaciones*
- ⇒ *Nutrición y estilo de vida*
- ⇒ *Auto monitoreo de insulina*
- ⇒ *Preparación de alimentos y bebidas para pacientes con diabetes tipo 1*

- **Diseñar manual de bitácora de alimentos**

Elaborar una bitácora de alimentos impresa para el paciente, con el propósito de monitorear el apego al plan alimenticio alto en vitamina A durante 4 meses de tratamiento. También contará con material de apoyo en cuanto a:

- ⇒ *Recomendaciones de alimentos por día*
- ⇒ *Grupos de alimentos*
- ⇒ *Medidas y equivalencias de los alimentos con las manos*
- ⇒ *Categorías de alimentos por carga de índice glucémico*
- ⇒ *Diario de alimentos y emociones para el bienestar*

3.5.3 Aplicación del Tratamiento Nutricio

- Definir tiempo de duración del tratamiento: 4 meses
- Citar a los pacientes 1 vez al mes a consulta de seguimiento

- Entregar plan alimenticio y manual de bitácora de alimentos a cada paciente
- Capacitar a los pacientes y sus padres en cada consulta con el taller de “Salud y bienestar en la Diabetes tipo 1”
- Capturar parámetros glicémicos del paciente en primera y última cita **(HbA1c: INICIAL/ FINAL)**
- Recabar medidas antropométricas en cada cita: peso, longitud, IMC y circunferencias
- Realizar modificaciones al plan alimentación si se requieren en cada cita
- Revisión de bitácoras de alimentos en cada cita
- Revisar y comparar información de la primera y última cita para evaluar efecto de la intervención
- Capturar información obtenida en una hoja de cálculo

A continuación, se presenta el cronograma de actividades realizadas (Tabla 9):

Tabla 9. Cronograma de actividades realizadas

Numero de Sesión	Actividad	
Etapa de Inicio	⇒ Evaluación clínica, antropométrica, dietética y bioquímica **(HbA1C inicial)** ⇒ Firma de carta de consentimiento	
Sesión 1	**Primera Consulta**	**Taller 1** ¿Qué es la diabetes tipo 1? Complicaciones en la diabetes
Sesión 2	**Segunda Consulta**	**Taller 2** Nutrición, alimentación y actividad física en la diabetes
Sesión 3	**Tercera Consulta**	**Taller 4** Auto monitoreo y aplicación de Insulina
Sesión 4	**Etapa Final** ⇒ **(HbA1C final)**	**Taller 5** Preparación de alimentos y bebidas para pacientes pediátricos con diabetes tipo 1

3.6 Aspectos Éticos

De acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki y en la Ley general de Salud de México este estudio se desarrolló conforme a los siguientes criterios (31,32):

1. Ajustar y explicar brevemente los principios éticos que justifican la investigación de acuerdo con una normatividad a nivel internacional y a nivel nacional.
2. Fundamentar si la experimentación se realizó previamente en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
3. Explicar si el conocimiento que se pretende producir no puede obtenerse por otro medio idóneo (fórmulas matemáticas, investigación en animales).
4. Expresar claramente los riesgos y las garantías de seguridad que se brindan a los participantes.
5. Contar con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal **[Anexo 1]**.
6. Relacionar la experiencia de los investigadores y la responsabilidad de una entidad de salud.
7. Establecer que la investigación se llevará a cabo solo y únicamente cuando se obtenga la autorización de la institución donde se realice la investigación: Hospital Para el Niño Poblano; y la aprobación del proyecto por parte del Comité en Investigación de la Universidad Iberoamericana Puebla.

Capítulo 4. Resultados

Con base en el objetivo general de determinar el efecto de una alimentación rica en vitamina A sobre los valores de hemoglobina glucosilada en pacientes pediátricos con diabetes tipo 1, se presentan los resultados obtenidos:

4.1 Caracterización del Grupo de Estudio

En el estudio participaron un total de 4 pacientes de sexo femenino con un rango de edad de 14 a 16 años, diagnosticadas con diabetes mellitus tipo 1.

4.1.1 Características Antropométricas

Los datos antropométricos que se recolectaron fueron: IMC, IMC para la edad, peso para la edad y talla para la edad (Tabla 10).

Tabla 10. Características antropométricas iniciales del grupo de estudio

Variables	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
IMC, kg/m^2	23	26	28	26
IMC/E	P75	>P85	P90	P90
P/E	P25	≥P85	≥P85	≥P85
T/E	<P3	P5	<P3	P5

El paciente 1, de acuerdo con la CDC, muestra percentiles de IMC y peso para la edad normales, pero se diagnostica con una talla baja para su edad al igual que el paciente 3. Los pacientes 2, 3 y 4 muestran percentiles de IMC para la edad y peso para la edad mayor o igual al percentil 85; se diagnostican con sobrepeso (33).

4.1.2 Características Bioquímicas

Los estudios bioquímicos solicitados a los pacientes fueron hemoglobina glucosilada, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL y triglicéridos (Tabla 11).

Tabla 11. Características bioquímicas iniciales del grupo de estudio

Variables	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Valor límite
HbA1c %	12.10	10.10	10.30	11.30	<7.5%
Colesterol total mg/dl	182	172	250	216	170-199
Colesterol LDL mg/dl	125	122	175	275	110-129
Colesterol HDL mg/dl	68	58	52	68	>45
Triglicéridos mg/dl	330	135	131	310	90-129

Los 4 pacientes muestran una hemoglobina glucosilada mayor a 7.5%, por lo que se diagnostican con un nivel glucémico alto y mal controlado.

De acuerdo con la Asociación Americana de Pediatría, los pacientes 1 y 2 muestran un colesterol total y LDL límite para su edad. Los pacientes 3 y 4 muestran un colesterol total y un colesterol LDL alto. Los 4 pacientes muestran un colesterol HDL aceptable y triglicéridos altos (34).

4.1.3 Características Clínicas

Los 4 pacientes describieron un tiempo de evolución de 8 años con la enfermedad y reportaron antecedentes familiares de diabetes tipo 2, hipertensión, hipertrigliceridemia, sobrepeso e infecciones virales durante la niñez. Los pacientes 1 y 2 mencionaron haber

tenido lactancia materna con una duración de 6 a 9 meses; los pacientes 3 y 4 reportaron no haber tenido lactancia materna sino fórmula con una duración de 6 a 9 meses.

Los datos clínicos que se reportaron del grupo de estudio fueron: horario de aplicación de insulina, tipo de insulina y presión arterial.

En cuanto al horario de aplicación de insulina, los 4 pacientes reportaron una aplicación de 5 veces al día utilizando análogos de insulina de acción rápida como Lispro (pre-desayuno y comida 10U y colación 8U) y de acción prolongada como Glargina (40U en la mañana y 10U en la noche), los cuales no cambiaron en el transcurso del tratamiento.

Finalmente, los 4 pacientes reportaron una presión arterial sistólica ≤120 mmHg y una presión arterial diastólica ≤80 mmHg, que, de acuerdo con la Asociación Española de Pediatría, se diagnostica como una presión arterial normal (35).

4.1.4 Características Dietéticas

En la primera consulta se aplicó a los 4 pacientes un cuestionario de frecuencia de consumo para determinar porcentaje de adecuación de energía total, carbohidratos, lípidos, proteínas y vitamina A (Tabla 12).

Tabla 12. Características Dietéticas Iniciales del grupo de estudio

Variables %	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
Energía (Kcal)	96.14	109.11	121.4	107.7
Carbohidratos	68.3	95.8	99.8	81.6
Lípidos	134.7	123.3	152.6	134.7
Proteínas	141.7	127.4	155.6	145.7
Vitamina A	65.4	71.1	78.3	66.5

Se observó que los pacientes 1, 2 y 4 presentan un porcentaje de adecuación de energía normal, mientras que el paciente 3 presenta un porcentaje de adecuación de energía

excesivo. Los pacientes 1 y 4 muestran un porcentaje de adecuación de carbohidratos bajo, y los pacientes 2 y 3 se encuentran dentro del rango aceptable. Los 4 pacientes se encuentran con un porcentaje de adecuación de lípidos y proteínas excesivo. Por último, los 4 pacientes muestran un porcentaje de adecuación de vitamina A por debajo de lo recomendable para su edad (< 700 mcg de retinol).

Durante la primera consulta, se aplicó un cuestionario de frecuencia de consumo habitual para evaluar las porciones consumidas al día de cada grupo de alimento y conocer la distribución de macro nutrimientos e ingesta calórica total de los 4 pacientes al inicio del tratamiento, también se utilizó un cuestionario de frecuencia de consumo habitual para determinar alimentos preferidos o rechazado e intolerancias o alergias a algún alimento **[Anexo 2]** (Tabla13).

Tabla 13. Frecuencia de consumo inicial de los pacientes

Grupo de Alimentos	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4	Recomendaciones
Cereales	7	6	7	6	6 a 7
Leguminosas	6	5	7	6	6 a 7
Verduras	2	4	4	4	6 a 7
Frutas	2	0	1	1	6 a 7
AOA	4	5	5	5	2 a 4
Lácteos	1	1	1	1	2 a 4
Grasas	2	3	3	3	3 a 4
Agua	1525ml	1558 ml	1535ml	1500ml	2000ml

Se observa que los 4 pacientes presentan un consumo de cereales, leguminosas y grasas (aceite de oliva y canola) aceptable de acuerdo con las porciones semanales recomendadas de la Federación Mexicana de Diabetes (36). Sin embargo, durante la

consulta mencionaron que algunos de los cereales que consumen durante la escuela son ricos en grasa, tales como: papas fritas, tamales, bollería y galletas.
Los 4 pacientes presentan un bajo consumo de frutas, verduras y lácteos, ya que mencionan que no se acostumbran a comprarlos ni prepararlos con frecuencia en el hogar. También, los pacientes muestran un consumo alto de alimentos de origen animal, la mayoría de los mencionados fueron altos en grasa como guisados con carne de cerdo, quesos amarillos y en promedio mencionaron un bajo consumo de huevo. Finalmente, los 4 pacientes presentan un consumo de agua moderado, sin embargo, reportaron no alcanzar la recomendación de 2 litros de agua al día.

4.1.5 Características del Estilo de Vida

Los 4 pacientes reportaron realizar actividad física ligera en promedio 2 veces a la semana por 30 minutos y mencionaron tener un horario de sueño en promedio de 6 horas, también, los pacientes presentan un nivel socioeconómico medio-bajo. Finalmente, se les preguntó acerca de sus conductas y emociones habituales; los cuatro pacientes mencionaron tener enojos entre madre e hija, estrés escolar y apatía al realizar la misma dieta.

4.2 Diseño del Tratamiento Nutricio

Se diseñaron cuatro planes alimenticios personalizados que incluyeron alimentos de alto contenido en vitamina A. Las equivalencias de mcg de vitamina A por alimento se obtuvieron del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.
Los planes alimenticios contaron con una distribución de macronutrimentos recomendada por la Academia Americana de Diabetes (37):

- 55% proveniente de hidratos de carbono
- 15% proveniente de las proteínas
- 30 % proveniente de las grasas (menos del 7% en grasas saturadas)

Mediante la ecuación de OMS para mujeres de 10 a 18 años, se estimó el gasto energético en reposo de los 4 pacientes: *12.2 x peso (kg) + 746* (38).

Para el cálculo de los requerimientos totales de energía, se consideraron el factor de actividad física según el principio de Harris Benedict en un rango de 1 a 1.3 ya que 1 paciente reportó no realizar actividad física y los restantes actividad física moderada (1 a 3 veces por semana). De acuerdo con la Academia Americana de Diabetes, se siguió la recomendación para pacientes con sobrepeso, una reducción de 200 a 500 kcal por día para mejorar el manejo de pérdida de peso y con una distribución de macro nutrimentos de 55% de hidratos de carbono, 15% de proteínas y 30% de lípidos para los pacientes 1 y 4; y una distribución de macronutrimentos de 55% de hidratos de carbono, 25% de proteínas y 20% de lípidos para los pacientes 2 y 3.**[Anexo 3,4,5]** (37-39).

Los cuatro pacientes contaron con los siguientes planes:

- Paciente 1: Plan alimenticio de 1600 Kcal/día
- Paciente 2: Plan alimenticio de 1500 Kcal/día
- Paciente 3: Plan alimenticio de 1600 Kcal/día
- Paciente 4 Plan alimenticio de 1500 Kcal/día

Se elaboró una presentación con 5 temas relevantes en la diabetes tipo 1 para los pacientes. **[Anexo 6]**. Al finalizar el taller se entregaron folletos los cuales incluyen el resumen de cada tema abordado a manera de recordatorio **[Anexo 7]**. Se entregaron manuales impresos a los pacientes, con el propósito de monitorear el apego al plan alimenticio y evaluar emociones o conductas durante los 4 meses de tratamiento **[Anexo 8]**.

4.3 Aplicación del Tratamiento Nutricio

La aplicación del tratamiento nutricio tuvo una duración de 4 meses, en donde cada paciente era citado 1 vez al mes a consulta de seguimiento. En la primera cita, se les

habló acerca del proyecto de investigación, las metas y objetivos a seguir, se aplicaron cuestionarios de frecuencia de consumo y consumo habitual y se realizaron las medidas antropométricas iniciales, tales como: peso, talla y percentiles. Por otra parte, se recabó la hemoglobina glucosilada inicial de cada paciente.

A partir de la segunda consulta, se realizó la entrega de un plan alimenticio personalizado junto con el manual de apoyo nutricio, el cual incluye una bitácora de alimentos para cada paciente. También, se inició con el taller de "Salud y bienestar en la Diabetes tipo 1" con una duración de 20 minutos y 10 minutos para preguntas y respuestas.

Se realizaron pequeñas modificaciones al plan de alimentación en cada paciente durante cada consulta en caso de requerirse y hubo retroalimentación de bitácoras de alimentos.

Se volvió a recabar información de la HbAc1 en la última cita para comparar efecto de la intervención.

4.4 Análisis de Resultados Finales

A continuación, se presentan las características antropométricas iniciales y finales de los pacientes después de 4 meses con un plan alimenticio rico en vitamina A (Tabla 14):

Tabla 14. Características antropométricas Iniciales y finales del grupo de Estudio

Variables	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
IMC Kg/m²	23	23	26	25	28	26	26	25
P/E	P25	P25	>P85	P85	P90	>85	P90	P85
IMC/E	P75	P75	>P85	P85	>P85	P85	>P85	P85
T/E	<P3	<P3	P5	P5	<P3	<P3	P5	P5

Se observa que los pacientes 2, 3 y 4 redujeron IMC y percentiles de IMC para la edad y peso para la edad, sin embargo, aún se diagnostican con sobrepeso. El paciente 1 no mostró cambios después de los 4 meses de intervención en este rubro.

En la tabla 15 se presentan las características bioquímicas iniciales y finales de los pacientes después de 4 meses con un plan alimenticio rico en vitamina A.

Tabla 15. Características bioquímicas iniciales y finales del grupo de estudio.

Variables	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4		Valor aceptable
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
HbA1c %	12.10	10.1	10.10	8.7	10.30	8.2	11.30	8.4	<7.5%
Colesterol total mg/dl	182	148	172	152	250	145	216	123	<170
Colesterol LDL mg/dl	125	95	122	98	175	102	275	97	<130
Colesterol HDL mg/dl	68	54	58	51	58	52	68	54	>45
Triglicéridos mg /dl	330	121	135	119	132	117	310	105	<130

Se observa que los 4 pacientes redujeron en promedio 2.1 puntos porcentuales la hemoglobina glucosilada. Sin embargo, según las guías de la Academia Americana de Diabetes, que consideran como meta glicémica un valor <7.5%, los pacientes aún se diagnostican con un nivel glicémico alto. Los cuatro pacientes muestran cambios a un colesterol total <170 mg/dl, un colesterol LDL <110 mg/dl y triglicéridos < 130 mg/dl, los cuales se diagnostican como aceptables. Todos los pacientes mantuvieron un colesterol HDL adecuado.

En la Tabla 16 se presentan las características dietéticas iniciales y finales de los pacientes después de 4 meses con un plan alimenticio rico en vitamina A.

Tabla 16. Características dietéticas iniciales y finales del grupo de estudio

Porcentaje de adecuación %	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Energía (kcal)	96.14	101.12	109.11	98.52	121.42	110.32	107.78	98.54
Carbohidratos	68.30	93.45	95.8	108.4	99.8	105.4	81.61	92.56
Lípidos	134.7	97.4	123.2	109.4	152.69	94.3	134.73	98.56
Proteínas	141.72	97.85	127.4	94.3	155.69	108.4	145.71	104.5
Vitamina A	65.4	92.22	72.0	91.2	78.3	95.3	66.5	93.43

Se observó que los 4 pacientes presentaron al final del tratamiento un porcentaje de adecuación de energía normal. Los pacientes 1 y 4 mostraron un cambio positivo en el porcentaje de adecuación de carbohidratos pasando a valores bajos a normales. Los 4 pacientes presentaron un cambio positivo en el porcentaje de adecuación de lípidos y proteínas pasando de valores excesivos a normales.

Por último, los 4 pacientes muestran un cambio positivo en el consumo de vitamina A pasando de una ingesta deficiente a una ingesta normal.

En resumen, la hemoglobina glucosilada disminuyó 2 puntos porcentuales en un tiempo de cuatro meses, sin embargo, aún no se alcanzó el objetivo glucémico. El colesterol total, LDL y triglicéridos pasaron de valores altos a valores normales. En cuanto a las variables dietéticas, se observó un cambio positivo de consumo de energía, macro nutrimentos y vitamina A.

Capítulo 5. Discusión de Resultados

A partir de los hallazgos encontrados, se determinó que el plan alimenticio alto en vitamina A tuvo un efecto positivo en los niveles de hemoglobina glucosilada, con una disminución de 2 puntos porcentuales (10.3% a 8.2%) en los cuatro pacientes durante 4 meses, más no se alcanzó en el tiempo de intervención el objetivo glucémico < 7.5%. Se observó que hubo una relación inversamente proporcional entre los niveles de hemoglobina glucosilada y los niveles de vitamina A.

Zunino et. al en 2016, llevaron a cabo un estudio en donde teorizaron que la alimentación de ratones no obesos-diabéticos (NOD) con una dieta rica en vitamina A, disminuiría el proceso inflamatorio autoinmune asociado con la diabetes tipo 1 y por lo tanto habría una regulación de la glucosa en sangre de los ratones. Los ratones, se dividieron en 3 grupos con el siguiente esquema de alimentación: El primer grupo se alimentó con una dieta de control (C), el segundo, con una dieta que contenía polvo de uva liofilizado al 1% alto en vitamina A y el tercero, con 250 mcg de vitamina A proveniente de una dieta estándar. A los 7 meses del tratamiento, el 71% de los ratones C tuvieron una glucosa en sangre mayor a 13.9 mmol/dl y progresaron a diabetes. La glucosa en sangre y la incidencia de diabetes se redujo a 25% (P, 0.05) y 33% (P, 0.05) en ratones que recibieron 1% de polvo de uva en la dieta y alimentos ricos en vitamina A, respectivamente (25).

En comparación con Zunino et.al, esta investigación presentó resultados similares en la población estudiada, donde los 4 pacientes con diabetes tipo 1 intervenidos con un plan de alimentación personalizado y rico en vitamina A (IDR: 700 mcg RE), durante 4 meses, redujeron en 2 puntos porcentuales sus niveles de hemoglobina glucosilada (25).

Baena et.al en 2012, realizaron un estudio caso-control de dos grupos con 63 niños, con el fin de demostrar la influencia de una hemoglobina glucosilada controlada sobre las

concentraciones plasmáticas de vitamina A, para establecer si existe alguna relación entre estas variables. En el primer grupo, fueron seleccionados 47 niños al azar de una población de niños con diabetes tipo 1 con glucosa descontrolada (23 niños y 24 niñas) y en el segundo grupo, se seleccionaron 16 niños (8 niños y 8 niñas) con diabetes tipo 1 controlados con insulina, dieta y ejercicio como grupo control (A). Se observó que los niños con diabetes tipo 1, con una hemoglobina glucosilada (HbA1c) $\geq$8%,mostraron menores concentraciones plasmáticas de vitamina A (P= 0.004), indicadores lipídicos (colesterol total, LDL, triglicéridos) elevados y proporciones menores de vitamina A con colesterol y vitamina A con triglicéridos, con respecto al grupo control A (hemoglobina glucosilada (HbA1c) <8%), los cuales tuvieron un mejor apego al tratamiento a través de un programa de ejercicio y alimentación balanceada, los cuales mostraron concentraciones plasmáticas de vitamina A normales (20).

En comparación con el estudio de Baena et.al, se observó de manera similar en esta investigación, que los 4 pacientes al inicio de la intervención mostraban un nivel de hemoglobina glucosilada alto y un porcentaje de adecuación bajo en la ingesta de vitamina A. Al término de la intervención, se reportó que los niveles de hemoglobina glucosilada disminuyeron en 2 puntos porcentuales (10.3 % a 8.2%), el colesterol total, LDL y triglicéridos pasaron de valores altos a normales y su porcentaje de adecuación de la ingesta de vitamina A cambió de deficiente a adecuado, mostrando una proporción inversa entre el nivel de hemoglobina glucosilada y la concentración de vitamina A en el plan alimenticio de los pacientes. Es importante recalcar que los pacientes mantuvieron el mismo tratamiento de insulina en el transcurso de la intervención y que la inclusión de una bitácora de alimentos y educación nutricional para los pacientes en esta investigación contribuyó a la mejoría en el apego al tratamiento y por consiguiente un cambio positivo en las variables mencionadas (20).

Capítulo 6. Conclusiones

La alimentación rica en vitamina A tuvo un efecto positivo sobre los valores de hemoglobina glucosilada en pacientes pediátricos con diabetes tipo1.

Se logró una disminución de la hemoglobina glucosilada de 2 puntos porcentuales (de 10.3% a 8.2% en promedio) en un plazo de 4 meses.

Se observó que el colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos pasaron de valores altos a valores normales (colesterol total de 205 mg/dl a 142 mg/dl, colesterol LDL de 174 mg/dl a 98 mg/dl y triglicéridos de 226 mg/dl a 115 mg/dl en promedio), por otra parte, hubo una mejoría en el porcentaje de adecuación de vitamina, pasando de un consumo bajo a un consumo aceptable (de 70.55% a 93.04% en promedio).

Capítulo 7. Recomendaciones

Para futuras investigaciones se recomienda:

1. Realizar un tiempo de intervención ≥6 meses con un seguimiento del tratamiento nutricio cada 15 días para generar un mayor impacto en el apego al tratamiento nutricio, en el cambio de hábitos alimenticios y en el objetivo glicémico de los pacientes (37,40).
2. Incluir parámetros bioquímicos asociados a la inflamación como el tumor de necrosis tumoral alfa, Interlucina-10 y concentraciones séricas de vitamina A.
3. Incluir glucemias postprandiales de los pacientes para poder llevar un control más exhaustivo del nivel de glucosa después de las comidas y así conocer si la dosis de insulina está siendo la correcta y si el plan nutricional es beneficioso para conseguir el objetivo de glucosa en sangre y de HbA1c (8).

Capítulo 8. Glosario

Células β: Tipo de célula que sintetiza y segrega insulina del páncreas (8,9).

Diabetes tipo 1: Enfermedad autoinmune de etiología desconocida, en donde ocurre una falta absoluta de secreción de insulina (1,2).

Hemoglobina glucosilada: Es el valor de la fracción de hemoglobina (glóbulos rojos) que tiene glucosa adherida (16).

Insulina: Hormona producida por la célula β en el páncreas y que contribuye a que el organismo utilice energía proveniente de la alimentación. Sin ella, la glucosa procedente de los alimentos no puede ser aprovechada de manera adecuada (2,3).

Vitamina A: Vitamina liposoluble que posee funciones críticas en el desarrollo embrional, de la visión y del sistema nervioso, así como en la regulación y desarrollo del sistema inmunitario (17).

Referencias

1. **National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases: Diabetes tipo 1**. [Internet]. [Consultado el 30 de marzo 2019]. Disponible en: https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/que-es/diabetes-tipo-1
2. Hazan, RN, Valenzuela, L, De la Garza, NE et al. **Registro Nacional de Pacientes con Diabetes Tipo 1 en México: Resultados Preliminares.** RENACED DMT1 [Internet] 2016 dic. [Consultado el 24 de enero 2019]. Disponible en: http://renaced-diabetestipo1.mx
3. Carrasco, E. **Epidemiologia de la Diabetes tipo 1 en América Latina**. MedWave. [Internet]. 2006 [Consultado el 30 de marzo 2019]; 6 (10). Disponible en: doi:10.5867/medwave.2006.10.3423
4. Forga, L. **Epidemiologia en la Diabetes Tipo 1: ayudando a encajar las piezas del puzle**. Endocrinol Nutr. [Internet]. 2015 [Consultado el 30 de marzo 2019]; 149-150. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2015.02.002
5. **American Diabetes Association: Type 1 Diabetes**. [Internet]. [Consultado el 30 de marzo 2019]. Disponible en: http://www.diabetes.org/diabetes-basics/type-1/
6. Zurita Cruz, J, Martinez Dosta G, et al. **Pacientes pediátricos con diabetes tipo 1: crecimiento y factores asociados con su alteración**. Boletín Hospital infantil de México [Internet]. Mayo-junio 2016. [Consultado el 1 de febrero 2019]; vol. 73 núm. 3 pág. 147-218. Disponible en DOI: 10.1016/j.bmhimx.2016.03.0
7. Zurita Cruz, J, Martinez Dosta G, et al. **Pacientes pediátricos con diabetes tipo 1: crecimiento y factores asociados con su alteración**. Boletín Hospital infantil de México [Internet]. Mayo-junio 2016. [Consultado el 1 de febrero 2019]; vol. 73 núm. 3 pág. 147-218. Disponible en DOI: 10.1016/j.bmhimx.2016.03.0
8. Montagna G., Manucci C. Ramos O., Santillán S., Agnese L., Moreno I**. Insulinoterapia: distintos esquemas, distintos objetivos.** Rev. ALAD [Internet] 2013. [Consultado el 1 de abril 2019] Vol. 4 Págs. 124-133. Disponible en: http://www.revistaalad.com/pdfs/0904_TratamD.pdf
9. Rosas Guzmán, J, Gracia Rubí, E. et al. **Prevención, diagnóstico y tratamiento temprano de la Nefropatía Diabética.** ALAD [Internet]. 2017 [Consultado el 1 de abril 2019] Pag 2-7. Disponible en: http://alad-americalatina.org/wp-content/uploads/2016/10/PREVENCION-DE-NEFROPATIA.pdf

10. Rubio, C, Ríos-Álvarez, M. **Terapia Medica Nutricional en diabetes tipo 1**. Rev. ALAD [Internet] 2017. [Consultado el 1 de abril 2019] Vol.7:155-63. Disponible en: http://www.revistaalad.com/files/alad_v7_n3_155-163.pdf

11. Zurita Cruz, J, Martinez Dosta G, et al. **Pacientes pediátricos con diabetes tipo 1: crecimiento y factores asociados con su alteración**. Boletín Hospital infantil de México [Internet]. Mayo-junio 2016. [Consultado el 1 de febrero 2019]; vol. 73 núm. 3 pág. 147-218. Disponible en DOI: 10.1016/j.bmhimx.2016.03.0

12. **Dieto terapia y alimentos. Paciente con diabetes mellitus.** Secretaria de Salud México [Internet] 2 de Julio 2015. [consultado el 1 de abril 2019]. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/catalogoMaestroGPC.html

13. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. **Guía para persona con Diabetes tipo 1 y 2** [Internet]. NIDDK; 2013 [Consultado el 23 de abril 2019]. Disponible en: https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes

14. San Francisco Medical Center. **Diabetes teaching center**. UCSF [Internet] 2017. [Consultado el 2 de abril 2019]. Disponible en: https://dtc.ucsf.edu/es/la-vida-con-diabetes/complicaciones/

15. Batres E, Pinel S, Contreras F. **Guía de alimentación para facilitadores de la salud** [Internet].2015 Asociación Nacional de Diabéticos de Honduras; 2015 [consultado el 23 de abril 2019]. Disponible en: https://www.paho.org/hon/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=desarrollo-humano-sostenible-y-estilos-de-vida-sal&alias=371-guia-alimentacion-facilidatores-salud-1&Itemid=211

16. **American Diabetes Association: Type 1 Diabetes: Glycemic Index**. [Internet]. [Consultado el 30 de marzo 2019] Disponible en: http://www.diabetes.org/diabetes-basics/type-1/

17. Linus Pauling Institute- Centro de Información de micronutrientes. **Vitamina A** [Internet]. 2015 Oregon St. Un. [Consultado el 22 de marzo 2019] Disponible en: https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-A#EAR

18. Steven E Trasino, Lorraine J Gudas. **Vitamin A: a missing link in diabetes?** Diabetes Managment (Lond) [Internet]. 2015 nov. [Consultado el 24 de enero 2019]; 5(5): 359–367. Disponible en DOI: 10.2217/dmt.15.30

19. Díaz B, E. **Nuevos requerimientos de energía Comité de Expertos FAO/OMS/UNU.** Rev. Chilena de Pediatría. [Internet] 2006. [Consultado el 1 de marzo 2019] Disponible en: http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062006000300009.

20. Baena, RM et al. **Vitamin A retinol binding protein and lipids in type 1 Diabetes Mellitus**. European Journal of Clinical Nutrition. [Internet] 2002; 56:44-50, 1476-5640. [Consultado el 11 de abril 2019] Disponible en: [DOI: 10.1038/sj.ejcn.1601279]

21. Amisten, Stefan, Salehi Albert et al. **Anti-diabetic action of all-trans retinoic acid and the orphan G protein coupled receptor GPRC5C in pancreatic β-cells**. The Japan Endocrine Society [Internet]. 2017 February. [citado: Ene 24 2019] ;64 (3), 325-338. [Consultado el 12 de abril 2019] Disponible en [DOI: 10.1507/endocrj. EJ16-0338]

22. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. **Nutrient Data Laboratory Home Page**. USDA. [Internet] 2015. Vitamina A 134-138 [Consultado el 21 de febrero 2019]; Disponible en: USDA Nacional Nutrient Database for Standard Reference, Release 24.

23. Yosaee S, et al. **Positive Evidence of Vitamin A role in prevention of type 1 Diabetes.** World Journal of Diabetes. [Internet] 2016; 177: Vol 7 [Consultado el 1 de abril 2019] Disponible en: [DOI: 10.4239/wjd. v7.i9.177]

24. Steven E Trasino, Lorraine J Gudas. **Vitamin A: a missing link in diabetes?** Diabetes Managment (Lond) [Internet]. 2015 nov. [consultado el 24 de enero 2019]; 5(5): 359–367. Disponible: Doi: 10.2217/dmt.15.30

25. Zunino SJ, Storms DH, Stephensen CB. **Diets rich in polyphenols and vitamin A inhibit the development of type I autoimmune diabetes in nonobese diabetic mice**. J Nutr [Internet] .2007; 137: 1216-1221 [Consultado el 22 de marzo 2019] Disponible en: [PMID: 17449584]

26. Manterola, C. y Otzen, T. **Estudios Experimentales 2 Parte. Estudios Cuasi- Experimentales.** Int. J. Morphol [Internet]. 2015 33(1):382-387 [Consultado el 22 de abril 2019] Disponible en: http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100060

27. Delgado, M. y Llorca, J. **Estudios Longitudinales: Conceptos y Particularidades.** Rev. Esp. Salud Publica [Internet] 2004 vol.78 no.2. [Consultado el 22 de abril 2019] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272004000200002

28. Carmenate-Milián, L., Moncada-Chévez, F. A., Leiva, B. y Waldermar, E. **Manual de medidas antropométricas**. Publicaciones SALTRA [Internet] 2014. [Consultado el 20 de abril 2019] Disponible en: https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf

29. 26. UNICEF. **Evaluación del crecimiento de niñas y niños: Material de apoyo para equipos de salud de atención primaria de la salud**. [Internet]. 2014 [Consultado el 12 de marzo 2019] Disponible en: http://files.unicef.org/argentina/spanish/Nutricion_24julio.pdf

30. Carbajal, A**. Manual de Nutrición y Dietética**. UCM, [Internet] 2013. [Consultado el 22 de abril 2019] Disponible en: https://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf

31. CEINCI. **Guía para la elaboración de las consideraciones éticas en la investigación con seres humanos/ no humanos.** [Internet] 2017. [Consultado el 22 de marzo 2019] Disponible en: http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/Ciul/documentos/COMITE/ModConsEticas.pdf

32. Instituto Nacional de Salud Pública. **Consentimiento informado: Anexo F- Carta Padres y sus hijos**. [Internet] .2017 [Consultado el 22 de marzo 2019] Disponible en: https://www.insp.mx/insp-cei/consentimiento-informado.html

33. CDC Growth Charts - **Clinical Growth Charts** [Internet]. Cdc.gov. 2017 [Consultado el 27 Septiembre 2019]. Disponible en: https://www.cdc.gov/growthcharts/clinical_charts.htm

34. Horsley E. **AAP Clinical Report on Lipid Screening in Children** [Internet]. Aafp.org. 2016 [Consultado el 3 de Octubre 2019]. Disponible en: https://www.aafp.org/afp/2009/0415/p703.html

35. Ojeda, F. Hipertensión Arterial en Niños y Adolescentes [Internet]. Aeped.es. 2014 [Consultado 3 Noviembre2019]. Disponible: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf

36. Betancourt, Á. **La medida exacta. Porciones de alimentos**. - Federación Mexicana de Diabetes [Internet]. Federación Mexicana de Diabetes. 2015 [Consultado 3 Noviembre 2019]. Disponible en: http://fmdiabetes.org/la-medida-exacta-porciones-de-alimentos/

37. **Standards of Medical Care in Diabetes** [Internet]. Fmdiabetes.org. 2019 [Consultado 3 Noviembre 2019]. Disponible en: http://fmdiabetes.org/wp-content/uploads/2019/01/ada-2019.pdf

38. Cánovas, B. **Nutrición Equilibrada en el Paciente Diabético** [Internet]. Nutricionhospitalaria.com. 2012 [cited 3 November 2019]. Available from: http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3217.pdf

39. **Factores de Corrección y Energía en la Actividad física** [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2017 [Consultado 3 Noviembre 2019]. Disponible en: https://www.who.int/topics/physical_activity/es/

40. Hernández, M. **Cambios alimentarios y de estilo de vida como estrategia en la prevención del síndrome metabólico y la diabetes mellitus tipo 2: hitos y perspectivas** [Internet]. Scielo.isciii.es. 2016[cited 3 November 2019]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272016000200009

ANEXOS

ANEXO 1: Carta de consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dirigido a: Padres y sus hijos

Título de proyecto:
Determinación del efecto de una alimentación rica en Vitamina A sobre los valores de Hemoglobina glucosilada en pacientes pediátricos con diabetes tipo 1.
Nombre del Investigador Principal:
Anna Laura González Amaro
Fecha aprobación por el Comité de ética:

Estimado(a) Señor/Señora:
Su hijo ha sido invitado a participar en el presente proyecto de investigación, el cual fue desarrollado en la Universidad Iberoamericana Puebla en colaboración con el Hospital para el Niño Poblano. El estudio se realizará en la clínica de nutrición del presente hospital.

Si usted decide que su hijo(a) participe en el estudio, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro.

El propósito del presente estudio es determinar el efecto de una alimentación rica en vitamina A sobre los valores de glucosa en niños con Diabetes Mellitus tipo 1.

Le pedimos participar en este estudio porque usted es padre/ madre de un paciente con un rango con diagnóstico de Diabetes tipo 1, que acude a consulta externa en la clínica de nutrición del Hospital para el Niño Poblano, con un mal apego al tratamiento nutricio y que presenta control glucémico inestable.

Procedimientos:

Su participación consistirá en:

- Asistir a 4 consultas de nutrición individualizadas por 4 meses, donde su hijo tendrá un plan alimenticio alto en vitamina A. También, deberá participar en las 4 sesiones del taller complementario al tratamiento de su hijo.

- Se le brindara un manual personalizado para el paciente en donde encontraran herramientas de ayuda para su tratamiento y una bitácora de alimentos para evaluar el apego a la dieta de su hijo/a.

- La primera consulta de inicio durará alrededor de 20 minutos y consistirá en:

  1. Llenado del historial clínico de su hijo.

  2. Evaluación antropométrica (talla/ peso / IMC/ Pliegues).

  3. Evaluación bioquímica.

  4. Firma de Carta de Consentimiento.

  5. Explicación breve del cronograma de actividades.

Beneficios:
Este tratamiento puede contribuir a la reducción de los niveles de glucosa sérica (Hemoglobina glucosilada) en el paciente, controlando de manera nutricional su enfermedad a largo plazo, previniendo complicaciones y mejorando su calidad de vida a futuro. También, se beneficiarán los padres y los pacientes con el aprendizaje del manejo de la Diabetes tipo 1 y la importancia de llevar una nutrición balanceada como parte de su tratamiento integral.

Confidencialidad: Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted y su hijo(a) quedarán identificados(as) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificado(a).

Participación Voluntaria/Retiro: Su participación y la de su hijo(a) en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted y su hijo(a) están en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación de este en cualquier momento. Su decisión de

participar o no en el estudio no implicará ningún tipo de consecuencia o afectará de ninguna manera en su puesto de trabajo, servicios de salud, en la escuela, etc.).

Riesgos Potenciales/Compensación: Los riesgos potenciales que implican su participación y la de su hijo(a) en este estudio son: **son mínimos**. Si alguna de las preguntas le hiciera sentir un poco incomodo(a) a usted y su hijo(a), tienen el derecho de no responderla**.**

Aviso de Privacidad Simplificado: La investigadora principal de este estudio, Licenciada en Nutrición, Anna Laura González Amaro, es responsable del tratamiento y resguardo de los datos personales que nos proporcionen usted y su Hijo(a), los cuales serán protegidos conforme a lo dispuesto por la **Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados**. Los datos personales que les solicitaremos serán utilizados exclusivamente para las finalidades expuestas en este documento. Usted y su hijo(a) pueden solicitar la corrección de sus datos o que sus datos se eliminen de nuestras bases o retirar su consentimiento para su uso. En cualquiera de estos casos les pedimos dirigirse al investigador responsable del proyecto a la siguiente dirección de correo ***nutriologannalauraga@gmail.com***

Números Para Contactar: Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese la investigadora responsable del proyecto: **Licenciada en Nutrición Anna Laura González Amaro** al siguiente número de teléfono **044 22 25 23 33 56** en un horario de **8:00 a 17:00 pm** o al correo electrónico: **annalau16@hotmail.com**

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

_____

Nombre y Firma del Padre/Madre/Tutor

ANEXO 2: Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos

Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

ALIMENTO	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Ocasional	No
LECHE:						
A.- Leche descremada o yogur descremado						
B.- Leche semidescremada o yogur						
C.- Leche entera o yogur natural						
D.- Leche con chocolate o vainilla o leche malteada						
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL:						
A.- Pechuga de pollo sin pie						
Atún en agua						
Queso cottage						
Ternera.						
B.- Muslo o pierna, higado de pollo.						
Barbacoa (maciza)						
Carne de cerdo sin grasa.						
Pescado						
Queso panela						
Embutidos de pavo						
Res magra (cuete, filete, falda, aguayón)						
C.- Pollo con piel						
Queso Oaxaca						
Huevo entero						
Embutidos de cerdo						
Queso fuertes						
Cortes de carne con grasa (arrachera, cortes tipo americano como: rib eye, t bone, etc)						
CEREALES Y TUBÉRCULOS						
Cereales sin grasa:						
Arroz al vapor						
Cereal industrializado						
Elote						
Papa						
Pastas cocidas						
Galletas Marias o saladas						
Palomitas naturales						
Pan de centeno						
Pan de caja: Pan integral						
Pan de caja: Pan blanco						
Tortilla de maiz						
Tortilla de harina						
Cereales con grasa:						
Arroz a la mexicana						
Pasta preparada (con crema, mantequilla, margarina, aceite)						
Pan dulce						
Hot cakes o waffles						
Frituras						
Tamal						
Pastelillos industrializados						
VERDURAS						
Verduras: crudas/ ensaladas/ cocidas/ precocidos						
Verduras enlatadas						
Jugo de verduras (V8, Licuado de nopal)						
Sopa caldosa						
Sopa de crema						

Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos

ALIMENTO	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Ocasional	No
FRUTA						
Frutas crudas						
Frutas congeladas/ enlatadas						
Jugo de frutas natural						
LEGUMINOSAS						
Frijol, alubia, habas, lentejas, soya, garbanzo						
LíPIDOS						
Ácidos grasos saturados:						
Mantequilla						
Manteca						
Chicharrón						
Sustituto de crema						
Chorizo						
Tocino						
Crema						
Mayonesa						
Aderezo cremoso para ensaladas						
Chocolates						
Ácidos grasos polinsaturados:						
Aceites de maíz						
Ajonjolí girasol						
Vinagreta						
Ácidos grasos monoinsaturados: Oleaginosas						
Aceite de oliva						
Aceite canola						
Aguacate						
Ácidos grasos trans:						
Margarina						
AZÚCARES						
Agua preparada de sabor						
Polvo para beber de sabor						
Azúcar						
Cajeta						
Mermelada						
Miel						
Caramelo						
Chicle						
Chocolate en polvo						
Gelatina						
Nieve de frutas						
Helados de crema						
Jugos industrializados						
Refrescos						
Salsa cátsup						
SUSTITUTOS						
Sustituto de azúcar (Canderel/Aspartame, Splenda, sucrosa)						
Polvo para bebida (Clight)						
Refresco de dieta						

Cuestionario de Frecuencia de consumo habitual

COMIDAS	
DESAYUNO	
Colación	
COMIDA	
Colación	
CENA	

EXTRAS	
Vasos de agua natural al día	
Vasos de bebida al día: (jugo, café etc.)	
Cambios en fin de semana	

ANEXO 3 : Ejemplo de menú 1500 Kcal/día

Opción	Desayuno	Medio día	Comida	Media tarde	Cena
1	1 taza de papaya picada ***Huevo con espinacas:*** 1 pieza de Huevo + ½ taza de espinaca + 1 cucharadita de aceite de canola para cocinar 1 tortilla de maíz 1/2 vaso de leche descremada	***Ensalada:*** ½ taza de zanahoria rallada + ½ taza de jitomate picado + ½ taza de pepino picado con cascara + ½ taza de lechuga [Limón, pizca de sal o chile]	***Calabacita asada con granitos de elote****:* 1/2 taza de calabacitas 1/2 de taza de granitos de maíz 1 cucharadita de aceite de canola (agregar al final). ***Pechuga de pollo asada:*** 85 g de pechuga de pollo 1 tortilla de maíz 1/2 taza de frijoles de olla *1 vaso de Agua de fruta* 1 vaso de agua de limón con ½ cucharadita de azúcar	½ taza de palomitas de maíz sin mantequilla o 3 galletas Marías o de avena + ½ taza de mango picado + 1 vaso de agua natural	***Caldo de pollo con verduras*** ½ taza de col ½ taza de rábano ½ taza de zanahoria picada ½ taza de arroz 1 cucharadita de aceite de canola ½ taza de yogurt bajo en azúcar o ½ taza de leche descremada
2	1 taza de melón picado ***Avena cocida*** 1/2 taza de leche descremada ½ taza de avena 1 cucharadita de azúcar mascabado 1 cucharadita de esencia de vainilla	1 taza de zanahoria rallada + 1 rebanada de pan integral tostado o ½ torta de agua + 1 rebanada de jamón de pavo + ½ pieza de aguacate	***Pescado asado:*** 85 gr de tilapia o carpa asada 1 cucharadita de aceite de canola, sal y pimienta ½ taza de frijoles de olla 1 taza de ejotes asados 2 piezas – tortillas de maíz 1 vaso de agua de limón ½ cucharadita de azúcar	3 galletas Marías o de avena + 1cucharadita de mermelada de fresa + ½ plátano o 1 pieza mediana de manzana + 1 vaso de agua natural	***Ensalada:*** ½ taza de betabel cocido + ½ taza de lechuga + 30 g de pollo desmenuzado 1 cucharadita de aceite de canola 1 pieza- tortilla de maíz ½ taza de leche descremada o 1/taza de yogurt bajo en azúcar
3	1 vaso de 240 ml de jugo de naranja fresco ***Huevos a la mexicana*** 1 pieza de huevo + 1/2 taza de jitomate picado + ½ taza de espinaca + 1 cucharadita de aceite de canola 2 piezas- tortilla de maíz	½ plátano + ½ taza de yogurt bajo en azúcar + ½ taza de cereal bajo en azúcar + 2 vasos de agua natural	***Papitas asadas con Hígado encebollado*** ½ taza de papas o camote cocidos o ½ taza de pasta tipo espagueti ½ taza con jitomate picado 85 gramos de hígado o bistec de res 1 cucharada de cebolla picada 1 cucharadita de aceite de canola ½ taza de ejotes asados 1 vaso de agua de limón con ½ cucharadita de azúcar	1 taza de pepino con poca cáscara [limón y 1 cucharadita de chile] + 14 cacahuates naturales + 1 vaso de agua natural	***Quesadilla*** 1 tortilla de maíz 45 gramos de queso fresco 1/2 taza de espinaca o flor de calabaza 1/3 de aguacate 1/2 taza de leche descremada o ½ taza de yogurt bajo en azúcar

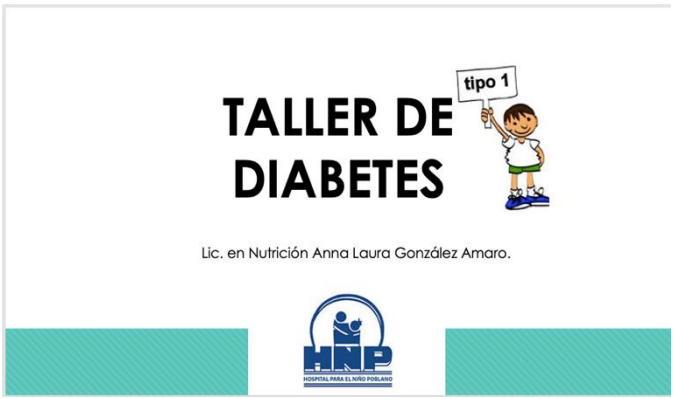
ANEXO 4: Ejemplo de menú 1600 Kcal/día

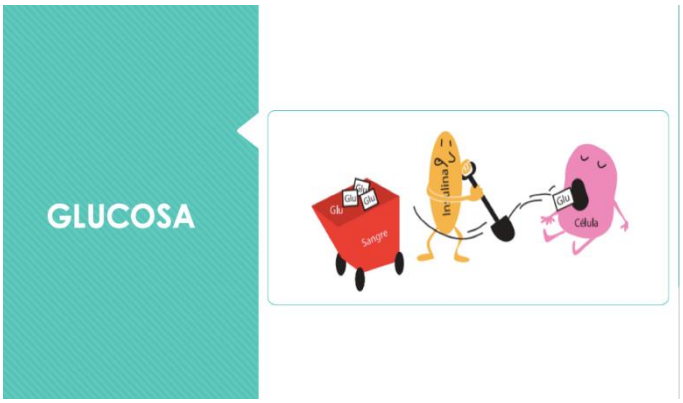
Opción	Desayuno	Medio día	Comida	Media tarde	Cena
1	1 taza de papaya picada ***Huevo con espinacas:*** 1 pieza de Huevo + ½ taza de espinaca + 1 cucharadita de aceite de canola para cocinar 1 tortilla de maíz 1/2 vaso de leche descremada	***Ensalada:*** ½ taza de zanahoria rallada + ½ taza de jitomate picado + ½ taza de pepino picado con cascara + ½ taza de lechuga [Limón, pizca de sal o chile] ***Sándwich:*** 2 piezas de pan integral 30 g de queso fresco 1/3 pieza de aguacate	***Calabacita asada con granitos de elote****:* 1/2 taza de calabacitas 1/2 de taza de granitos de maíz 1 cucharadita de aceite de canola (agregar al final). ***Pechuga de pollo asada:*** 85 g de pechuga de pollo 1 tortilla de maíz 1/2 taza de frijoles de olla *1 vaso de Agua de fruta* 1 vaso de agua de limón con ½ cucharadita de azúcar	½ taza de palomitas de maíz sin mantequilla o 3 galletas Marías o de avena + ½ taza de mango picado + 1 vaso de agua natural	***Caldo de pollo con verduras*** ½ taza de col ½ taza de rábano ½ taza de zanahoria picada ½ taza de arroz 1 cucharadita de aceite de canola ½ taza de yogurt bajo en azúcar o ½ taza de leche descremada
2	1 taza de melón picado ***Avena cocida*** 1/2 taza de leche descremada ½ taza de avena 1 cucharadita de azúcar mascabado 1 cucharadita de esencia de vainilla	1 taza de zanahoria rallada + 1 rebanada de pan integral tostado o ½ torta de agua + 1 rebanada de jamón de pavo + ½ pieza de aguacate	***Pescado asado:*** 85 gr de tilapia o carpa asada 1 cucharadita de aceite de canola, sal y pimienta ½ taza de frijoles de olla 1 taza de ejotes asados 2 piezas – tortillas de maíz 1 vaso de agua de limón ½ cucharadita de azúcar	3 galletas Marías o de avena + 1cucharadita de mermelada de fresa + ½ plátano o 1 pieza mediana de manzana + 1 vaso de agua natural	***Ensalada:*** ½ taza de betabel cocido + ½ taza de lechuga + 30 g de pollo desmenuzado 1 cucharadita de aceite de canola 1 pieza- tortilla de maíz ½ taza de leche descremada o 1/taza de yogurt bajo en azúcar
3	1 vaso de 240 ml de jugo de naranja fresco ***Huevos a la mexicana*** 1 pieza de huevo + 1/2 taza de jitomate picado + ½ taza de espinaca + 1 cucharadita de aceite de canola 2 piezas- tortilla de maíz	½ plátano + ½ taza de yogurt bajo en azúcar + ½ taza de cereal bajo en azúcar + 2 vasos de agua natural	***Papitas asadas con bistec encebollado*** ½ taza de papas o camote cocidos o ½ taza de pasta tipo espagueti ½ taza con jitomate picado 85 gramos de bistec de res 1 cucharada de cebolla picada 1 cucharadita de aceite de canola ½ taza de ejotes asados.	1 taza de pepino con poca cáscara [limón y 1 cucharadita de chile] + 14 cacahuates naturales + 1 vaso de agua natural	***Quesadilla*** 1 tortilla de maíz 45 gramos de queso fresco 1/2 taza de espinaca o flor de calabaza 1/3 de aguacate 1/2 taza de leche descremada o ½ taza de yogurt bajo en azúcar

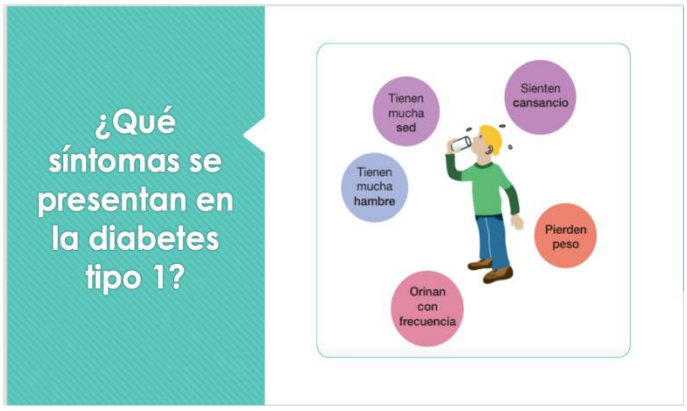
ANEXO 5: Ejemplo de menú 1800 Kcal/día

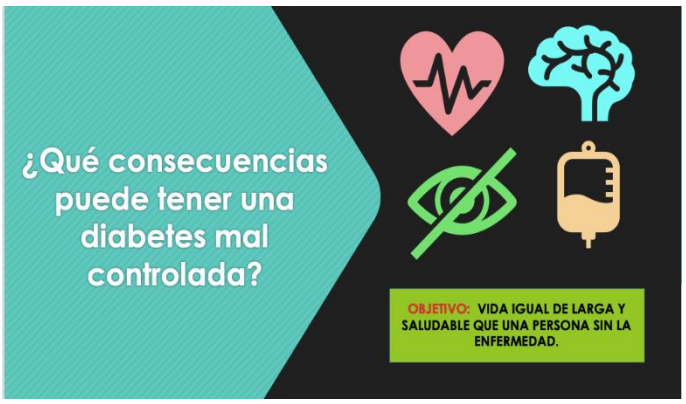
Opción	Desayuno	Medio día	Comida	Media tarde	Cena
1	1 taza de papaya picada ***Huevo con espinacas:*** 1 pieza de Huevo + ½ taza de espinaca + 1 cucharadita de aceite de canola para cocinar 2 piezas tortilla de maíz 1/2 vaso de leche descremada	½ taza de zanahoria rallada + ½ taza de jitomate picado + ½ taza de pepino picado con poca cascara + 3 rollitos de jamón de pavo y 1 pieza mediana de manzana [1 cucharadita de Aceite de oliva, limón, pizca de sal o chile]	***Arroz con verdura****:* 1/2 taza de zanahoria y ejotes 1 taza de arroz 1 cucharadita de aceite de soya para cocinar ***Pechuga de pollo asada:*** 85 g de pechuga de pollo 1 pieza-tortilla de maíz 1/2 taza de frijoles de olla *1 vaso de Agua de fruta* 1 vaso de agua de limón con ½ cucharadita de azúcar	½ taza de palomitas de maíz sin mantequilla. y 3 galletas Marías o de avena +½ taza de mango picado + 1 vaso de agua natural	***Caldo de pollo con verduras*** ½ taza de col o ½ taza de rábano o ½ taza de zanahoria picada + 30 g de pollo desmenuzado ½ taza de arroz y 1 cucharadita de aceite de canola + ½ taza de yogurt bajo en azúcar
2	1 taza de melón picado ***Avena cocida*** 1/2 taza de leche descremada ½ taza de avena 1 cucharadita de azúcar mascabado 1 cucharadita de esencia de vainilla	1 taza de pepino rallado ½ taza de mango ***Torta:*** ½ torta de agua + 1 rebanada de jamón de pavo + 30g de queso fresco + 1/3 pieza de aguacate	***Pescado asado:*** 85 gr de tilapia o carpa asada 1 cucharadita de aceite de canola, sal y pimienta ½ taza de frijoles de olla 1 taza de ejotes asados 2 piezas – tortillas de maíz 1 vaso de agua de limón ½ cucharadita de azúcar	***Ensalada:*** 1 taza de lechuga 1 taza de zanahoria rallada 18 piezas de uva 14 mitades de nuez. 1cucharadita de aceite de oliva	***Entomatadas:*** 2 piezas - tortillas de maíz 30 g de pollo desmenuzado o queso panela Puré de jitomate hecho en casa 1/3 de pieza de aguacate 1/2 vaso de leche o yogur
3	1 taza de papaya picada ***Huevo con ejotes****:* 1pieza de Huevo 1/2 taza de ejotes 2 tortillas de maíz 1/2 cucharadita de aceite de soya para cocinar 1/2 taza de leche	½ pieza de plátano 1 taza de zanahoria rallada ***Sándwich*** 2 piezas de pan integral 30 g de queso panela 1/3 pieza de aguacate	***Papitas asadas con Hígado encebollado*** ½ taza de papas o camote cocidos o ½ taza de pasta tipo espagueti ½ taza con jitomate picado 85 gramos de hígado o bistec de res 1 cucharada de cebolla picada 1 cucharadita de aceite de canola ½ taza de ejotes asados 1 vaso de agua de limón con ½ cucharadita de azúcar	1 taza de pepino con cascara [limón y 1 cucharadita de chile] + 1 taza de gelatina baja en azúcar + 1 vaso de agua natural	***Quesadilla*** 1 tortilla de maíz 45 gramos de queso fresco 1/2 taza de espinaca o flor de calabaza 1/2 taza de leche descremada o ½ taza de yogurt bajo en azúcar

ANEXO 6: Presentación del Taller ¨Salud y bienestar en la Diabetes tipo1¨









¿ Cómo sabemos que la diabetes esta bien controlada?

Nutrición, alimentación y actividad física en la diabetes tipo 1

Mitos en la diabetes tipo 1

X La diabetes no es una enfermedad grave.
X La diabetes es contagiosa.
X Existe una dieta especial para la diabetes.
X Con diabetes hay que restringir la fruta porque tiene azúcar.
X Los alimentos "para diabéticos" son una buena opción.

OBJETIVO PRINCIPAL

Equilibrio = alimentos sanos + aplicación correcta de insulina y ejercicio físico = buen control de la glucosa.

La Preparación de Alimentos y bebidas

COCIMIENTO

MOLER, PICAR, LICUAR

COLAR

MADUREZ

FIBRA

¿Qué disminuye el índice glucémico de los alimentos?	¿Qué aumenta el índice glucémico de los alimentos?
- Combinar con una grasa saludable en porciones sugeridas por tu nutriólogo (nueces, almendras, cacahuates, etc). - Consumir alimentos ricos en fibra: frutas y verduras con cáscara, cereales integrales (tortilla, avena, arroz salvaje, trigo, centeno). - Elegir frutas que no estén en su grado máximo de maduración. - Evitar preparar jugos de frutas. - Combinar alimentos con contenido de carbohidratos con otros alimentos. - Preferir verduras crudas en lugar de cocidas.	- Mayor cocción de los alimentos (verduras, frutas, pastas). - Agregar azúcar regular. - Mayor madurez de los alimentos. - Consumir solo el jugo de las frutas. - Elegir alimentos refinados (ejemplo: arroz blanco).

Carga Glucémica vs. Índice glucémico

Horarios recomendados de automonitoreo

Federación Mexicana de Diabetes, A.C.

- Antes de cada comida y/o ayuno de 8 a 12 horas
- 2 horas después de comer, se comienza a contar al primer bocado
- Antes de dormir o en la madrugada

¿Cómo sé si mi nivel de glucosa está elevado?

Sus rangos deben de estar en los siguientes niveles óptimos*

Condición	Sin diabetes	Con diabetes
En ayuno	70 - 100 mg/dL	70 - 130 mg/dL
2 horas después de comer	70 - 140 mg/dL	Menos de 180 mg/dL

*Datos de la ADA

Frecuencia del automonitoreo

TIPO 1: 3 al día o más
TIPO 2: 3 a la semana

Auto monitoreo de Glucosa

ANEXO 7: Folleto

ANEXO 8: Manual de apoyo en nutrición y bitácora de alimentos

CEDNI
Clínica especializada en diabetes y nutrición infantil

Manual de apoyo en nutrición

Dirigido a niños y adolescentes con diabetes

HNP
HOSPITAL PARA EL NIÑO POBLANO

Índice

Recomendaciones de alimentos por día .....Página 2

Grupos de alimentos .....Página 3

Tus manos, tus herramientas .....Página 5

El semáforo de los alimentos .....Página 6

Diario de alimentos y emociones para el bienestar .....Página 7

Nombre:

TALLA : PESO: IMC:

Meta:

Grupo de Alimentos	Recomendaciones al día	
	sin grasa	con grasa
Cereales y tubérculos		
Leguminosas		
Verduras		
Frutas		
Alimentos de origen animal		
Productos lácteos sin azúcar		
Grasas y aceites		

Cereales y tubérculos sin grasa

elote

avena cocida

pan integral o torta de agua

tortilla [1 pieza]

hotcake [1 pieza]

palomitas de maíz naturales

arroz

pasta

Rábano, papa cocida, betabel cocido, camote cocido.

Cereales y tubérculos con grasa

pan dulce [1/2 pieza]

tamal [1/2 pieza]

galletas Marías o de avena [3 piezas]

tostada [1 pieza]

Frutas y Verduras

zanahorias

espinacas

lechuga

brócoli

nopal

calabacita

jitomate

papaya

mango

manzana

durazno

melón

plátano

naranja

Alimentos de origen animal

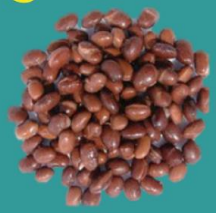
pollo

tilapia/ carpa

huevo

hígado de pollo/res

Leguminosas


frijol

lentejas

Productos lácteos sin azúcar

leche descremada

queso fresco

yogurt bajo en azúcar

Grasas y aceites

aceite de oliva o de canola

mantequilla sin sal

TUS MANOS
como herramientas

- lechuga
- espinaca
- brócoli
- zanahoria
- nopal
- jitomate

Verduras

1 TAZA= lo que quepa en tus 2 manos juntas ahuecadas

- papaya
- manzana
- mango
- plátano
- durazno
- melón

Frutas

1/2 TAZA= 1 mano ahuecada

- 1 pechuga de pollo
- 1 filete de pescado
- 1 filete de hígado
- 1lomo de cerdo
- atún enlatado

Alimentos de origen animal

1 PALMA= 85 gramos

- pasta
- arroz
- avena
- elote
- palomitas
- papa
- camote
- frijol
- lentejas

Cereales ,tubérculos y legumbres

1 TAZA= 1 puño cerrado

Aceites y grasas

2 PULGARES JUNTOS
1 cucharada

- aceite de oliva
- mayonesa
- mantequilla
- aderezo
- crema ácida
- crema de cacahuate

PUNTA DE 1 PULGAR
1 cucharadita

Lácteos

1 PULGAR= 1 pedazo de queso , 45 gramos

EL semáforo de los alimentos

Refrescos
Jugos enbotellados
Cereales azucarados
Pan blanco/dulce
Leches azucaradas
Chocolates
Dulces
Miel
Mermelada
Atole
Helados
Sandía
Piña

Precaución

Papa cocida
Camote cocido
Elote
Pan integral
Arroz
Bolillo
Avena cocida
Plátano
Mango
Naranja
Jugo de fruta fresco
Zanahorias cocidas

Lacteos sin azúcar
Frijoles
Lentejas
Zanahorias crudas
Manzana
Ejotes
Nopal
Pastas
Tortilla
Verduras en general
Papaya
Manzana
Melón

Mi bitácora de Alimentos

Fecha de hoy: _____

COMIDA	ESCRIBIR COMIDA INGERIDA	AGUA	NOTAS
Desayuno 8 a 9 mañana		 4 - 8 vasos	
Colación 1 11 a 12 mediodía		 4 - 8 vasos	
Comida 2 a 3 tarde		 4 - 8 vasos	
Colación 2 5 a 6 tarde		 4 - 8 vasos	
Cena 8 a 9 noche		 4 - 8 vasos	

¿Cómo me siento hoy?

¿Por qué?

FELIZ TRISTE ENOJADO CONFUNDIDO

ANEXO 9: Formato del historial clínico

HISTORIAL CLÍNICO DEL PACIENTE

HISTORIAL CLÍNICO DEL PACIENTE

1.FICHA DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del Paciente:

FECHA Y LUGAR DE NACIMIENTO

SEXO :

EDAD:

RELIGIÓN:

ESCOLARIDAD:

INFORMANTE:

TELÉFONO:

2. ANTECEDENTES

a) Heredo familiares

DIABETES TIPO 1	☐	DIABETES TIPO 2 ☐ DIABETES GESTACIONAL	☐
SOBRE PESO U OBESIDAD	☐	HIPERTRIGLICERIDEMIAS	☐
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	☐	SÍNDROME METABÓLICO	☐
CARDIOPATÍAS	☐	ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS	☐
NEOPLASIAS	☐	CÁNCER	☐
ALERGIAS	☐	OTROS	☐

NOTAS :

B) Personales Patologicos

ENFERMEDAES DE LA INFANCIA: RUBÉOLA ☐ VARICELA ☐ HEPATITIS ☐

INTERVENCIONES QUIRUQUICAS:

MOTIVO:

LUGAR:

TIEMPO:

ALERGIAS A MEDICAMENTOS : SÍ ☐ NO ☐ CUÁLES:

ALERGIAS A ALIMENTOS: SÍ ☐ NO ☐ CUÁLES:

TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS:

MOTIVO:

LUGAR:

TIEMPO:

HÁBITOS NOCIVOS: TÉ CAFÉ TABACO DROGAS ALCOHOL

C) Antecedentes Alimentarios

LACTANCIA MATERNA : SÍ NO TIPO DE FÓRMULA:

TIEMPO DE LACTANCIA MATERNA EXCLUSIVA:

EDAD DE QUE INICO ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA:

ALIMENTOS DE INICIO:

d) Antecedentes perinatales

PRODUCTO

COMPLICACIONES

PARTO POR : CESAREA ☐ NATURAL ☐

PESO:

TALLA:

APGAR:

3. ESTILO DE VIDA

a) Actividad física

LUGAR:

TIPO:

FRECUENCIA:

DURACIÓN:

FECHA DE INICIO:

b) Antecedentes Socioeconómicos

LUGAR DE RESIDENCIA:

ESTADO CIVIL DE LOS PADRES(o tutores);

ESCOLARIDAD DE LOS PADRES (o tutores):

OCUPACIÓN DE LA MADRE:

INGRESOS:

OCUPACIÓN DEL PADRE:

INGRESOS:

ACESSO A SERVICIOS BÁSICOS (AGUA, LUZ, GAS) :

4. LABORATORIOS

PARAMETROS RELEVANTES

HAbC1 INICIAL:

VITAMINA A SÉRICA INICIAL:

HAbC1 FINAL:

VITAMINA A SÉRICA FINAL:

ANEXO 10: Base de Datos

PACIENTE	ANTROPOMETRÍA INICIAL						ANTROPOMETRÍA FINAL					BIOQUÍMICOS INICIAL					BIOQUÍMICOS FINAL				
	IMC	PESO	TALLA	P/E	IMC/E	T/E	IMC	PESO	P/E	IMC/E	T/E	HbA1c	COLESTEROL TOTAL	COLESTEROL LDL	COLESTEROL HDL	TRIGLICÉRIDOS	HbA1c	COLESTEROL TOTAL	COLESTEROL LDL	COLESTEROL HDL	TRIGLICÉRIDOS
1	23	51	1.49	P25	P75	<P3	23	51	P 25	P 75	<P3	12.1	182	125	68	330	10.1	148	95	54	121
2	26	60	1.51	P >85	P >85	P5	25	58.5	<P85	P85	P5	10.1	172	122	58	135	8.7	152	98	51	119
3	28	64	1.51	P >85	P90	<P3	26	59.5	<P85	>85	<P3	10.3	250	175	58	132	8.2	145	102	52	117
4	26	61	1.52	P>85	P90	P5	25	59.4	<P85	P90	P5	11.3	216	275	68	310	8.4	123	97	54	105

CLÍNICOS													
EDAD	SEXO	ESCOLARIDAD	DIAGNÓSTICO	HORARIO DE APLICACIÓN DE INSULINA	TIEMPO DE EVOLUCIÓN	ANTECEDENTES	ENFERMEDADES EN LA INFANCIA	HABITOS NOCIVOS	PRESION ARTERIA	LACTANCIA MATERNA	FÓRMULA	TIEMPO
15	F	secundaria	diabetes tipo 1	3 veces al día (lispro y Glargina)	8años	DIABETES T2, HIPERTENSION, HIPERTRIGLICERIDEMIAS Y SOBREPESO	VARICELA	TABACO	118/75	SI	NO	hasta 6 meses
15	F	secundaria	diabetes tipo 1	3 veces al día (lispro y Glargina)	8 años	DIABETES T2, DIABETES GESTACIONAL Y SOBREPESO	VARICELA Y APENDICITIS	TE Y CAFÉ	120/80	SI	NO	hasta 9 meses
16	F	bachillerato	diabetes tipo 1	3 veces al día (lispro y Glargina)	8 años	DIABETES T2, CARDIOPATIAS, CANCER Y SOBREPESO	VARICELA	CAFÉ	121/82	NO	SI	hasta 6 meses
14	F	bachillerato	diabetes tipo 1	3 veces al día (lispro y Glargina)	8 años	DIABETES T2, HIPERTENSION, HIPERTRIGLICERIDEMIAS Y SOBREPESO	VARICELA	CAFÉ	122/81	NO	SI	hasta 9 meses

			FRECUENCIA SEMANAL DE ALIMENTOS								CALCULOS DE REQUERIMIENTOS			
ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA	ALIMENTOS INICIALES	SUPLEMENTOS	Cereales y Tubérculos	Leguminosas	Verduras	Frutas	A0A	Leche	A Y G	Agua natural	KCAL consumidas	Factor AF	GEB	KCAL SCHOFIELD
desde 9 meses	atole, avena y arroz	NO	7 de 7	6 de 7	2 de 7	2 de 7	4 de 4	1 de 4	2 de 4	1500 ml	1445	1.3	1354	1,612
desde 10 meses	gelatina y papillas	NO	6 de 7	5 de 7	2 de 7	0 de 7	5 de 4	1 de 4	3 de 4	1556 ml	1861	1.2	1445	1,627
desde de 5 meses	papillas	NO	7 d e7	7 de 7	4 de 7	1 de 7	5 de 4	1 de 4	3 de 4	1525 ml	1825	1.2	1480	1676
desde 6 meses	caldos y papillas de frutas	NO	6 d e7	6 de 7	4 d e7	1 de 7	5 de 4	1 de 4	3 de 4	1500 ml	1712	1	1462	1490

DISTRIBUCIÓN DE MACRONUTRIMENTOS					% ADECUACIÓN DE ENERGÍA Y VITAMINA A INCIAL					% ADECUACIÓN DE ENERGÍA Y VITAMINA A FINAL				
Con reducción	HCO %	LIP%	PRO%	TOTAL	ENERGÍA	HCO	LIP	PRO	Vitamina A	ENERGÍA	HCO	LIP	PRO	Vitamina A
NO	55	30	15	100	96.1	68.3	134.7	141.7	65.4	101.1	93.4	97.4	97.8	92.2
1523	55	25	20	100	109.1	95.8	123.2	127.4	72	98.5	108.4	109.4	94.3	91.2
1612	55	25	20	100	121.4	99.8	152.6	155.6	78.3	110.3	105.4	94.3	108.4	95.3
NO	55	30	25	100	107.8	81.6	134.7	145.7	66.5	98.5	92.5	98.5	104.5	93.4

ESTILO DE VIDA						
ACTIVIDAD FISICA	TIPO	FRECUENCIA SEMANAL	TIEMPO	HORARIO DE SUEÑO	NIVEL SOCIOECONOMICO	EMOCIONES Y CONDUCTAS
POCA	CARDIO	2	30	5hrs	MEDIA BAJA	enojos y estrés madre e hija
MODERADO	GIMNASIA	3	25	6hrs	MEDIA BAJA	enojos y estrés madre e hija
MODERADO	NATACION	3	45	5 hrs	MEDIA BAJA	enojos entre madre e hija
SEDENTARIO	NINGUNA	0	0	6hrs	MEDIA BAJA	estrés y apatia por realizar dietas