



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI
EXTENSIÓN CHONE**

CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETETICA

PROYECTO DE TITULACIÓN

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

LICENCIADAS EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

TEMA:

**“CHOCHO EN EL ÍNDICE GLICÉMICO EN PACIENTES DEL CLUB DE
DIABÉTICOS DEL SUB CENTRO SANTA MARTHA”**

AUTORAS:

LÓPEZ QUIROZ DIANA CRISTINA

MANZABA PARRAGA MARÍA ELIZABETH

TUTORA:

LICDA. MARCIA JURADO HIDALGO

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

2015

Licda. Marcia Jurado Hidalgo, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de Director de Tesis:

CERTIFICO:

Que la presente **TESIS DE GRADO** titulada “**CHOCHO EN EL ÍNDICE GLICÉMICO EN PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL SUB CENTRO SANTA MARTHA**” ha sido exhaustivamente revisada en varias sesiones de trabajo, se encuentra lista para su presentación y apta para su defensa.

Los conceptos vertidos en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autoras: López Quiroz Diana Cristina y Manzaba Parraga María Elizabeth, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, Mayo del 2015

Licda. Marcia Jurado Hidalgo
TUTORA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este trabajo de titulación, son exclusividad de sus autores.

Chone, Mayo del 2015

López Quiroz Diana Cristina
AUTORA

Manzaba Parraga María Elizabeth
AUTORA



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

LICENCIADOS EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe del Trabajo de Titulación, sobre el tema “**CHOCHO EN EL ÍNDICE GLICÉMICO EN PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL SUB CENTRO SANTA MARTHA**” elaborado por las egresadas **López Quiroz Diana Cristina** y **Manzaba Parraga María Elizabeth** de la carrera de Nutrición y Dietética.

Chone, Mayo del 2015

Dr. Víctor Jama Zambrano. Mgs
DECANO

Licda. Marcia Jurado Hidalgo
DIRECTORA DE TESIS

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

Este trabajo de Tesis de Grado esta dedicado a **DIOS**, por darme la vida a través de mis queridos **PADRES**, quienes con mucho cariño, amor y ejemplo hicieron de mi una persona con valores para desenvolverme como: **ESPOSA, MADRE Y PROFESIONAL**.

A mi **ESPOSO**, que ha estado dándome cariño, confianza y apoyo incondicional para seguir adelante y cumplir otra etapa en mi vida.

A mi **HIJA**, que es el motivo y la razón que me ha llevado a seguir superándome día a día, para alcanzar mis más apreciados ideales de superación.

DIANA

DEDICATORIA

A **Dios** primeramente, por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida, por los triunfos y momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis **Padres**, por ser las personas que me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de mi vida personal.

A mis **Hermanas**, por brindarme su apoyo incondicional para cumplir este objetivo trazado en mi vida estudiantil quienes con sus palabras de aliento no me dejaron decaer, siempre me motivaron a que sea perseverante y cumpla mis ideales.

ELIZABETH

AGRADECIMIENTO

La gratitud es una virtud que nos vuelve más humanos, gracias a ellos se alimenta el amor, la bondad y los buenos recuerdos.

Agradecemos a **DIOS** en primer lugar, por la vida la salud y la fortaleza que nos brinda para así seguir adelante alcanzando nuestros objetivos.

A nuestra Tutora de Tesis Lic. Marcia Jurado Hidalgo ya que fue la parte fundamental de la realización de la misma y que en todo momento estuvo dispuesto a guiarnos, aconsejarnos y prepararnos en nuestro camino para obtener nuestro título de Licenciadas en Nutrición y Dietética.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, por darnos la oportunidad de seguir estudiando y superarnos profesionalmente y personalmente.

A todos quienes de una u otra manera nos alentaron y guiaron para seguir adelante, en especial a nuestros maestros quienes con su cúmulo de experiencia y conocimientos han sembrando en nosotros el deseo constante de superación.

DIANA & ELIZABETH

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN:	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
1.INTRODUCCIÓN-	1
2.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2.1CONTEXTOS.....	3
2.1.1Contexto Macro.....	3
2.1.2Contexto Meso	4
2.1.3.Contexto Micro	5
2.2FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
2.3DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	6
2.4INTERROGANTES DE LA INVESTIGACION.....	6
3JUSTIFICACIÓN.	7
4OBJETIVOS.	8
4.1OBJETIVO GENERAL	8
4.2OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8

CAPÍTULO I

5 MARCO TEÓRICO.....	9
5.1 Chocho	9
5.1.1 Origen del chocho	12
5.1.1.1 A nivel Mundial	12
5.1.1.2 A nivel Latinoamericano.....	14
5.1.1.3 A nivel Nacional	14
5.1.2.1. Variedades.....	15
5.1.2.2. Clima.....	16
5.1.2.3. Suelos	17
5.1.2.4. Producción Nacional	19
5.1.2.4.1. Índice de producción.....	19
5.1.2.5. Conservación.....	20
5.1.2.5.1. Procesamiento y transportación	20
5.1.2.5.2. Mercados de alcance del producto	21
5.1.2.5.2.1. Mercado actual.....	21
5.1.2.5.2.2. Mercado potencial.....	22
5.1.3. Valor nutricional del chocho.....	22
5.1.3.1. Proteínas del chocho	22
5.1.3.2. Carbohidratos en el tarwi o chocho.....	24
5.1.3.3. Grasas en el tarwi o chocho.	24
5.1.3.4. Minerales en el tarwi o chocho.	24
5.1.3.5. Vitaminas en el tarwi o chocho.....	25
5.1.4. Cualidades medicinales.....	25
5.1.5. Determinación del índice glucémico inducida por la ingesta del chocho.....	26

5.1.6. El consumo del chocho evita que la glucosa pase de los límites normales.....	27
5.2. Índice glucémico	28
5.2.1. Factores que influyen en el índice glicémico.	34
5.2.2. Proceso de la glucosa.	35
5.2.3. Índice glucémico y diabetes	36
5.2.4. Índice glicémico y control de la diabetes mellitus	37
5.2.5. Importancia del Índice Glucémico en la prevención de las complicaciones de individuos diabéticos.	38
5.2.6. Índice glucémico y enfermedades cardiovasculares	41
5.2.7. Índice glucémico y obesidad.....	42
5.2.8. Índice glucémico y otras enfermedades	44
5.2.9. Índice glucémico y salud.....	45
5.2.10. Metodología para medir el índice glucémico.....	47
5.2.11. Carga glucémica.....	51

CAPÍTULO II

6.HIPÓTESIS.....	52
6.1.VARIABLES	52
6.1.2.Variable Independiente	52
6.1.3.Variable Dependiente.....	52
6.1.4.Término de relación	52

CAPÍTULO III

7.METODOLOGÍA	53
7.1.TIPO DE INVESTIGACIÓN	53

7.2.NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	53
7.3.MÉTODOS	54
7.4.TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	55
7.5.POBLACIÓN Y MUESTRA.....	55
7.5.1Población.....	55
7.5.2Tipo de muestra.....	55
8.MARCO ADMINISTRATIVO	56
8.1.RECURSOS HUMANOS	56
8.2.RECURSOS FINANCIEROS.....	56
 CAPÍTULO IV	
9.ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	57
9.1Tabulación de los datos obtenidos de las encuestas realizadas pacientes del club de diabéticos del subcentro de Santa Martha.	57
9.2Análisis de datos obtenidos mediante la entrevista que se le realizo a los Doctores del Subcentro de Santa Martha.	64
10.COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS.....	65
 CAPITULO IV	
11.CONCLUSIONES	66
12.RECOMENDACIONES.....	67
13.BIBLIOGRAFIA	68
ANEXOS	71

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1	57
Cuadro N° 2	58
Cuadro N° 3	59
Cuadro N° 4	60
Cuadro N° 5	61
Cuadro N° 6	62
Cuadro N° 7	63

1. INTRODUCCIÓN

Es indudable que el chocho constituye una fuente inagotable de una serie de principios activos, muchos de los cuales han sido de gran utilidad en el tratamiento de la diabetes y para el control del índice glucémico el mismo que es un valor que se adjudica a los alimentos para describir el impacto de su consumo sobre los niveles de glucosa en sangre, los cuales son tan críticos como la misma falta de medicamentos para curar a las personas y que además sus altos precios los hace inalcanzables para las personas de escasos recursos económicos que no tienen alternativas para mejorar su calidad de vida.

En el planteamiento del problema se hace referencia de la incidencia que tiene la ingesta del chocho en el índice glucémico en pacientes del Club de Diabéticos del Subcentro Santa Martha donde se observa un incremento preocupante del número de personas que son afectadas por la diabetes cada día debido al descontrol alimenticio, un desbalance nutricional y a una vida sedentaria; se destaca también la importancia de incluir al chocho dentro de la dieta como mecanismo para desarrollar e incrementar las capacidades de recuperación.

Se hace referencia a un incremento inusitado de la venta de comida chatarra la misma que está enfermando a la gente y en muchos casos son personas que ya padecen de diabetes, se hace referencia también al gran número de personas que padecen esta enfermedad en la provincia de Manabí y que no tienen una dieta adecuada para su recuperación y en donde se observa un carente consumo de chochos por diferentes razones que va desde la poca aceptación del mismo a un problema de carácter regionalista que no permite que muchas personas acepten consumir el chocho.

En el **capítulo I** de la investigación se detallará las propiedades alimenticias que posee el chocho y sus beneficios al consumirlo, así mismo se realiza un análisis sobre la incidencia del mismo en el índice glucémico. Adicionalmente también se

hace un análisis más detallado sobre el (IG) índice glucémico así como también sobre los factores alimenticios que influyen en su desarrollo y finalmente se aborda el tema de la glucosa y sus características.

En el **capítulo II** se aborda el tema de la hipótesis de la tesis la misma que tienen relación con el chocho y su incidencia en el índice glucémico, se realiza un estudio de las variables involucradas en el problema y a partir de las mismas se identificarán las causas y efectos del objeto de la investigación, lo que dará lugar al planteamiento de las interrogantes del trabajo de investigación.

En el **capítulo III** se establece la metodología que se va a implementar para realizar la tesis el mismo que considera diferentes aspectos de la investigación que detallan el lugar en donde se realiza la investigación, así como también se determina cuáles son las fuentes bibliográficas que fundamentan la investigación teórica práctica que permitirán comprobar la hipótesis planteada. De la misma manera se establece los niveles de la investigación, se define la población y muestra a investigar así como todos los instrumentos de investigación de campo.

En el **capítulo IV** se aborda los resultados de las técnicas empleadas para la realización de la presente tesis con su respectivo análisis e interpretación, las cuales nos van a ayudar al momento de la verificación de la hipótesis.

El **capítulo V** se establecen las conclusiones y las recomendaciones que se le da a la institución educativa para la solución de esta problemática y así poder dar pronta resolución a la misma.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 CONTEXTOS

2.1.1 Contexto Macro

El chocho es una planta que se cultiva en la región sierra de nuestro país y por sus propiedades para tratar la diabetes ha sido tomada en cuenta para una serie de estudios científicos por parte de investigadores bolivianos relacionados con el estudio de las propiedades del chocho y manifiestan que: “se determinó la glucemia en cuarenta y cuatro personas entre diez y ocho a treinta años de edad, de ambos sexos, en estado de ayunas, y postingesta de 200g de chocho sin cáscara (grupo A) y 50g de glucosa (grupo B), tomas espaciadas por treinta minutos cada una, en un total de dos horas.

Se utilizó sangre periférica, se utilizó el método glucométrico. A partir de los resultados obtenidos se comparó la glucemia inducida por la ingesta de glucosa versus la glucemia inducida por la ingesta de chocho. Se observa una leve disminución en la glucemia en el grupo A, a los 30 minutos y en la primera hora y un elevación mínima de la glucemia a las dos horas, al contrario de los sujetos del grupo B, donde se observa un marcado incremento en la glucemia a los 30 minutos, cuya curva va decreciendo lentamente a las dos horas, lo que demuestra de manera comparativa y matemática gracias al área de ambas curvas glucémicas que el chocho pre cocido, sin cáscara, tiene un índice glucémico bajo y es por lo tanto un nutriente recomendable en la dieta para pacientes diabéticos”. Burgos, Luna y Zapata. (2005).

En la actualidad el mundo contemporáneo vive una crisis alimentaria. En general, la gente se alimenta poco y mal debido a la proliferación de las cadenas de comida chatarra que han alterado las costumbres a la hora de alimentarse y sobre todo está enfermando a la gente. El Ecuador no ha escapado a este fenómeno mundial y por

eso ha sufrido una escalada inusitada de consumo de estos alimentos y por lo tanto de enfermedades como la diabetes. Sin embargo, es hora que la gente se vuelva al campo y recupere e incorpore a su dieta aquellos alimentos autóctonos, como elchocho que a más de ser de gran valor nutritivo son parte de nuestra cultura culinaria ancestral.

2.1.2 Contexto Meso

“La diabetes es la enfermedad de moda, debido a que cada vez miles de personas en Manabí comienzan a padecerla de acuerdo a datos del Ministerio de Salud Pública, se estima que en cada familia manabita por lo menos una persona la padece, lo cual muestra que alrededor de 30 mil personas padecen esta enfermedad. Este se ha convertido en un grave problema para un diabético ya que necesita un presupuesto elevado para su tratamiento inicial, pero esa cifra aumenta, mientras la enfermedad evoluciona, debido a que genera diversas complicaciones en el organismo como: pérdida de la visión y la muerte de las células recuperadoras, que desembocan en la amputación de los miembros y problemas renales”. Ministerio de Salud Pública. (2010).

La diabetes es un problema serio y en aumento que requiere una intervención directa de las entidades de salud pública. Está considerada en el rango de las enfermedades crónicas, con características de pandemia. El Ministerio de Salud señala que en el país es la primera causa de muerte y de amputaciones.

Los más afectados suelen ser quienes, por falta de recursos económicos, no pueden costear tratamientos costosos. En muchos de estos casos, esa falta de atención conduce a la mutilación de miembros y a complicaciones de salud que causan la muerte.

La diabetes, que en Manabí tiene mayor índice de crecimiento, en comparación con otras provincias del país, es tema de análisis en Manta, en un curso que busca la actualización de conocimientos que permitan prevenir esta enfermedad.

Adicionalmente, no existe una política de información a la población de Manabí sobre los beneficios que conlleva la ingesta del chocho existe una serie de prejuicios relacionados con este tipo de alimentos, pero también existe una falta de voluntad de parte de las autoridades de salud para incluir en la alimentación de los pacientes al chocho.

2.1.3. Contexto Micro

El Club de Diabéticos del Sub Centro de Salud Santa Martha es un club que nació ante la necesidad de asistir a los pacientes que tienen esta enfermedad la cual aumenta día con día y afecta a los habitantes de nuestro cantón, está manejado por un personal calificado, los cuales poseen equipos como glucómetros y tensiómetros para detectar y tratar a los pacientes, también son los encargados de llevar charlas nutricionales a las familias de los pacientes que poseen diabetes.

Es notorio que entre la población de Chone el consumo del chocho es sumamente bajo debido a que no es del agrado de las de los habitantes de nuestro cantón ya sea por el desconocimiento del valor nutricional del mismo, o por el poco interés que nuestros coterráneos prestan al mismo.

Se observa con frecuencia en los supermercados locales que exhiben en las perchas paquetes de chochos a un costo bajo pero se puede observar también que la gente prefiere comprar alimentos en grandes cantidades que no son buenos para la salud, adicionalmente no existe un programa para concienciar a la población sobre los beneficios que trae el consumo de chochos como parte de su dieta diaria.

2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera el Chocho incide en el índice glicémico en pacientes del club de diabéticos del Subcentro Santa Martha?

2.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- **Campo de estudio:** Salud
- **Área:** Alimentación
- **Aspectos:** a) El Chocho b) Índice glicémico

Problema: Durante prácticas anteriores pre-profesionales observamos que muchos de los pacientes diabéticos que acuden a esta casa de salud desconocen los beneficios del chocho para reducir el índice glicémico razón por lo cual nos pareció de mucha importancia esta investigación para procurar que los pacientes puedan mejorar su calidad de vida.

Delimitación espacial: Sub Centro de Salud Santa Martha

Delimitación temporal: Segundo semestre del 2014.

2.4 INTERROGANTES DE LA INVESTIGACION

- ¿Qué tipo de nutrientes contiene el chocho?
- ¿Cuáles son los beneficios del chocho en la alimentación de los pacientes?
- ¿Cuáles son las bases teóricas del índice glicémico?
- ¿Cuál es el efecto del chocho en el índice glicémico?

3 JUSTIFICACIÓN.

El tema a investigarse es de mucho **interés** toda vez que su impacto incidirá en la inclusión del chocho como parte de un adecuado régimen alimenticio para los pacientes del Club de Diabéticos del Sub Centro Santa Martha en Chone, debido a que muchos de los pacientes no están controlando la forma como se alimentan, adicionalmente, los pacientes no reciben una orientación especializada sobre la nutrición, ocasionando de esta manera un decaimiento prolongado de su salud.

El presente trabajo de investigación es de trascendental **importancia** porque contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida a través del control de los niveles del índice glicémico por medio de la ingesta del chocho en pacientes diabéticos, se destaca también la importancia que tiene la correcta alimentación como mecanismo para desarrollar e incrementar las capacidades de recuperación de estas personas.

El tema a investigarse es **original** y de mucha relevancia toda vez que no existe ninguna iniciativa similar en el tiempo y a su vez el impacto se evidenciará en mejorar los hábitos alimenticios que están afectando espacialmente a los pacientes diabéticos, se considera que mediante el consumo de chochos se podrá conseguir un cambio positivo en la forma como se deben alimentar estos pacientes, para de esta manera contribuir en su bienestar y recuperación.

Esta investigación permite fortalecer la **visión** y **misión** de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí comprometidos en generar y aplicar conocimientos que contribuyan en el buen desarrollo y en el mejoramiento de la calidad de vida.

Finalmente, el desarrollo del tema es **pertinente y factible** de realizarse ya que se cuenta con la colaboración de las autoridades y pacientes del Club de Diabéticos del Sub Centro Santa Martha y su elaboración se realiza en cumplimiento de un requisito para la graduación previo la obtención del título profesional.

4 OBJETIVOS.

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el chocho y su incidencia en el índice glicémico en pacientes del club de diabéticos del sub centro Santa Martha en el segundo semestre del 2014.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Definir los tipos de nutrientes que contiene el chocho.
- Identificar los beneficios del chocho en la alimentación de los pacientes diabéticos
- Analizar las bases teóricas del índice glucémico.
- Establecer el efecto del chocho en el índice glicémico.

CAPÍTULO I

5 MARCO TEÓRICO

5.1 Chocho

El *Lupinus Mutabilis* Sweet, tarwi o chocho es una leguminosa anual, de la cual se utiliza en la alimentación, el grano. Conocido como chocho en el norte de Perú y Ecuador, tarwi en el centro del Perú y Tauri en el sur del Perú y Bolivia (chuchus en Cochabamba, Bolivia).

Esta especie es pariente de los lupinos o altramuces originarios del viejo mundo que aún hoy son cultivados en Europa mediterránea, especialmente en España e Italia, pero que tienen un número cromosómico diferente.

Presenta una gran variabilidad morfológica y de adaptación en los Andes por lo cual se la puede dividir en tres subespecies que son:

- *Lupinus mutabilis*, chocho (norte de Perú y Ecuador), de mayor ramificación, muy tardío, mayor pilosidad en hojas y tallos, algunos ecotipos se comportan como bianuales, tolerantes a la antracosis.
- *Lupinus mutabilis*, tarwi (centro y sur de Perú), de escasa ramificación, medianamente tardío, algo tolerante a la antracosis.
- *Lupinus mutabilis*, Tauri (altiplano de Perú y Bolivia), de menor tamaño (1-1,40m) con un tallo principal desarrollado, muy precoz, susceptible a la antracosis.

La temperatura ideal para el crecimiento es de alrededor de 20-25°C en el día y 10-15°C a la noche. El desarrollo (tasa de aparición de hojas, floración) de cultivos de temprana maduración responde principalmente a la temperatura.

El mejoramiento genético ha eliminado casi completamente la respuesta a la duración del día, y a la vernalización (requerimiento de frío para la floración) en muchos cultivares. Tienen muy buena resistencia a heladas ya que según la especie y variedad pueden tolerar temperaturas de 9°C bajo cero. Los requerimientos de lluvia, si bien depende de la especie, variedad, tipo de suelo y manejo del cultivo, se pueden equiparar a los requerimientos de los trigos de invierno y primavera.

Son mejoradores de la estructura fisicoquímica del suelo por la penetración de sus raíces y la movilización del fósforo mediante raicillas especializadas, que permiten la exudación de compuestos químicos que favorecen la movilización del fósforo del suelo haciendo posible su absorción. A continuación se detalla descripción botánica del *Lupinus mutabilis* o Chocho¹.

a. Hojas

La hoja de *Lupinus* es de forma digitada, generalmente compuesta por ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados. En la base del pecíolo existen pequeñas hojas estipulares, muchas veces rudimentarias. Se diferencia de otras especies de *Lupinus* en que las hojas tienen menos vellosidades. El color puede variar de amarillo verdoso a verde oscuro, dependiendo del contenido de antocianina.

b. Flores e inflorescencia

El tarwi pertenece a la subfamilia Papilionoideas por lo cual presenta una corola grande de 1 a 2 cm, con cinco pétalos y compuesta por un estandarte, dos quillas y dos alas.

¹ DERGAL, Badui: Química de los Alimentos. Primera edición, Editorial Alambra Mexicana, México, 1981.

Según el tipo de ramificación que presente la planta, puede tener hasta tres floraciones sucesivas, en una sola planta pueden existir hasta 1.000 flores.

La coloración de la flor varía entre el inicio de su formación hasta la maduración de un azul claro hasta uno muy intenso y de allí se origina su nombre científico, *mutabilis*, es decir que cambia. Los colores más comunes son los diferentes tonos de azul e incluso púrpura; menos frecuentes son los colores blanco, crema, rosado y amarillo.

c. Semilla

Las semillas del tarwi están incluidas en número variable en una vaina de 5 a 12 y varían de forma (redonda, ovalada a casi cuadrangular), miden entre 0,5 a 1,5cm. Un kilogramo tiene 3.500 a 5.000 semillas. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del eco tipo o variedad. La semilla está recubierta por un tegumento endurecido que puede constituir hasta el 10% del peso total.

Los colores del grano incluyen blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, marrón y colores combinados como marmoleado, media luna, ceja y salpicado. La genética en la herencia del color de la semilla es bastante compleja y existen genes tanto para el color principal, como para cada una de las combinaciones.

d. Tallo y ramificaciones

La altura de la planta está determinada por el eje principal que varía entre 0,5 a 2,00m. El tallo de tarwi es generalmente muy leñoso y se puede utilizar como combustible. Su alto contenido de fibra y celulosa, hace que se lo emplee como material de combustión, sin embargo podría permitir un proceso de industrialización.

El color del tallo oscila entre verde oscuro y castaño. En las especies silvestres es rojizo o morado oscuro. Según el tipo de ramificaciones, la planta puede ser de eje central predominante, con ramas desde la mitad de la planta, tipo candelabro, o ramas terminales; o de una ramificación desde la base con inflorescencia a la misma altura.

El número de ramas varía desde unas pocas hasta 52 ramas. El número de vainas y de ramas fructíferas tiene correlación positiva con una alta producción.

e. Raíces y nódulos

Como leguminosa, el tarwi tiene una raíz pivotante vigorosa y profunda que puede extenderse hasta 3 metros de profundidad. En la raíz se desarrolla un proceso de simbiosis con bacterias nitrificantes que forman nódulos de variados tamaños (1 a 3 cm).

En suelos con presencia de bacterias, la formación de nódulos se inicia a partir del quinto día después de la germinación. Los nódulos pueden alcanzar un diámetro hasta de 3 cm; se localizan principalmente en la raíz primaria, por encima de la ramificación radicular, e incluso en las raíces secundarias.²

5.1.1 Origen del chocho

5.1.1.1 A nivel Mundial

De acuerdo a estudios realizados de la evolución genética del tarwi o *Lupinus mutabilis*, se ha podido localizar como el centro de origen el noroeste de Brasil, ya que es en este sector donde predominan las hojas simples más primitivas. Después de la separación de los continentes ocurrida aproximadamente hace 100

² GROSS, R: El cultivo y la utilización del Tarwi. Primera edición, Editorial, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 1982

millones de años, evolucionaron en varios centros de dispersión: Sudamérica, Norte y Centroamérica, Europa y norte de África.

Las especies cultivadas han sido citadas en los trabajos de Theophrastos (370-285a.C.) por los filósofos griegos y romanos de la antigüedad y por los herboristas del

Renacimiento, con esto se puede comprobar que este género ya se lo consumía hace mucho tiempo atrás.

Desde el punto de vista taxonómico, el nombre genérico fue aceptado a partir de la publicación de la obra de Linneo en 1753 en donde se describen seis especies, cinco de ellas anuales y cultivadas en la zona mediterránea y una perenne norteamericana.

Muchos botánicos han contribuido al conocimiento del género y es así como de las seis especies descritas originalmente por Linneo, en la actualidad contamos con alrededor de 1.600 nombres específicos publicados, lo que no significa que todas sean realmente especies diferentes ya que la mayoría de estas son modificadas genéticamente.

Se cree que el cultivo de lupinus comenzó aproximadamente entre 2.200 y 2.500 años a.C. Se cuenta con documentación que prueba que los lupinos especialmente *L. albus* se cultivaban en el antiguo Egipto, por los Griegos y Romanos.

Por otro lado los pobladores preincas domesticaron a esta planta (*Lupinus Mutabilis*, tarwi o chocho) hace más de 1.500 años, lo cual fue plasmado en cerámicas y tejidos, se cuenta con información de que el *Lupinus Mutabilis* representaba el 5% de la dieta incaica.

Sin embargo, fue desplazada por la introducción de cultivos europeos y a causa de esta marginación, el tarwi ha sido una de las especies más afectadas debido a su

fuerte sabor amargo por su contenido de alcaloides en el grano. Aunque *L. mutabilis* todavía es cultivado en los Andes en la zona que hoy en día es Ecuador y Bolivia también fue hallada en tumbas de la cultura Nazca.

Durante la época colonial, la primera referencia sobre el tarwi proviene del padre Valverde quien, en una carta al rey de España en 1.539, sugiere que se paguen los impuestos con este grano.

Durante los últimos 20 años el mejoramiento vegetal realizado sobre las especies cultivadas, ha incrementado el número de variedades “dulces” o libres de alcaloides, ha permitido mayor resistencia a enfermedades y ha mejorado notablemente el rendimiento de las mismas, como consecuencia en la actualidad existe un gran potencial de difusión de los cultivos. De las especies más cultivadas para grano, tres son de origen europeo y una sola es de origen americano³. A continuación se detallan los orígenes del chocho.

EUROPEO *Lupinus albus* L. *Lupinus angustifolius* L. *Lupinus luteus* L
AMERICANO: *Lupinus mutabilis* Sweet.

5.1.1.2 A nivel Latinoamericano

De acuerdo a los estudios de la evolución genética del género, su centro de origen está localizado en el noreste de Brasil, que es donde predominan más primitivas de hojas simples. Después de la separación de los continentes ocurrida aproximadamente hace 100 millones de años, evolucionaron en varios centros de dispersión: Sudamérica, Norte y Centroamérica⁴.

5.1.1.3 A nivel Nacional

Se cultiva este producto en la región andina del Ecuador en especial en las provincias del Cotopaxi y Chimborazo.

³Villacrés, E.; Peralta, E.; Álvarez, M. INIAP Estación experimental Santa Catalina: Leguminosas y Granos Andinos, editorial Miscelánea, Ecuador, 2003.

⁴ <http://www.sica.gov.ec>

5.1.2 Cultivos

5.1.2.1 Variedades

Este lupino está representado por más de 300 especies, aunque solo cuatro de ellas son cultivadas: *Lupinus albus* L., *Lupinus angustifolius* L., *Lupinus luteus* L. y *Lupinus mutabilis* Sweet (tarwi o chocho).

El tarwi muestra una amplia diversidad genética con gran variabilidad en la arquitectura de la planta, adaptación a suelos, precipitación, temperatura, altitud y período vegetativo. Así mismo varía en precocidad, contenido en proteínas, aceites, alcaloides, rendimiento y tolerancia a plagas y enfermedades.

El color del grano, planta y flor es variable. Actualmente sus cultivos se encuentran ubicados en las regiones andinas de Bolivia, Ecuador y Perú, ya que en estos sectores existe la mayor variabilidad genética, y por esta razón se han identificado 83 especies del género *Lupinus*.

Los parientes silvestres proporcionan actualmente al agricultor disponibilidad sostenida y seguridad alimentaria. Los parientes más conocidos del *Lupinus mutabilis* sweet (tarwi o chocho), están representados por las siguientes especies:

- *Lupinus cuzcensis*.
- *L. tomentosus*.
- *L. microphyllus*
- *L. paniculatus*.
- *L. aridulus*.
- *L. aneanus*.
- *L. condensiflorus*.
- *L. chlorolepis*.
- *L. tarapacensis*.

- *L. subferuquinous*.
- *L. doraë*.
- *L. macbrideanus*

Estas son algunas de las especies de parientes silvestres que se encuentran en el mismo cultivo o rodeando las chacras de tarwi o chocho. Las cuales desafortunadamente pasan desapercibidas, ya que, existe poco interés en éstas y no son aprovechadas para el desarrollo de la zona andina y la creación o mejoramiento genético de la especie⁵.

5.1.2.2 Clima

El *Lupinus Mutabilis* Sweet, Tarwi o chocho se cultiva en las zonas templadas y frías del Altiplano de Ecuador, Bolivia y Perú también en valles interandinos de 2.000 a 3.850m, aunque experimentalmente se han obtenido buenos rendimientos a nivel del mar.

El crecimiento y desarrollo de la planta está condicionado por la acción de la temperatura (termo período), la humedad del suelo y la duración del día (foto período). Los cultivos invernales necesitan durante las primeras etapas de crecimiento una acumulación de horas de frío, con temperaturas inferiores a 10°C, para satisfacer los requerimientos de vernalización, ya que se ha demostrado que la vernalización es un proceso continuo de acumulación térmica en función de la intensidad, duración de las bajas temperaturas y fase fenológica de la planta (fase termo-sensible).

No tolera las heladas en las fases iniciales y en la formación de vainas, aunque algunos ecotipos cultivados en el Altiplano y a orillas de los lagos especialmente del Lago Titicaca presentan una mayor resistencia al frío.

Una vez satisfechos los requerimientos de vernalización, la planta responde a la acción de temperaturas más elevadas (por encima de los 10°C) con un desarrollo

⁵ <http://www.terraecuador.net/revista%2042/importancia%20cultivos%20andinos.html>

adecuado de los procesos reproductivos. El *Lupinus Mutabilis Sweet*, Tarwi o Chocho es una planta sensible a la duración del día, la que posee un efecto de control sobre la fase de floración en los cultivares fotosensibles.

Los requerimientos de lluvia para obtener buenos rendimientos en el *Lupinus Mutabilis*, comparados con los de cereales invernales, son mayores en suelos pesados y poco profundos, pero inferior es en suelos arenosos y profundos⁶.

5.1.2.3 Suelos

Los suelos que requiere deben ser francos y franco-arenosos con balance adecuado de nutrientes y buen drenaje, así como un pH que oscile entre 5 y 7. En cuanto a la precipitación pluvial, sus requerimientos se sitúan en 350-850mm, siendo cultivado exclusivamente en condiciones de secano.

Es susceptible al exceso de humedad y moderadamente susceptible a la sequía durante la floración y envainado. En suelos ácidos, la fijación de nitrógeno por el *Rhizobium lupini* es muy escasa, debiendo utilizarse en lo posible cepas nativas de cada zona de cultivo.

El cultivo se mantiene en forma tradicional en Ecuador en los valles interandinos, Bolivia, tanto a orillas del Titicaca como en los Yungas, Perú (orillas del Titicaca y valles interandinos) y, aunque en la actualidad se han efectuado introducciones en Venezuela, Colombia, Chile, Argentina, México y países de Europa con buenos resultados.

Se ha determinado que la inoculación es de mucha importancia en la producción del tarwi, cuando se siembra en suelos que no tienen cepas nativas de *Rhizobium lupini*, aumentando la inoculación considerablemente el rendimiento de grano y materia seca.

La práctica tradicional de cultivo consiste en sembrar con laboreo mínimo, sobre

⁶ SOLIS, Annette: Cultivos Andinos: Alternativa Alimentaria Popular. Primera edición, Editorial, CEDEP-AYLLU, Centro para el Desarrollo de los Pueblos, Bolivia, 1985.

todo en suelos delgados y zonas altas, en razón del escaso desarrollo de malezas y para dar prioridad a la conservación de la humedad, generalmente en rotación de papa, cereales o quinua, sin uso de fertilizantes ni abonos orgánicos. En lo relacionado a la rotación de cultivos, se encontró que la mejor es: quinquatarwi - papa o quinua-tarwi-cebada o quinua-tarwi-quinua ya que de estas forma podemos ayudar al suelo e incluso mejorarlo.

La densidad de siembra óptima es de 0.70m entre surcos, 0.30m entre golpes y tres semillas por golpe, usando 80kg/ha de semilla, seleccionada y desinfectada contra *Colletotrichumgloeosporoides* (que produce antracosis en la planta). Se ha determinado que el tarwi fija simbióticamente de 163-220kg/ha de nitrógeno atmosférico.¹²

La técnica de cultivo mejorada consiste en sembrar en suelo previamente preparado y fertilizado con una fórmula especial llamada NPK 0-60-0 ó 0-80-60 y esta fórmula se la escoge de acuerdo a la fertilidad del suelo.

Se ha determinado a las principales plagas que afectan al cultivo, siendo las más importantes: masticadores de follaje, barrenadores de tallo y picadores chupadores. La escarda o limpia se realiza en la fase de ramificación, controlando al gorgojo o parásito que puede afectar la cosecha.

La cosecha se realiza cuando las plantas han alcanzado la madurez plena. Se separan los granos de la vaina mediante golpes con palos curvos o pisoteo del ganado. La forma común de realizar la cosecha es cortar, emparvar, trillar, aventar y almacenar.

Estas actividades son laboriosas y demandan bastante mano de obra, es por esta razón que se han utilizado trilladoras de soja y fréjol obteniendo muy buenos resultados. El uso consuntivo de agua por el tarwi varía con los métodos de cálculo, así con Hargreaves (803.3mm), por radiación (755.8mm), con Penman (655.7mm) y Blaney-Criddle (569.6mm).

Los rendimientos del *Lupinus Mutabilis* Sweet, tarwi o chocho alcanzan 3500-5000kg/ha, cuando el cultivo es conducido en forma adecuada y se le proporciona todos sus requerimientos en forma oportuna.

También tiene potencial la producción de alcaloides para uso como biocidas o repelentes de las principales plagas que afectan los cultivos de la zona andina de la Cordillera de Los Andes Sur Americans.

Las investigaciones agronómicas del tarwi (*Lupinus mutabilis*) en los Andes altos de Ecuador, Perú y Bolivia han sido realizados desde 1962, teniendo como objetivos resolver los principales problemas agronómicos de producción, colección, conservación y caracterización del germoplasma, así como conocer el contenido nutricional mediante análisis bromatológico, rotación de cultivos, inoculación y fertilización, control de plagas y enfermedades, agroindustria y transformación⁷.

5.1.2.4 Producción Nacional

5.1.2.4.1 Índice de producción

A continuación se detallan los valores de las hectáreas cultivadas en las distintas provincias del Ecuador, y un valor aproximado en kilogramos de la producción anual en nuestro país. Provincia

Carchi	45 (Ha)	180000 Kg.
Imbabura	192 (Ha)	768000 Kg.
Pichincha	425 (Ha)	1700000 Kg.
Cotopaxi	2281 (Ha)	9124000 Kg.
Tungurahua	284 (Ha)	1136000 Kg.

⁷ RONCAL, Manuel: Principios de Fitopatología Andina. Primera edición. Editorial, UNC. Universidad de Texas, Estados Unidos, 2004.

Chimborazo	975 (Ha)	3900000 Kg.
Bolívar	330 (Ha)	1320000 Kg.
TOTAL	4532 (Ha)	18128000 Kg.

Por lo antes mencionado podemos observar la producción nacional del chocho en donde se ha tomado como referencia para el cálculo de los kilogramos un valor promedio de 4.000Kg./Ha ya que la producción oscila entre 3.500a 5.000kg/Ha.

5.1.2.5 Conservación

5.1.2.5.1 Procesamiento y transportación

El grano de tarwi o chocho, está fisiológicamente maduro cuando el contenido de humedad de las semillas se reduce a un 40% aproximadamente; es en este momento cuando podemos comenzar la cosecha del producto.

En esta etapa las hojas y tallo son de color verde claros tornándose amarillos y los cotiledones de las semillas son verdes. Luego empieza la caída de las hojas y el amarillamiento de los tallos y las vainas. El resto de la estación del cultivo es esencialmente un proceso de secado que llega hasta el momento de la cosecha.

Para la cosecha se puede utilizar el mismo equipo que para la soja o cereales, la velocidad del cilindro debe ser baja y los cóncavos deben estar más abiertos que para los cereales.

Las pérdidas de producto o grano pueden ser reducidas si se cosecha cuando la humedad ambiente es elevada, lo que sucede a las primeras horas del día o en el atardecer.

Antes de ser transportado el grano de tarwi o chocho debe ser desamargado ya que este producto crudo posee un sabor muy fuerte y es por esta razón que no es apetecido por aves, rumiantes e insectos.

Tenemos dos formas como podemos realizar el desamargado una es la manual y la otra es el desamargado industrial.

El proceso de desamargado manual del chocho es muy sencillo y es por eso que no se necesita de maquinaria ni tecnología de alto precio. El proceso de desamargado para fines de consumo familiar consiste en remojar el tarwi en agua aproximadamente durante 12 horas, los granos adquieren un mayor volumen por efecto del remojo, luego los llevamos a cocción durante una hora cambiando el agua cada 30 minutos, se deja enfriar y se lo coloca en agua durante 2 o 3 días, este proceso se realiza en casas de la ciudad pero aquí dura 5 días⁸.

Desamargado Industrial: Consiste en la selección, clasificación y limpieza con zarandas, hidratación durante 12 horas. Cocción en cilindros con llave de salida u olla de presión, lavado en cilindros con una llave de salida para permitir el flujo de agua; secar al sol o mediante corrientes de aire caliente; almacenaje y empacado.

Para la transportación debemos tomar muy en cuenta el porcentaje de humedad del producto que es de 15% hasta un 20%. Es preferible que para transportar el producto, éste se encuentre desamargado ya que de esta forma nos facilita la comercialización y el almacenamiento del producto.

5.1.2.5.2 Mercados de alcance del producto

5.1.2.5.2.1 Mercado actual

Actualmente el *Lupinus Mutabilis*, tarwi o chocho lo encontramos en mercados y supermercados alrededor del país.

⁸**THEOPHRASTOS:** Granos de Oro Y Granos Andinos Copyright 1997. Centro internacional de investigaciones para el desarrollo

Internamente es consumido en su mayor parte por gente que se ha interesado en conocer las bondades y el contenido nutricional del mencionado producto o simplemente lo consume por una tradición familiar o gusto.

5.1.2.3.2. Mercado potencial

El tarwi o chocho tiene un amplio mercado para su expansión, ya que las personas poco a poco han tomado una conciencia gastronómica y se preocupan por los productos que consumen, es decir por su alimentación.

El tarwi o chocho, al presentar un excelente contenido nutricional, puede ser del interés de muchas personas viniendo a convertirse en consumidores del producto. En el Ecuador no se ha explotado al 100% este producto, ya que no existen grandes empresas que exporten el mismo, el intercambio cultural que se ha presentado en estos años, por medio de la migración de muchos de nuestros compatriotas, hemos podido dar a conocer nuestra gastronomía y a la vez nuestros productos a muchas personas alrededor del mundo⁹.

5.1.3 Valor nutricional del chocho

5.1.3.1 Proteínas del chocho

El tarwi o chocho al ser una fuente con gran cantidad de proteínas es muy recomendado para la nutrición de las personas, ya que además debemos tomar en cuenta su bajo costo económico.

- El tarwi o chocho es el que presenta el más alto contenido proteico con un buen balance, al efectuar una comparación con otras especies de lupinos.

⁹ RONCAL, Manuel: Principios de Fitopatología Andina. Primera edición. Editorial, UNC. Universidad de Texas, Estados Unidos, 2004.

- Las proteínas. Constituyen más de la mitad de su peso, un estudio hecho en 300 diferentes genotipos de semillas muestra que la proteína contenida varía de 41 a 51%.¹⁸¹⁰
- Quitándole la cáscara a la semilla y moliendo el grano se obtiene una harina constituida por 50% de proteínas.
- La proteína del tarwi o chocho contiene adecuadas cantidades de aminoácidos esenciales como son lisina y leucina.
- Tiene cantidades muy buenas de aminoácidos como lo vemos en la siguiente tabla.

A continuación se detalla el contenido de aminoácidos que están presente en la composición del chocho.

• Isoleucina	274mg/g
• Leucina	449mg/g
• Lisina	331mg/g
• Metionina	47mg/g
• Valina	252mg/g
• Fenilamina	231mg/g
• Triptófano	110mg/g
• Treonina	228mg/g
• Tirosina	221mg/g
• Cistina	87mg/g
• Arginina	594mg/g
• Histidina	163mg/g
• Alanina	221mg/g
• Acido aspártico	685mg/g
• Acido glutámico	1372mg/g
• Glicina	259mg/g
• Prolina	259mg/g

¹⁰ Mujica, A., S. Jacobsen y J. Izquierdo. 2002.

- Serina 317mg/g

5.1.3.2 Carbohidratos en el tarwi o chocho.

- Presenta una cantidad de 14,4% de carbohidratos.
- Ayudan a cumplir a las proteínas con sus funciones, para que estas puedan Realizar sus funciones plásticas.
- Un consumo adecuado de tarwi o chocho por la presencia de carbohidratos, colaboran con la energía requerida por el cuerpo.
- El consumo de tarwi o chocho por su contenido de hidratos de carbono nos ayuda a la regulación de las grasas.

5.1.3.3 Grasas en el tarwi o chocho.

- La grasa que presenta el tarwi o chocho al ser de origen vegetal no es saturada es decir, el organismo la puede combinar con otras moléculas, ya que sus puntos de enlace no se encuentran saturados.
- El aceite de tarwi es de color claro lo cual lo hace aceptable para el uso doméstico y además el aceite de *L. mutabilis* ha demostrado ser más digestible que otros de uso corriente como son los aceites de soja y de algodón.
- Es similar al aceite de maní y es relativamente rico en ácidos grasos no saturados, incluyendo el ácido linoleico.
- El aceite Constituye más de la mitad de su peso y varía del 14% al 24%.

5.1.3.4 Minerales en el tarwi o chocho.

- El contenido de fibra de la semilla no es excesivo, ya que es del 7,3%, pero se estima que pueda constituir una fuente importante de minerales.

- Esto es muy importante, ya que la fibra vegetal nos ayuda a mejorar nuestra digestión y a la vez a tener una mejor nutrición y poder aprovechar los nutrientes de los alimentos con mayor facilidad.
- Los minerales más abundantes en la semilla de tarwi o chocho son el calcio, magnesio, fósforo, potasio y sodio; otros aparecen a nivel de trazas como el boro, cobalto, hierro, manganeso, molibdeno y zinc.
- El calcio que presenta el Tarwi o Chocho, está presente en la cáscara.

5.1.3.5 Vitaminas en el tarwi o chocho.

- En el chocho podemos encontrar la vitamina B2 (Riboflavina), que es una vitamina hidrosoluble.
- La vitamina que presenta el Tarwi o chocho ayuda a los complejos
- procesos metabólicos de nuestro organismo.
- En 100gr de chocho podemos encontrar 0.02mg de vitamina B2, y es
- considerada una sustancia de baja toxicidad.
- Las vitaminas deben ser ingeridas a diario por su carácter de esenciales.
- Al ser una vitamina hidrosoluble muchas de las veces esta se pierde en la
- cocción del producto.

5.1.4 Cualidades medicinales

El Tarwi o chocho cumplen con muchas cualidades medicinales, además los parientes silvestres del tarwi o chocho también cumplen con la función de prevenir y curar enfermedades.

Según los conocimientos de los agricultores andinos, que cultivan tarwi o chocho, señalan que este grano andino o grano de oro posee grandes poderes medicinales.

Aunque a estos poderes medicinales no se los haya podido demostrar científicamente, es por esta razón que solo numeraremos algunos de los supuestos beneficios como son:

- Diabetes. (Harina de tarwi o chocho sin desamargar hervida).
- Males renales. (Agua de tarwi o chocho desamargado en forma de fomentos adicionando sal).
- Eliminación de los efectos del consumo del alcohol. (Consumo directo de granos de tarwi o chocho desamargado en frío, eliminando el desánimo, nerviosismo, cansancio y sed).
- Parásitos externos. (en el ganado vacuno)
- Mate de Kelas (*Lupinus silvestres*). (amarillas apuran el parto en infusiones calientes).
- Hojas y semillas hervidas¹¹.

5.1.5 Determinación del índice glucémico inducida por la ingesta del chocho.

Para el presente trabajo de investigación es de gran importancia conocer sobre los índices glucémicos de esta leguminosa que se cultiva en la región sierra de nuestro país y para ello se ha tomado en cuenta el trabajo de estos investigadores bolivianos relacionados con el estudio de las propiedades del chocho, manifiestan que se determinó la glucemia en cuarenta y cuatro personas entre diez y ocho a treinta años de edad, de ambos sexos, en estado de ayunas, y postingesta de 200g de chocho sin cáscara (grupo A) y 50g de glucosa (grupo B), tomas espaciadas por treinta minutos cada una, en un total de dos horas. Se utilizó sangre periférica, se utilizó el método glucométrico.

A partir de los resultados obtenidos se comparó la glucemia inducida por la ingesta de glucosa versus la glucemia inducida por la ingesta de chocho. Se observa una leve disminución en la glucemia en el grupo A, a los 30 minutos y en la primera hora y una elevación mínima de la glucemia a las dos horas, al contrario de los sujetos del grupo B, donde se observa un marcado incremento en la glucemia a los 30 minutos, cuya curva va decreciendo lentamente a las dos horas, lo que demuestra de manera comparativa y matemática gracias al área de ambas

¹¹Mujica, A. *Lupin Andina Lupinus mutabilis Sweet*. Primera edición, Editorial Altiplano, Perú, 2002

curvas glucémicas que el chocho pre cocido, sin cáscara, tiene un índice glucémico bajo y es por lo tanto un nutriente recomendable en la dieta para pacientes diabéticos y personas con actividad física importante”. Burgos, Luna y Zapata (2005).

5.1.6 El consumo del chocho evita que la glucosa pase de los límites normales.

“Son muy amplias las posibilidades de aprovechamiento del chocho, sus propiedades químicas son muy apreciadas por las culturas andinas desde tiempos prehispánicos.

Se lo utiliza principalmente como alimento y como un excelente abono en la agricultura. Su alto valor proteico, lo hace un alimento apropiado para los niños en etapa de crecimiento, mujeres embarazadas o que dan de lactar. Adicionalmente, según estudios realizados en Ecuador su consumo diario ayudaría a controlar la diabetes”. Caicedo (2000). Según los conocimientos y saberes andinos de los agricultores que cultivan el chocho, señalan que esta legumbre es medicinal y controla diferentes enfermedades como por ejemplo la diabetes.

Esta versión es reforzada por un estudio científico conducido por la Universidad San Francisco en Ecuador, llevado a cabo para destinar el efecto del chocho crudo sobre los niveles de glucosa e insulina en la sangre de sujetos normales y con disglucemia, demostraron que el consumo por sujetos sanos, jóvenes de peso normal, alteraba mínimamente los niveles sanguíneos de glucosa o insulina.

También se determinó que la ingesta de dosis similares por individuos con disglucemia disminuyó significativamente los niveles de glucosa. Mientras que los efectos del chocho fueron más evidentes en aquellas personas con los niveles basales de glucosa más altos.

Se observó también una disminución estadísticamente significativa en los niveles de insulina sanguínea luego de 60 minutos en el grupo de voluntarios que lo consumió. Estos datos demostrarían que el consumo del chocho podría ser una

alternativa factible y de bajo costo para el tratamiento de enfermedades crónicas con hiperglicemia”. Martínez (2004).

A pesar de que existen varios estudios sobre los beneficios del chocho y su gran valor nutritivo en todo tipo de pacientes, pero en especial para pacientes diabéticos este es de vital importancia ya que ayuda a disminuir los niveles de glucosa en sangre, sin embargo a todos estos beneficio que nos proporciona dicho producto en la actualidad no se hace énfasis debido a que es de origen andino y muchas veces no es del agrado de todos.

Se debe proporcionar a los pacientes en especial diabéticos sobre el gran beneficio del chocho en la dieta diaria ya esto ayudara a disminuir los altos rangos de diabetes mellitus en el ecuador así se lograra reducir los índices de mortalidad a base de esta enfermedad.

5.2 Índice glucémico

El IG permite establecer el impacto en la respuesta glucémica provocada por el consumo de los hidratos de carbono de un alimento determinado esta manera, cada alimento tiene un Índice Glucémico propio. El Índice Glucémico se clasifica con valores numéricos y está agrupado en tres categorías.

IG alto ≥ 70 , Índice Glucémico medio 56-69 e Índice Glucémico bajo ≤ 55 , dependiendo del impacto que se obtenga en los niveles de glucosa posteriores al consumo del alimento en cuestión¹².

Para conocer el Índice Glucémico de un alimento, es necesario compararlo con un alimento referencia con el que tendrá que tener el mismo contenido de hidratos de carbono. Los alimentos referencia más empleados son el pan blanco (Índice Glucémico = 71) y la solución de glucosa (Índice Glucémico = 100).

¹²Wolever (2006) Glycaemic index A physiological classification of Dietary Carbohydrate. CABI Publishing- CAB international.

Siendo la solución de glucosa la más recomendada para la medición del Índice Glucémico; mientras que el pan blanco se prefiere cuando se pretende medir el índice insulinémico, debido a que ofrece respuestas más marcadas en la secreción de insulina.

El Índice Glucémico fue concebido y comunicado (Jenkins et al.,1981) en la Universidad de Toronto, Canadá, como una herramienta para el manejo dietético de la Diabetes Mellitus .

Al analizar el tratamiento dietético de pacientes diabéticos, el Dr. Jenkins observó que consistía en la administración de dosis cuantificadas de hidratos de carbono distribuidos a lo largo del día¹³.

El Dr. Jenkins investigó si las diferencias en cuanto al tipo de hidrato de carbono (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos) predominante en cada alimento, tendría los mismos efectos fisiológicos en los pacientes ya que anteriormente se pensaba que los alimentos con predominio de hidratos de carbono simples (mono y disacáridos), inducían un incremento de la glucemia más rápido y mayor, en comparación con los que tenían predominio de hidratos de carbono complejos (polisacáridos).

En la tabla 5 se muestra que estas creencias quedaron atrás con el surgimiento del IG, ya que el arroz blanco o la papa, presentan una mayor proporción de hidratosde carbono complejos y tienen un Índice Glucémico alto; mientras que la fructosa y la lactosa que son hidratos de carbono simple, tienen un Índice Glicémico bajo.¹⁴

La importancia del Índice Glucémico radica en que los hidratos de carbono son el principal nutrimento responsable de alterar la respuesta glucémica y éstos, junto

¹³ Arteaga L. A. (2006) El Índice glicémico. Una controversia actual. *Nutrición Hospitalaria*; 21: 55-60.

¹⁴Jenkins D, (2007) Almendras y una glucemia postprandial estudio dosis-respuesta. *Metabolismo clínico y experimental*; 400-401.

con los lípidos, son las principales fuentes de energía de la dieta humana (WHO/FAO, 1998).

Originalmente, las recomendaciones para su consumo se estimaron en base al requerimiento energético total considerando además, los requerimientos proteicos y lipídicos, siendo para los hidratos de carbono del 45 % al 65 % del valor energético total, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En sus inicios, el Índice Glucémico se manejaba exclusivamente para el tratamiento de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y posteriormente se asoció a otras alteraciones como sobrepeso, obesidad y enfermedades cardiovasculares¹⁵.

Esta lista sigue creciendo a medida que se realizan investigaciones, de manera que ahora no es únicamente una herramienta de uso terapéutico, actualmente también se le da un uso preventivo, donde elegir preferentemente alimentos con Índice Glucémico bajo durante las comidas principales, forma parte de los hábitos saludables de alimentación, que a su vez previene el desarrollo de enfermedades en grupos de riesgo.

Cuando el Índice Glucémico surgió, no era muy aceptado, puesto que el Índice Glucémico de los alimentos individuales no era aplicable a una mezcla de comidas que contenían diferentes fuentes de hidratos de carbono junto con grasa y proteínas. El Índice Glucémico es el resultado de una serie de factores físicos y químicos que pueden ser intrínsecos y extrínsecos, que interactúan en el alimento; entre ellos destacan: las técnicas de procesamiento (molienda y congelación), o culinarias (calor, agua y tiempo de preparación), proporción de componentes del

¹⁵ Jiménez-Cruz A, (2006) El uso de bajo índice glicémico y de alta saciedad un enfoque de bajo costo para prevenir y controlar la obesidad y la diabetes. *Nutrición Hospitalaria*; 21: 353.

almidón (amilosa y amilopectina), contenido de fibra y tipo de hidratos de carbono¹⁶.

Algunos de los factores que alteran el Índice Glucémico se resumen a continuación.

Composición del almidón: La amilosa está formada por cadenas lineales de glucosa, mientras la amilopectina es ramificada y por lo tanto más susceptible al ataque enzimático. A mayor contenido de amilosa, menor IG y a mayor contenido de amilopectina, mayor IG.

Gelatinización del almidón: El almidón gelatinizado presenta mayor superficie de ataque enzimático y aumenta la digestibilidad del almidón. Entre más gelatinizado sea el almidón, mayor será su IG.

Fibra soluble: La fibra soluble aumenta el volumen (viscosidad) del contenido gástrico, lo cual disminuye el tránsito y el ataque enzimático. Entre más fibra tenga el alimento, más bajo será su IG.

Fibra insoluble: Esta fibra actúa como barrera contra el ataque enzimático. A mayor contenido de fibra insoluble, menor IG.

Interacción proteína-almidón: Durante el cocimiento de los alimentos, la proteína y el almidón se asocian, formando una matriz proteica que reduce el ataque enzimático. A mayor contenido de proteínas de un alimento rico en hidratos de carbono, menor será su IG.

Interacción grasa-almidón: Una parte de la grasa del alimento forma complejos con el almidón, lo cual reduce el ataque enzimático. A mayor contenido de grasa de un alimento rico en hidratos de carbono, menor será su IG.

pH del alimento: Los alimentos con un pH menor, disminuyen el vaciamiento gástrico. Entre más bajo sea el pH de un alimento, menor será su IG.

¹⁶Lesur Luis (2010) Manual de Nutrición. Editorial Trillas.

Contenido de azúcar (sacarosa) del alimento: La mitad del contenido del azúcar es fructosa, la cual se absorbe muy lentamente (IG =20). A mayor contenido de azúcar de un alimento rico en almidón, menor será su IG.

Procesamiento del alimento: Entre más procesado esté el alimento, será más susceptible al ataque enzimático. Entre más procesado sea el alimento, mayor será su IG.

Con respecto a los factores descritos anteriormente, se profundizará en los efectos que provocan las grasas y las proteínas en la respuesta glucémica de los sujetos, ya que éstas pueden estar presentes en los alimentos o ser añadidas cuando se trata de un alimento preparado.

El efecto de las grasas varía de forma sustancial en diferentes sujetos y puede estar influido por diversos factores que incluyen: la dieta habitual del sujeto, la naturaleza de los ácidos grasos ingeridos y la manera en que la grasa es incorporada a la comida.

En estudios con diferentes tipos de grasa, algunos autores han encontrado que las respuestas glucémicas tras añadir a alimentos con hidratos de carbono, grasa saturada, son mayores que si se agrega grasa insaturada. Mientras que otros no han encontrado diferencias¹⁷.

Algunos de los mecanismos por los cuales las grasas alteran la respuesta glucémica son: retraso en el vaciamiento gástrico, aumento de la salida de glucosa hepática y aumento en la secreción de insulina. El retraso en el vaciamiento gástrico ocurre por efectos hormonales, ya que la grasa estimula hormonas entéricas como el polipéptido inhibidor gástrico y el péptido 1, similar al glucagón (Drucker, 1998).

El hecho de que la adición de grasa a una comida retrase el vaciamiento gástrico, es probable que no sea un efecto específico de la grasa, pero es una respuesta

¹⁷MacMillan N (2002) Utilidad del Índice Glucémico en nutrición deportiva. Revista Chilena de Nutrición; 29: 92-97.

general al consumo de este nutrimento y como resultado, la grasa tiende a reducir el aumento inicial de glucosa en sangre tras la comida y en algunos casos genera un segundo pico.

Otro mecanismo más por el que la grasa puede influir en la glucemia postprandial, es por la estimulación de la secreción de insulina. Las concentraciones de insulina en plasma después de la adición de grasa a los alimentos ricos en hidratos de carbono, generalmente no son diferentes a las obtenidas sin la adición de grasa 3 o 4 horas después de comer, a pesar de las concentraciones de glucosa significativamente menores; con lo anterior se sugiere que la grasa potencia la capacidad de la glucosa para estimular la secreción y actividad de la insulina¹⁸.

La manera en que influyen las proteínas en el IG de los alimentos varía considerablemente para los diferentes tipos de proteínas y aminoácidos porque hay diferentes mecanismos potenciales por los que las proteínas pueden afectar el metabolismo de la glucosa y éstos no sólo operan en diferentes direcciones, sino que también habría confusión por las diferentes velocidades de digestión de las proteínas y la absorción y metabolismo de los aminoácidos individuales.

Algunas proteínas pueden reducir las respuestas glucémicas al retrasar el vaciamiento gástrico como se ha sugerido que hace la caseína. También la glicina de la dieta, estimula la secreción de una hormona intestinal que potencia el efecto de la insulina en la eliminación de la glucosa de la circulación.

Sin embargo, también hay varios mecanismos por los cuales la proteína puede aumentar la glucosa en plasma, que incluyen la estimulación de la secreción de glucagón, la conversión de algunos aminoácidos en glucosa y el efecto de los aminoácidos para aumentar la resistencia de la insulina¹⁹.

¹⁸ Organización Panamericana de la Salud (2006) Estrategia Mundial sobre Alimentación Saludable, Actividad Física y Salud (DPAS). Plan de implementación en América Latina y el Caribe 2006-2007.

¹⁹ Secretaría de Salud México (2010) Bases técnicas del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria.

5.2.1 Factores que influyen en el índice glicémico.

“Durante muchos años los científicos han creído que los carbohidratos en forma de almidón se digerían y absorbían con lentitud, y que en el caso de los carbohidratos en forma de azúcares estos procesos eran rápidos. Sin embargo, esto no es cierto. Los refrescos y el puré de patatas, por ejemplo, tienen un índice glicémico similar. Entonces qué factores intervienen. La forma exterior de un alimento, el modo de procesarlo, el tipo de fibra, de almidón o de azúcar que contiene y la manera de cocinarlo son factores que influyen en su índice glicémico final.

En general, la estructura del alimento es tan importante como el tipo de carbohidrato que contiene. Por ejemplo, los granos de trigo enteros son relativamente resistentes a la digestión, pero una vez molidos y horneados son fáciles de digerir. Por esta razón, el pan blanco y el integral de textura fina tienen un Índice Glucémico elevado, mientras que los panes con varios cereales tienen un IG medio.

Algunos alimentos como la avena, las manzanas y las alubias contienen fibra soluble, que espesa y ralentiza el paso de los alimentos por el tracto digestivo. Estos alimentos tienen un Índice Glucémico reducido.

El tipo de azúcar presente en un alimento también es relevante; la glucosa es el que mayor impacto tiene sobre la glucemia sanguínea, seguida de la sacarosa o azúcar de mesa”. Jenkins (2009).

En la práctica, la mayoría de los alimentos con carbohidratos no se consumen por separado, sino como parte de un aperitivo o de una comida, y esto tiene un efecto en el perfil glucémico.

Por ejemplo, el pan puede comerse con mantequilla o aceite y las patatas con carne y verdura. La combinación de alimentos ricos en grasas y proteínas ralentiza de forma significativa la digestión de la comida y reduce el Índice Glucémico.

5.2.2 Proceso de la glucosa.

“La glucosa es un carbohidrato, y es el azúcar simple más importante en el metabolismo humano. La glucosa se llama un azúcar simple, porque es una de las unidades más pequeñas que tiene las características de esta clase de hidratos de carbono. La glucosa también se llama a veces dextrosa. El jarabe de maíz es principalmente glucosa. La glucosa es una de las principales moléculas que sirven como fuentes de energía para las plantas y los animales.

Se encuentra en la savia de las plantas y en el torrente sanguíneo humano, donde se conoce como "azúcar en la sangre". La concentración normal de glucosa en la sangre es de aproximadamente de una décima porcentual, pero se vuelve mucho más alta en personas que sufren de diabetes”. Olmo (1999)

Hugalde (2013). Manifiesta que “cuando se oxida en el cuerpo en el proceso llamado metabolismo, la glucosa produce dióxido de carbono, agua, y algunos compuestos de nitrógeno, y en el proceso, proporciona energía que puede ser utilizada por las células.

El rendimiento energético es de aproximadamente unas 686 kilocalorías (2.870 kilojulios) por mol, que se puede usar para hacer trabajo o ayudar a mantener el cuerpo caliente. Esta cifra de energía es el cambio en la energía libre de Gibbs ΔG en la reacción, la medida de la cantidad máxima de trabajo obtenible a partir de la reacción y como fuente de energía primaria”.

“La glucosa es el azúcar. El azúcar sanguíneo sube después de comer o beber algo además del agua. Un nivel alto de glucosa (la hiperglicemia) puede ser una señal de la enfermedad de diabetes. Un nivel alto de azúcar sanguíneo a largo plazo puede dañar los ojos, nervios, riñones y el corazón.

El azúcar sanguíneo alto puede ser un efecto secundario de un inhibidor de proteasa, un tipo de medicamento anti-Virus de Inmunodeficiencia Humana.

Niveles bajos de azúcar (la hipoglicemia) pueden causar la fatiga pero hay otras causas más comunes de fatiga para las personas con Virus de Inmunodeficiencia Humana.

En una persona saludable el azúcar se controla por la insulina. La insulina es una hormona producida por el páncreas. Esta ayuda el movimiento de glucosa de la sangre en las células para producir la energía. Pero hay que tener cuidado ya que la concentración normal de glucosa en la sangre es de aproximadamente de una décima porcentual, pero se vuelve mucho más alta en personas que sufren de diabetes”. Martínez (2004).

La insulina se produce en el páncreas concretamente en las células beta pancreática. Cuando se empieza a comer alimentos que contienen hidratos de carbono se activan unos sensores y el páncreas empieza a producir insulina que libera directamente a la sangre.

5.2.3 Índice glucémico y diabetes

La Asociación Americana de Diabetes (ADA, por sus siglas en inglés), señala en sus recomendaciones textualmente: “La cantidad total de hidratos de carbono consumidos constituye el mejor predictor de la respuesta glucémica y se mantiene como una estrategia clave para el manejo dietético de los pacientes con Diabetes Mellitus (DM); sin embargo, un meta-análisis reciente de trabajos con el diseño de casos y controles aleatorizados, muestra que el Índice Glucémico puede aportar beneficios adicionales al control de la DM.

El objetivo de la dieta de los diabéticos es mantener sus niveles de glucosa en los valores más próximos a la normalidad por lo que el conocimiento del Índice Glucémico, contribuirá a la adecuada planeación de su dieta.

Además, el hecho de que personas susceptibles a padecer diabetes consuman preferentemente alimentos de Índice Glucémico bajo, ayudará a prevenir el desarrollo de la enfermedad; mientras que quienes consuman mayor cantidad de

alimentos de Índice Glucémico alto, tendrán una secreción de insulina mayor y la estimulación fuerte y continua del páncreas, puede agotar las reservas de insulina²⁰.

El uso del Índice Glucémico en el tratamiento nutricional de pacientes con diabetes es fácil de realizar y les permite tener una amplia gama de alimentos para elegir; además, los pacientes prefieren el tratamiento dietético usando el Índice Glucémico en comparación con otros tratamientos como el conteo de hidratos de carbono, ya que se puede elegir el alimento que se desea, incluso si es de Índice Glucémico alto, siempre y cuando la mayoría de los alimentos consumidos sean de Índice Glucémico bajo.

El consumo de fibra es recomendado en el manejo de los pacientes diabéticos (Vila et al., 2005), pero hay un estudio que refiere una disminución moderada de hemoglobina glucosilada (HbA1c) en pacientes que estuvieron 6 meses con dieta de IG bajo en comparación con otros pacientes con dieta rica en fibra.

La disminución de la HbA1c, es importante para los pacientes diabéticos, debido a que ésta muestra un panorama de cómo se encontraban las glucemias de los pacientes en los tres meses anteriores y una HbA1c alta, obedece a niveles elevados de glucosa sanguínea²¹.

5.2.4 Índice glicémico y control de la diabetes mellitus

La Asociación de Diabetes Americana (ADA) en sus recomendaciones para el año 2005 señala textualmente: “La cantidad total de hidratos de carbono consumidos constituye el mejor predictor de la respuesta glicémica, y se mantiene como una estrategia clave para el manejo dietético de los pacientes con DM, sin embargo un metaanálisis reciente de trabajos casos controles, aleatorizados, muestra que el IG puede aportar beneficios adicionales al control de la DM”.

²⁰ Noriega E (2004) El Índice Glucémico Segunda Parte. Cuadernos de Nutrición

²¹ Pérez Guisado (2006) Hidratos de carbono, metabolismo de la glucosa y cáncer. Endocrinología y Nutrición; 53: 252-255.

Los factores nutricionales afectan los niveles de glucemia; sin embargo, actualmente no existen enfoques universales de la estrategia dietética óptima para la diabetes. Los diferentes alimentos con carbohidratos tienen diferentes efectos sobre la glucemia y pueden ser clasificados por el efecto global que ejercen sobre los niveles de glucemia mediante el denominado índice glucémico.

Al contribuir con un suministro gradual de glucosa hacia el torrente sanguíneo y, en consecuencia, estimular una disminución en la liberación de insulina, los alimentos de índice glucémico bajo, como las lentejas, los judías y la avena, pueden contribuir a un mejor control de la glucemia, en comparación con los alimentos de índice glucémico alto, como el pan blanco. La denominada carga glucémica representa el efecto glucémico general de la dieta y se obtiene multiplicando el índice glucémico por los gramos de carbohidratos²².

5.2.5 Importancia del Índice Glucémico en la prevención de las complicaciones de individuos diabéticos.

La relación causal de la hipoglucemia en la génesis de las complicaciones de la diabetes es evidente. Los resultados del Diabetes Control and Complications Trial han confirmado la importancia de la normo glucemia en la prevención de estas lesiones, aunque la glucosa no es la única causa de las complicaciones, otros factores como dislipidemias, hipertensión, cambios hemorreológicos condicionan su gravedad y evolutividad.

En su publicación en "Diabetes" en 1997, Mann afirma que no hay duda de que las complicaciones microvasculares, especialmente la retinopatía, como también la nefropatía, son reducidas si se mejora el control glucémico.

Las complicaciones crónicas de la diabetes se clasifican en microangiopáticas, (retinopatía-nefropatía), macroangiopáticas (ateromatosis) y neuropáticas.

²²Wolever (2006) índice glucémico Una clasificación fisiológica de la dieta de hidratos de carbono. CABI Publishing- CAB internacional.

La macroangiopatía diabética, es la enfermedad de los vasos coronarios, cerebrovasculares y periféricos de los pacientes diabéticos, es una forma de aterosclerosis de presentación más frecuente y de progresión más rápida que en el resto de los individuos. Anormalidades de la coagulación, anomalías en los lípidos y lipoproteínas e hipertensión son algunos de los aspectos patogénicos de la misma. Una glucemia mayor a 110 mg/dl a los 120 minutos de una prueba de tolerancia oral a la glucosa aumenta el riesgo aterogénico²³.

La macroangiopatía es la causa principal de muerte en los individuos con diabetes, tanto los accidentes cerebrovasculares como los infartos son más frecuentes en diabéticos.

La retinopatía diabética es el más importante de los procesos patológicos mediante el cual puede resultar afectado el ojo de un paciente diabético, pudiéndolo llevar a la ceguera total.

Una glucemia elevada y una hipertensión arterial son factores de riesgo en este tipo de complicación.

Otra complicación de la diabetes es la nefropatía diabética que ocurre en el 30-40% de los pacientes con diabetes insulino dependiente y en el 5-16% de pacientes no insulino dependiente.

Entre las complicaciones cutáneas, la fragilidad cutánea es muy frecuente y está asociada casi siempre con microangiopatía, las úlceras isquémicas predominan en las extremidades inferiores y se producen como consecuencia de la afección arterial.

La neuropatía diabética puede presentarse en distintos niveles del sistema nervioso de los pacientes diabéticos ocasionando cambios histopatológicos, bioquímicos, funcionales y clínicos diferentes.

²³ Owen B., (2003) Efecto de la grasa en las respuestas glucémicas en sujetos normales: un estudio de dosis-respuesta. Investigación de Nutrición;1341-1347.

Neuropatía sensitiva (pérdida de sensibilidad en miembros inferiores responsables de úlceras neuropáticas) neuropatía del sistema nervioso autónomo (alteraciones de la sudación, disfunción eréctil, hipotensión ortostática, enteropatía diabética, gastroparesia diabética y vejiga neurógena).

En un estudio de seguimiento realizado durante 10 años, en sujetos normales, se encontró una asociación significativamente positiva entre la carga glucémicadietaria y el riesgo de enfermedades cardiovasculares, independientemente de otros factores de riesgo conocidos²⁴.

La resistencia insulínica, la hiperglucemia y los desórdenes metabólicos fueron reconocidos como importantes factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares.

También una fuerte asociación positiva fue observada entre la prevalencia de las enfermedades cardíacas y la concentración de hemoglobina glicosilada, lo que sugiere el importante rol, de la hiperglucemia en este tipo de enfermedades.

Como ya se dijo anteriormente, la hiperglucemia, el metabolismo normal de lípidos, y los cambios hemorreológicos, son los principales factores causales de las complicaciones crónicas de la diabetes.

Por lo tanto el tratamiento preventivo debería basarse en mantener la normalidad de los valores de éstos, ya que así las complicaciones podrían ser menores.

Desde el punto de vista nutricional esto podría ser posible administrando al paciente un plan de alimentación a través del cual pudiera mantenerse una normoglucemia, un perfil lipídico normal y una coagulación sanguínea normal.

Como ya se especificó en otros capítulos, se sabe que una dieta de bajo Índice Glucémico es muy útil para mantener una normoglucemia y evitar sus oscilaciones diarias.

²⁴ Organización Panamericana de la Salud (2006) Estrategia Mundial sobre Alimentación Saludable, Actividad Física y Salud (DPAS). Plan de implementación en América Latina y el Caribe 2006-2007.

También este tipo de dieta disminuye la demanda de insulina y aumenta la sensibilidad periférica, disminuyendo la hiperglucemia y en consecuencia evitando las dislipidemias.

5.2.6 Índice glucémico y enfermedades cardiovasculares

En el caso de las enfermedades cardiovasculares, el proceso de aterosclerosis provoca la reducción del flujo sanguíneo con la posibilidad de formación de coágulos y el consecuente desarrollo de trombosis, este proceso está relacionado directamente con altas concentraciones de colesterol total, triglicéridos y glucosa, además con disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL, por sus siglas en inglés).

Ahora se sabe, que dietas de bajo IG provocan reducciones en colesterol total y triglicéridos y aumentan las concentraciones de HDL (Levitan et al., 2010; Jiménez Cruz et al, 2003).

Por otro lado, se ha sugerido que una dieta basada en alimentos con Índice Glucémico alto, condiciona una respuesta glucémica postprandial mayor, que induciría estrés oxidativo, que ocurre por un desequilibrio entre la producción de oxígeno reactivo y la capacidad de un sistema biológico de eliminar rápidamente los reactivos intermedios o reparar el daño resultante.

Prueba de ello, es la demostración de una reducción de la capacidad antioxidante del suero y un incremento de radicales libres al utilizar dietas con Índice Glucémico alto .

Esta situación llevaría a una disfunción endotelial con sus consecuencias: elevación de la presión arterial, incremento de la reactividad inflamatoria, trombogénesis y de la proliferación celular endotelial, factores involucrados en la aterotrombosis²⁵.

²⁵ Pereira G. J. (2006). Papel de las plaquetas en la aterotrombosis y mecanismos de acción de las drogas antiplaquetarias. Revista Chilena de Cardiología; 25: 301-310.

5.2.7 Índice glucémico y obesidad

La obesidad es uno de los problemas de salud que afecta a diversos países. México es el país con mayor prevalencia de obesidad (Secretaría de Salud México, 2010), lo que hasta hace poco tiempo era una enfermedad principalmente de adultos, ha venido presentándose en individuos cada vez más jóvenes, surgiendo así la obesidad infantil, que también alcanza una cifra alta, ya que en el 2006 se estimó que el 26.2 % de los niños en edad escolar de nuestro país presentan sobrepeso u obesidad (INSP, 2006).

Un estudio realizado en el Instituto Nacional de Salud Pública reveló datos que favorecen un ambiente obesigénico en las escuelas del país, entre los datos más relevantes se encuentra que los escolares tienen hasta 5 oportunidades de comer algo, ya que no sólo en la hora del recreo consumen alimentos, sino que durante las horas de clase en más de una ocasión pueden adquirir alimentos, principalmente golosinas.

Todo esto sucede durante las 4 horas y media que se encuentran en la escuela y lo que consumen en este lapso llega a ser la mitad del requerimiento calórico de todo el día.

En este estudio también se indica que la mayoría de los niños compran los alimentos en la escuela y estos tienen una alta densidad energética, en lugar de consumir alimentos saludables llevados de casa.

También se hace mención a la actividad física realizada por los niños en las escuelas, ya que tienen clase de educación física sólo una vez a la semana y esta dura en promedio 39 minutos, de los cuales observaron que sólo 9 minutos correspondían a actividad física moderada.

El sedentarismo y el consumo de alimentos cada vez más refinados ó con alto contenido de grasas, favorecen el desarrollo de esta condición, que además está

fuertemente relacionada con otras enfermedades, como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares²⁶.

Esto no es un problema que afecte sólo a la población mexicana, el gobierno de Estados Unidos lanzó campañas para promover la baja ingesta de grasa y azúcar, mientras promovía el incremento en el consumo de hidratos de carbono complejos para disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad.

A pesar de llevar a cabo estas acciones, observaron que la tasa de obesidad seguía aumentando. Investigaciones recientes, analizan la forma de utilizar al Índice Glucémico como herramienta para disminuir la incidencia de sobrepeso y obesidad en ese país.

Se ha demostrado que si en un plan de alimentación se considera el Índice Glucémico de los alimentos, se puede conseguir la reducción ó el mantenimiento del peso corporal y evitar que aparezcan enfermedades asociadas.

Hay estudios que demuestran la relación entre el Índice Glucémico y la obesidad, ya que las dietas con Índice Glucémico bajo provocan una mayor reducción de peso corporal y grasa, en comparación con las dietas de Índice Glucémico alto.

Es por esto que el Índice Glucémico de la dieta es uno de los factores que impacta la regulación del peso corporal , ya que se sabe que los alimentos de Índice Glucémico bajo, a diferencia de los de Índice Glucémico alto, provocan una sensación de saciedad mayor, por lo que tiende a consumirse menor cantidad de comida ó se aumenta el tiempo entre una comida y otra.

La ingestión de una dieta compuesta por alimentos de Índice Glucémico bajo, provoca una lenta entrada de glucosa al torrente sanguíneo y una baja estimulación pancreática, por lo que la liberación de insulina también será baja.

²⁶ Secretaría de Educación Pública México, Secretaría de Salud México (2010) Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria, Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad.

Por el contrario, cuando se consumen alimentos con Índice Glucémico alto, llegan al torrente sanguíneo grandes cantidades de glucosa, lo cual estimula la secreción pancreática que produce una alta respuesta insulinémica, la que después de un tiempo provocará descenso de los niveles de glucosa, dando como resultado la liberación de hormonas responsables del apetito como cortisol y noradrenalina, las cuales estimulan el deseo de comer.

De esta manera, al consumir alimentos con alto Índice Glucémico, se promueve un ciclo que llevará al consumo continuo de alimentos y esto a desarrollar obesidad, con sus respectivas complicaciones como diabetes y/o enfermedades cardiovasculares²⁷.

5.2.8 Índice glucémico y otras enfermedades

Actualmente se relaciona el tratamiento dietético basado en el Índice Glucémico de los alimentos con enfermedades que debido a la falta de estudios son aún temas de controversia. Uno de estas enfermedades es la resistencia a la insulina, ya que hay estudios que sugieren una relación entre consumo de alimentos con Índice Glucémico alto y esta alteración y otros que demuestran que no existe tal asociación.

Otro problema que también puede tener relación con el Índice Glucémico es el cáncer, ya que cuando se consumen alimentos con Índice Glucémico alto, inducen una respuesta insulinémica alta, y con ella la liberación de factores de crecimiento análogos similares a la insulina, los cuales incrementan el riesgo de desarrollar cáncer de mama y colon. Con estas bases, el Índice Glucémico tiene potencial para ser considerado en el tratamiento y prevención del cáncer; sin embargo, se requieren más investigaciones para justificar su utilización²⁸.

²⁷ López M., (2005) Nutrición artificial en la hiperglucemia y Diabetes mellitus en pacientes críticos. *Nutrición Hospitalaria*; 20: 34-37.

²⁸ Barquera S. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. *Salud Publica Mex* 2013;55 (Supl 2): S151-S16

Como parte de las recomendaciones anteriores, se promueve el consumo de alimentos de Índice Glucémico bajo, dentro del contexto de una alimentación saludable, la cual no afecta el metabolismo y puede aportar beneficios.

5.2.9 Índice glucémico y salud

El IG está siendo utilizado cada vez con mayor frecuencia en aspectos de la vida que no tienen que ver exclusivamente con la enfermedad; un ejemplo es el deporte, ya que con el conocimiento del Índice Glucémico, es posible seleccionar los alimentos que el deportista deberá ingerir antes, durante o después de su sesión de entrenamiento o competencia; condicionando su efecto metabólico al elegir el alimento con el Índice Glucémico adecuado. Antes de iniciar el ejercicio, los alimentos con Índice Glucémico alto, ayudan a disponer rápidamente de la glucosa necesaria para llevar a cabo la actividad y después del ejercicio estos alimentos permiten recuperar rápidamente las reservas de glucógeno.

Sin embargo, existe otra postura que señala que el consumo de alimentos con Índice Glucémico alto al inicio de la prueba, provoca una respuesta insulinémica alta, que producirá después de un tiempo hipoglucemia y reducción de la oxidación de lípidos como combustible, en lugar de la utilización de hidratos de carbono. Estas desventajas se pueden eliminar consumiendo alimentos con Índice Glucémico alto durante el esfuerzo²⁹.

De acuerdo a lo anterior, se ha sugerido que los deportistas deben consumir alimentos de Índice Glucémico bajo a medio de una hora a media hora antes de realizar ejercicio; consumir alimentos de Índice Glucémico alto inmediatamente antes, durante o inmediatamente después del ejercicio, y, consumir alimentos de Índice Glucémico bajo o medio después de veinte minutos de haber concluido el ejercicio, siempre y cuando las comidas principales y las colaciones estén compuestas principalmente por alimentos de Índice Glucémico bajo.

²⁹MacMillan N (2002) Utilidad del Índice Glucémico en nutrición deportiva. Revista Chilena de Nutrición; 29: 92-97.

Conociendo la respuesta glucémica que se obtiene después del consumo de un alimento determinado, se podrá planear la alimentación de los deportistas para garantizar un mejor rendimiento y reducir el catabolismo proteico; ya que contará con niveles de glucosa adecuados.

La clasificación del Índice Glucémico, también es útil durante el embarazo, ya que en esta etapa es común que el lactógeno placentario, se oponga a la actividad de la insulina, lo cual daría lugar a la diabetes gestacional. Si durante el embarazo se consumen preferentemente alimentos de Índice Glucémico bajo, se regularía la concentración de glucosa en sangre y la insulina trabajaría de mejor manera, evitando que se presente la diabetes gestacional.

Como se ha mencionado, controlar el Índice Glucémico de la dieta ofrece beneficios a personas en condición de salud e incluso a personas susceptibles de presentar alguna enfermedad por cuestiones hereditarias, en donde preferir alimentos de Índice Glucémico bajo evita o cuando menos retrasa la aparición de enfermedades.

La manera en la que el Índice Glucémico influye sobre el estado de salud de las personas es sobre procesos fisiológicos que son relevantes como, la función cognitiva, regulación del apetito, determinación de la composición corporal y ganancia del peso del feto y la madre durante el embarazo, entre otros.

Un estudio reciente en 74 niños de edad escolar, evaluó el efecto que tiene la composición del desayuno en la función cognitiva y el estado de ánimo, después de desayunar con comidas de Índice Glucémico bajo y alto, de carga glucémica baja y alta. De acuerdo a las evaluaciones realizadas, se observó que los niños que consumieron las dietas con Índice Glucémico bajo, tenían la sensación de estar más alertas, felices y menos nerviosos. En los niños que ingirieron comidas de carga glucémica alta, se mostraron satisfechos, seguros y menos cansados³⁰.

³⁰Noriega E, (2000) Los índices glucémicos de alimentos mexicanos con alto contenido de carbohidratos. 13-19.

En este estudio también se midió la concentración de cortisol lingual, relacionado con la respuesta al estrés; encontrando que las comidas con Índice Glucémico bajo, reducen la respuesta en la secreción de cortisol, cuando existe un estímulo estresante.

Lo que se concluye de este estudio es que las dietas de Índice Glucémico bajo y carga glucémica alta, mejoran el aprendizaje, disminuyen la fatiga, mejoran la capacidad de retención de conocimientos y la memoria de los escolares.

5.2.10 Metodología para medir el índice glucémico

El concepto de Índice Glucémico fue creado originalmente para clasificar a los alimentos ricos en hidratos de carbono, de acuerdo a la glucemia postprandial que provocaban en los individuos que los consumían. En un principio los alimentos a los que se les media el Índice Glucémico eran aquellos cuyo contenido de energía proveniente de hidratos de carbono era igual o mayor al 80 %, ya que éstos liberaban azúcares para que fueran absorbidos en el intestino delgado y reflejaran una respuesta glucémica en la sangre.

Estos estudios se realizaron en personas y consideraron que los alimentos que mostraron respuestas glucémicas rápidas y elevadas eran digeridos y absorbidos de manera acelerada, con esto fue posible crear métodos in vitro que imitaban los procesos de digestión y absorción, usando enzimas pancreáticas e intestinales, cuyos resultados mostraron una alta correlación con los medidos en individuos.

Sin embargo, se demostró que existen factores propios de los alimentos que influyen en la absorción in vivo que alteran el resultado cuando el estudio se realiza in vitro, por lo que se recomienda hacer el estudio in vivo para obtener un resultado más preciso. La cantidad de sujetos necesarios para medir el Índice Glucémico de un alimento dependerá del poder del estudio para detectar diferencias; sin embargo, se recomienda la inclusión de 10 voluntarios, ya que proporciona un razonable grado de poder estadístico para la medición del Índice

Glucémico y si el objetivo del estudio es determinar pequeñas diferencias es válido incrementar el número de voluntarios³¹.

Para medir el Índice Glucémico se compara la respuesta glucémica del alimento a prueba, con la que se obtiene después del consumo de un alimento referencia, los cuales deben tener un Índice Glucémico conocido, los más empleados son la solución de glucosa que tiene un IG de 100 y el pan blanco con Índice Glucémico de 71. Siendo más recomendado el uso de la solución de glucosa, porque el uso de algún otro alimento requiere del ajuste al valor de glucosa y/o la estandarización en la preparación.

La cantidad de hidratos de carbono a administrarse a los voluntarios para monitorear sus glucemias postprandiales, debe ser la misma; tanto del alimento a prueba, como del alimento referencia y se sugiere que sean 50 g ; sin embargo, cuando el contenido de hidratos de carbono del alimento a evaluar es bajo, se justifican porciones de 25 g de hidratos de carbono.

Los sujetos en los cuales se va a medir la respuesta glucémica para calcular el Índice Glucémico de un alimento pueden ser hombres o mujeres no embarazadas, ni en periodo de lactancia, con edades entre 18 y 75 años. Para la mayoría de los propósitos se realizan las evaluaciones en sujetos sanos con tolerancia a la glucosa normal, ya que si se evalúa en personas con tolerancia a la glucosa alterada (mujeres embarazadas, en periodo de lactancia, personas con diabetes mellitus o intolerantes a los hidratos de carbono), puede ocurrir que no estén en el mismo estado cuando se determinan las respuestas glucémicas del alimento referencia y los alimentos en estudio.

Los voluntarios son estudiados por la mañana después de 10 a 14 horas de ayuno, son pesados para observar que no haya variaciones en su peso a lo largo de las 4 etapas, ya que esto alteraría su metabolismo y por lo tanto las respuestas obtenidas. A cada voluntario se le toman muestras de sangre para medir la

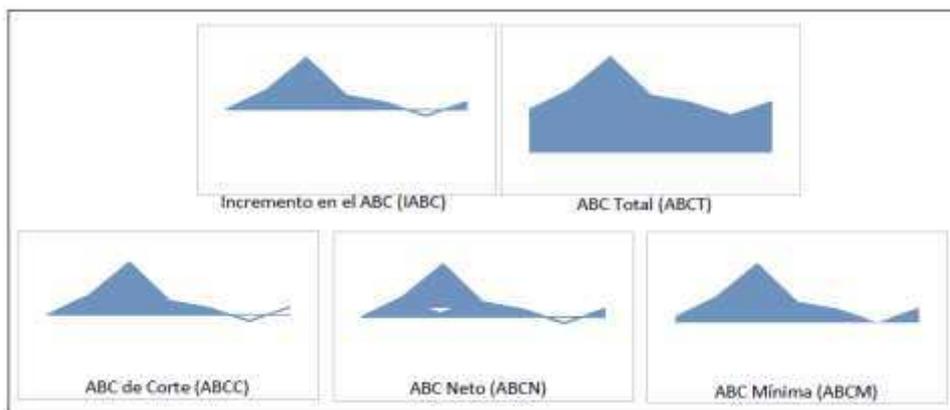
³¹ BROUNS F, (2005) metodología del índice glucémico. Opiniones de Investigación de Nutrición; 18: 145-171.

concentración basal de glucosa. Después de tomar la primera muestra de sangre el voluntario consume el alimento referencia o prueba, dependiendo de la etapa. Inmediatamente se contabiliza el tiempo y se toman las siguientes muestras de sangre a los 15, 30, 45, 60, 90 y 120 minutos.

Algunos autores proponen una cena estándar para los voluntarios, con el fin de evitar variaciones intraindividuales al momento de medir el Índice Glucémico. Una vez que se conocen las concentraciones de glucosa de cada voluntario, se elabora una gráfica para cada uno, a la que se le medirá el área bajo la curva (ABC)³².

Existen diferentes maneras de calcular el ABC, las mayores diferencias en los resultados o en la interpretación de éstos, pueden ser debidas a la forma en que el ABC fue medida . Lo recomendable para medir el ABC, es trazar líneas rectas entre cada valor de glucemia y hacer el cálculo por el método del triángulo y el trapecio . Las diferencias corresponden al ABC que debe incluirse en la medición. En la siguiente figura se muestra la manera en que son medidas las ABC.

Figura 1. Área delimitada por diversos métodos para calcular el ABC.



Elaboración: López Quiroz Diana Cristhina & Parraga Manzaba María Elizabeth

Fuente: Noriega 2004

³²Cherbut C, (1994) Participación de motilidad del intestino delgado en respuesta de la glucosa de la sangre a la fibra dietética en el hombre. *British Journal of Nutrition*; 71: 675-685.

El incremento en el ABC (IABC), mide el área por encima del valor de la glucosa en ayuno, mientras que el área debajo del nivel de ayuno se ignora. El ABC total (ABCT), comprende toda el área, incluyendo la que se encuentra por debajo del nivel en ayuno, éste siempre es el valor mayor de las ABC.

El ABC de corte (ABCC), se calcula de la misma manera que el IABC, pero solamente incluye el área antes de que la concentración de glucosa caiga por debajo de la línea basal. ElABC neto (ABCN), se calcula igual que el IABC, sólo que si existen áreas por debajo de la concentración en ayuno, éstas deben restarse del área que esté por arriba de la glucosa basal.³³.

Como se observa, hay diferentes métodos para medir el ABC, que pueden ser más apropiados dependiendo del propósito del análisis; por ejemplo, el ABCT puede ser utilizado cuando se pretende evaluar dos tratamientos diferentes sobre las concentraciones medias de glucosa en sangre, pero es un método insensible para detectar las diferencias de las respuestas glucémicas obtenidas, posteriores al consumo de alimentos.

Se ha demostrado que el ABCN, el ABCC y el ABCM, dan lugar a valores de IG más variables ; por lo tanto, el ABC que se prefiere cuando se busca medir el IG de los alimentos, es el IABC, ya que este método muestra únicamente el efecto en el aumento de la glucemia que provoca el alimento. Cuando ya se conoce el IABC causado por el alimento referencia y el que provoca el alimento a prueba, se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{IG del alimento} = \frac{\text{IABC del alimento prueba}}{\text{IABC del alimentoreferenchJI}} \times 100 \text{ (Jenkins et al., 1981)}$$

³³Vorster H, (1990) El índice glucémico de los alimentos: una evaluación crítica. Sudáfrica Journal of FoodScience and Nutrition; 2: 13-17.

5.2.11 Carga glucémica

Conociendo el Índice Glucémico del alimento, podemos calcular su carga glucémica, este concepto fue desarrollado en 1997 por investigadores de la Universidad de Harvard, con esta herramienta además de conocer la velocidad con la que se eleva la glucosa en sangre después del consumo de un alimento, se relaciona la cantidad de hidratos de carbono contenidos en una porción habitual del alimento en cuestión³⁴.

Por lo tanto, la carga glucémica permite cuantificar el impacto que los hidratos de carbono de una porción habitual de alimento tendrán en el organismo de quien los consume. Los valores de carga glucémica de los alimentos, han sido categorizados de la siguiente forma:

Carga glucémica alta ≥ 20

Carga glucémica media 11-19

Carga glucémica baja ≤ 10

Una vez definido el concepto de carga glucémica, diferentes investigadores asociaron un riesgo mayor a enfermedades cardiovasculares y cáncer de colon, en individuos que consumen altas cargas glucémicas en su dieta. También se demostró que puede ofrecer beneficios en el tratamiento de la obesidad. Por lo anterior, se ha sugerido que la carga glucémica tiene utilidad cuando se pretende predecir las glucemias a corto plazo, como es el caso de los diabéticos y a largo plazo puede controlar las glucemias, sensibilizar la secreción de insulina y también puede funcionar en el control de lípidos en la sangre³⁵.

³⁴ Salmerón J (1997) La fibra dietética, la carga glucémica y el riesgo de DMNID en los hombres. *Cuidado de la Diabetes*; 20: 545-550.

³⁵ Franz M, (2000) Estudio prospectivo de la carga glucémica de la dieta, la ingesta de hidratos de carbono y el riesgo de enfermedad coronaria en las mujeres estadounidenses. *American Journal of Clinical Nutrition*; 71: 1455-61

CAPÍTULO II

6. HIPÓTESIS

El chocho incide en el índice glicémico en pacientes del club de diabéticos del sub centro de salud Santa Martha durante el segundo semestre del 2014.

6.1. VARIABLES

6.1.2. Variable Independiente

El chocho

6.1.3. Variable Dependiente

Índice glicémico

6.1.4. Término de relación

Incide.

CAPÍTULO III

7. METODOLOGÍA

7.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación utilizada para el proyecto de investigación es de tipo de campo y documental.

De Campo.- Porque la investigación se realiza en el ambiente natural en que conviven las fuentes consultadas, de las que obtendrán los datos más relevantes a ser analizados y permitirá al investigador tener un conocimiento directo del tema aplicado a la realidad de los pacientes Club de Diabéticos del Sub Centro de Salud Santa Martha

Documental.- Porque el desarrollo teórico de investigación requiere de fuentes bibliográficas e información localizada en internet relacionadas con el tema de la investigación, las mismas que permitan fundamentar el desarrollo teórico y práctico.

Cuasi-Experimental.- Porque por medio de este tipo de investigación podemos aproximarnos a los resultados de una investigación experimental en situaciones en las que no es posible el control y manipulación absolutos de las variables y se aplicarán los conocimientos de la información bibliográfica y de la investigación de campo para comprobar la hipótesis planteada.

7.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación utilizada será exploratoria y descriptiva

Nivel Descriptivo.- Porque su finalidad es determinar el grado de relación existente entre las variables. Se realiza una descripción de las causas y efecto

producidos por las mismas; desde cuándo se cree que existen y plantear posibles soluciones.

Nivel Exploratorio.- Porque es el primer acercamiento científico al problema. Se realizará un diagnóstico sobre el estado nutricional de los pacientes, este procedimiento servirá como un referente para plantear el problema y conocer sobre su verdadera situación.

Nivel analítico.- Porque se procede a realizar un análisis de los resultados obtenidos en el proceso de investigación, se establece la comparación de variables del proyecto de investigación. Además, se refiere a la proposición de la hipótesis que se trata de probar.

Nivel sintético.- La síntesis significa que las actividades se unifican de las partes dispersas de un fenómeno. Sin embargo, la síntesis no es la suma de contenidos parciales de una realidad, la síntesis añade a las partes del fenómeno algo que sólo se puede adquirir en el conjunto.

7.3. MÉTODOS

Inductivo.- Los razonamientos inductivos, a diferencia de los deductivos, van de lo particular a lo general. Es muy útil cuando se aplica en las ciencias, y generalmente se efectúa de manera empírica, mediante la observación de fenómenos particulares.

Deductivo.- Este es un método que, por lo general, se distingue porque parte de premisas generales para llegar a una conclusión particular o concreta para que en sí se obtengan datos reales.

Analítico.- Porque hay que analizar los resultados obtenidos en el proceso de investigación. El análisis permite observar adecuadamente la realidad que se estudia meticulosamente y parte por parte.

Estadísticos.- Está basado en los respectivos cuadros estadísticos de las encuestas para tener una clara visión de lo investigado, se extrae una conclusión en el efecto, que algunos cambios en las variables independientes tienen sobre una respuesta de las variables dependientes.

7.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las fichas de observación científica nos ayudará a organizar la información que se desprenda de la investigación, la encuesta se aplicará a los pacientes del Club de Diabéticos del Sub Centro de Salud Santa Martha para conocer de primera mano cuáles son sus criterios y la entrevista se la aplicará a los médicos.

7.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

7.5.1 Población

La población está representada por 2 médicos y 50 pacientes del Club de Diabéticos del Sub Centro de Salud Santa Martha.

7.5.2 Tipo de muestra

En la muestra estarán incluidos el 100% de la población que corresponde a 50 pacientes del Club de Diabéticos del Sub Centro de Salud Santa Martha más 2 médicos que atienden en el sub centro.

8. MARCO ADMINISTRATIVO

8.1. RECURSOS HUMANOS

- Investigadores:

Manzaba Parraga María Elizabeth

López Quiroz Diana Cristina

- Tutor:

Lic. Marcia Jurado

- Club de Diabéticos del Sub Centro de Salud Santa Martha.

- Personal de salud.

8.2. RECURSOS FINANCIEROS.

MATERIALES	VALOR TOTAL
Impresiones	\$ 300
Internet	\$ 140
Transporte	\$ 50
Materiales de escritorio	\$ 400
Entre otros	\$ 250
Anillados	\$30
Copias	\$150
Glucómetro	\$100
Memoria del glucómetro	\$50
Total	\$ 1470

CAPÍTULO IV

9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

9.1 Tabulación de los datos obtenidos de las encuestas realizadas pacientes del club de diabéticos del subcentro de Santa Martha.

1. ¿Cuál es el tipo de diabetes que posee?

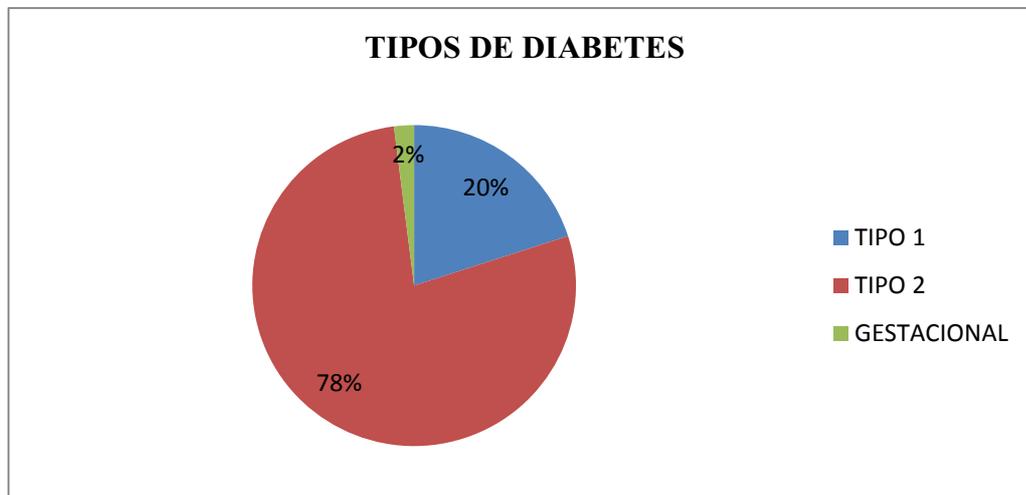
Cuadro N° 1

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
a	Tipo 1	10	20%
b	Tipo 2	39	78%
c	Gestacional	1	2%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Pacientes del Club de Diabéticos del Subcentro Santa Martha

Elaboración: López Quiroz Diana Cristhina&Parraga Manzaba María Elizabeth

Gráfico N° 1



Análisis e interpretación: Al encuestar a los pacientes se obtuvo como resultado que algunos pacientes respondieron que posee diabetes tipo 1, la mayoría de pacientes posee la diabetes tipo 2 y un paciente posee diabetes gestacional. Se comprueba de esta manera que los pacientes poseen en su mayoría la diabetes tipo dos que es la más común en nuestro medio.

2. ¿De qué manera se informó sobre que es el índice glicémico (IG)?

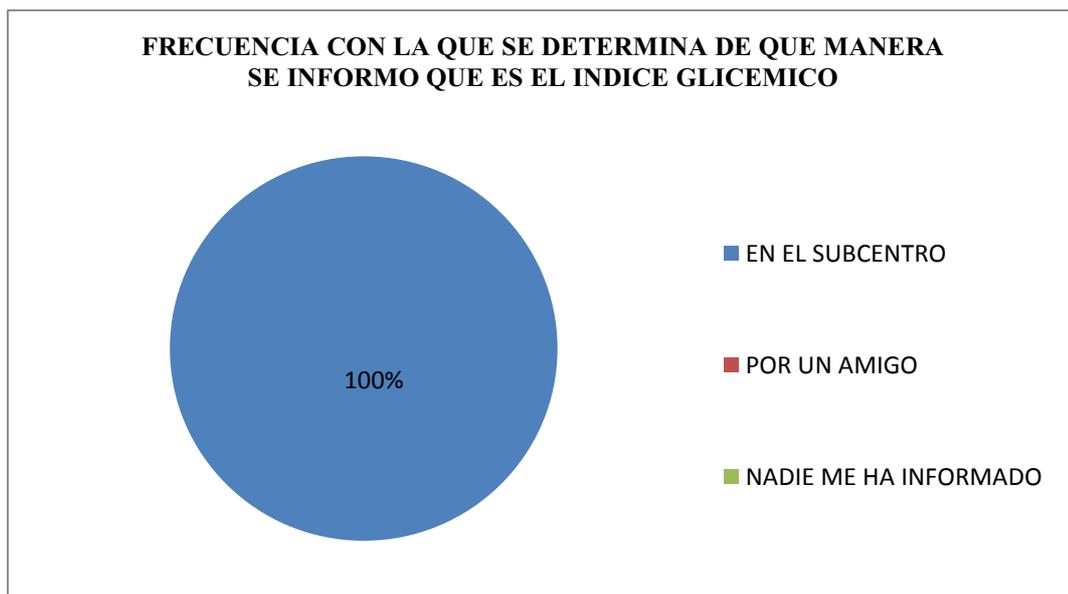
Cuadro N° 2

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
a	En el subcentro	50	100%
b	Por un amigo	0	0%
c	Nadie me ha informado	0	0%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Pacientes del Club de Diabéticos del Subcentro Santa Martha

Elaboración: López Quiroz Diana Cristhina&Parraga Manzaba María Elizabeth

Gráfico N° 2



Análisis e interpretación: Se obtuvo como resultado que los pacientes en su totalidad se informaron sobre el índice glicémico por el subcentro. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede evidenciar que en su totalidad los pacientes se informaron de que es el índice glicémico por parte del subcentro.

3. ¿Conoce usted qué es el chocho?

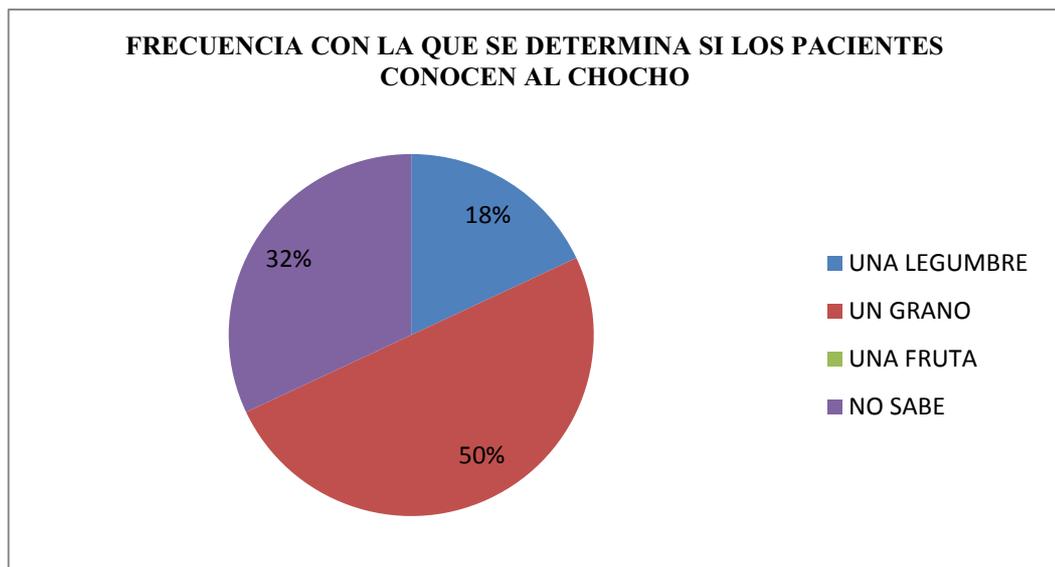
Cuadro N° 3

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
a	Una legumbre	9	18 %
b	Un grano	25	50 %
c	Una fruta	0	0%
d	No sabe	16	32%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Pacientes del Club de Diabéticos del Subcentro Santa Martha

Elaboración: López Quiroz Diana Cristhina&Parraga Manzaba María Elizabeth

Gráfico N° 3



Análisis e interpretación: Se pregunto a los pacientes del club de diabéticos del subcentro de Santa Martha si conocen el chocho a lo que respondieron lo siguiente: algunos contestaron que era una legumbre, la mayoría dijeron que se trataba de un grano, ninguno contestaron que una fruta y fueron pocos los que no sabían que era el chocho. Por lo antes mencionado se deduce que los pacientes si tienen conocimiento del chocho y que es.

4. ¿Sabía que la ingesta del chocho puede ayudar a bajar el IG?

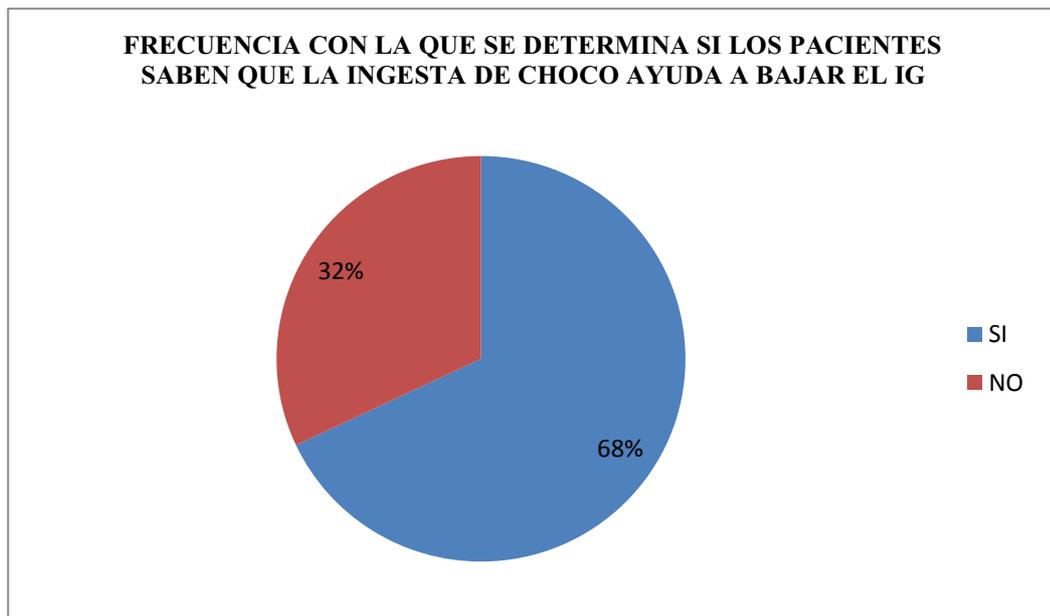
Cuadro N° 4

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
a	Si	34	68%
b	No	16	32%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Pacientes del Club de Diabéticos del Subcentro Santa Martha

Elaboración: López Quiroz Diana Cristhina&Parraga Manzaba María Elizabeth

Gráfico N° 4



Análisis e interpretación: Mediante esta pregunta que se le realizó a los pacientes del club de diabéticos del subcentro de Santa Martha si conocen que la ingesta de chocho ayuda a bajar el IG a lo que respondieron: la mayoría de pacientes dijo que si lo sabia, y pocos pacientes dijo que no la sabían. Podemos deducir que los pacientes no están informados de los beneficios que presenta la ingesta de chochó a personas diabéticas ayudándole a bajar el índice glicémico.

5. ¿Consumen usted chocho en su dieta diaria?

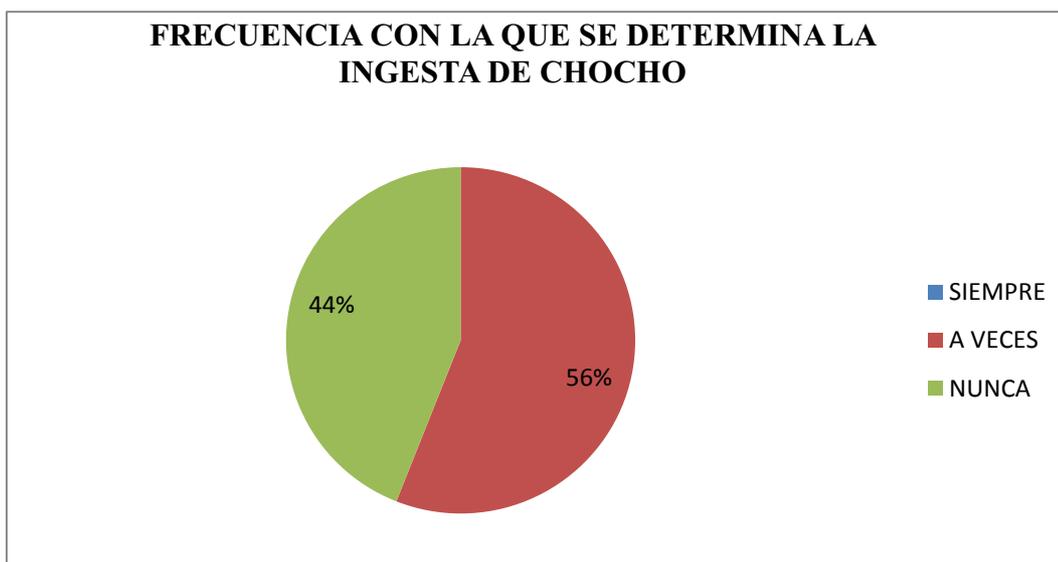
Cuadro N° 5

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
a	Siempre	0	0%
b	A veces	28	56%
c	Nunca	22	44%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Pacientes del Club de Diabéticos del Subcentro Santa Martha

Elaboración: López Quiroz Diana Cristhina & Parraga Manzaba María Elizabeth

Gráfico N° 5



Análisis e interpretación: Se investigó a los pacientes del club de diabéticos del subcentro de Santa Martha si consumen chocho en su dieta diaria a lo que mencionaron que: la mitad dijo que lo consumía a veces, y la otra mitad contestaron que nunca lo han consumido. Por lo antes mencionado se puede descifrar que el consumo de chocho en la población diabética de nuestro cantón es muy bajo, esto podría suceder ya que los pacientes no están informados de las capacidades nutricionales de este grano especialmente en las personas que tienen un IG elevado.

6. ¿Le gusta consumir chochos?

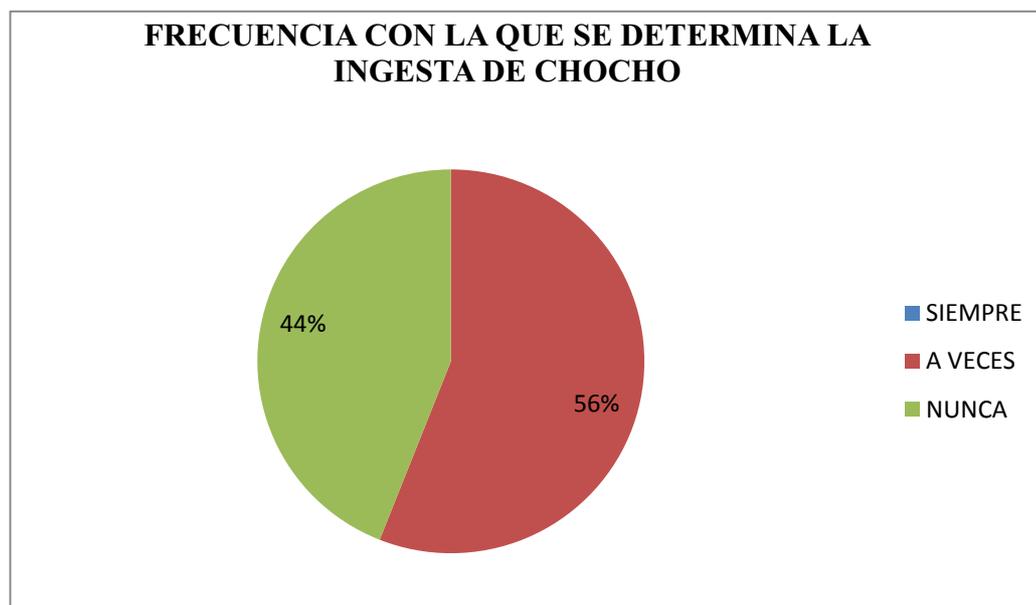
Cuadro N° 6

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
a	Siempre	0	0%
b	A veces	28	56%
c	Nunca	22	44%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Pacientes del Club de Diabéticos del Subcentro Santa Martha

Elaboración: López Quiroz Diana Cristhina&Parraga Manzaba María Elizabeth

Gráfico N° 6



Análisis e interpretación: Se preguntó a los pacientes del club de diabéticos del subcentro de Santa Martha si les gusta consumir chocho a lo que mencionaron que: a la mayoría le gustaba consumirlo a veces y que otros nunca lo han consumido. Por lo antes mencionado se puede entender que el consumo de chocho en estos pacientes es muy bajo.

7. ¿En dónde ha recibido información con respecto a los beneficios del chocho?

Cuadro N° 7

ORDEN	ALTERNATIVAS	F	%
a	En el subcentro	4	0%
b	Por otros medios	12	44%
c	No he recibido información	34	56%
	TOTAL	50	100%

Fuente: Pacientes del Club de Diabéticos del Subcentro Santa Martha

Elaboración: López Quiroz Diana Cristhina&Parraga Manzaba María Elizabeth

Gráfico N° 7



Análisis e interpretación: Se indagó a los pacientes del club de diabéticos del subcentro de Santa Martha por quien ha recibido información sobre los beneficios del chocho a lo que respondieron: muy pocos se han informado por medio del subcentro, algunos contestaron que por otro medio y la mayoría respondieron que no habían recibido información. Según estas estadísticas esta claro que los beneficios nutricionales del chocho no se han difundido aun en nuestro medio, lo que es un poco penoso ya que es un grano con muchas cualidades alimenticias como curativas.

9.2 Análisis de datos obtenidos mediante la entrevista que se le realizó a los Doctores del Subcentro de Santa Martha.

Los doctores que laboran en el Subcentro de Salud de la Ciudadela Santa Martha se pronunciaron que ellos utilizan el glucómetro para evaluar la diabetes en los pacientes.

El personal médico del Subcentro al responder que si creen que el consumo de chochos ayudara en el tratamiento de la diabetes mencionaron que ayudara a disminuir la glucosa en la sangre y de esta manera poder reducir la ingesta de medicamentos.

Una de las principales dificultades que presentan los pacientes de este Subcentro al momento de su tratamiento es que presentan la glucosa con mucha frecuencia en proporciones elevadas.

En esta casa de salud los doctores mencionaron que no se utiliza ningún tipo de metodología para dar a conocer los beneficios del chocho en al disminución del Índice Glicémico en pacientes con Diabétes.

Los pacientes al momento de consumir chochos se muestran rehaceos a los efectos beneficiosos que estos tienen en su salud, muy especialmente los pacientes con Diabétes.

Los médicos de esta casa asistencial están en constante proceso de información con los pacientes mediante charlas y la distribución de trípticos informativos sobre las causas y consecuencias de la Diabétes.

En nuestro Cantón la Diabetes esta presente en un índice elevado, en nuestros ciudadanos, ya sea por la calidad de vida o por la falta de ejercicio la vida rutinaria y la mala alimentación.

10. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez tabulados y analizados los resultados obtenidos en las encuestas y entrevista hemos podido comprobar que el consumo de chocho incide en el índice glicémico en pacientes del club de diabéticos del subcentro de salud Santa Martha durante el segundo semestre del 2014.

En el cuadro n° tres de la encuesta realizada a los pacientes del Club de Diabéticos del Subcentro de santa Martha al preguntarle que si ellos conocían el chocho respondieron satisfactoriamente sabiendo que es un grano.

Así mismo en el cuadro n° 4 que el 68% de los pacientes saben que la ingesta de chocho ayuda a disminuir el Índice Glicémico.

De la misma manera en el cuadro n° 5 donde se les pregunto si consumen chochos en la dieta diaria a lo que el 56% de los encuestados respondió que si lo consumían.

Tomando en consideración lo antes mencionado podemos afirmar que la hipótesis “EL CHOCHO INCIDE EN EL ÍNDICE GLICÉMICO EN PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL SUB CENTRO DE SALUD SANTA MARTHA DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2014” desarrollada en esta tesis se ha cumplido en su totalidad de manera positiva.

CAPITULO IV

11. CONCLUSIONES

Concluida nuestra investigación sobre chocho en el índice glicémico en pacientes del club de diabéticos del subcentro Santa Martha podemos decir lo siguiente

- El chocho es un grano con muchos nutrientes entre ellos la vitamina B2, aminoácidos como lisina y leucina, valina, fenilamina grasas que ayudan al organismos, minerales como el calcio, fosforo y el magnesio entre otros.
- Esta comprobado científicamente por una investigación que se realizo en la Universidad San Francisco de nuestro país se determinó que la ingesta de dosis similares por individuos con disglucemia disminuyó significativamente los niveles de glucosa. Mientras que los efectos del chocho fueron más evidentes en aquellas personas con los niveles basales de glucosa más altos.
- El índice glucémico permite establecer el impacto en la respuesta glucémica provocada por el consumo de los hidratos de carbono de un alimento determinado. La importancia del Índice Glicémico radica en que los hidratos de carbono son el principal nutrimento responsable de alterar la respuesta glucémica y éstos, junto con los lípidos, son las principales fuentes de energía de la dieta humana.
- Uno de los principales efectos que tiene la ingesta regular de chochos en la dieta diaria de los pacientes con diabetes sobre le índice glicémico es que reduce su concentración en la sangre evitando de esta manera la ingesta de medicamentos farmacéuticos.

12. RECOMENDACIONES

La presente información nos aportó muchos conocimientos a nosotros como estudiantes y al cuerpo médico del Subcentro de la Ciudadela Santa Martha por lo que se recomienda lo siguiente.

- Aportar mayores conocimientos sobre la ingesta de chochos en la dieta diaria de los pacientes del Club de dietéticos del Subcentro de la Ciudadela de Santa Martha para que se informen sobre los nutrientes del chocho y sus poderes medicinales sobre la reducción del índice glicémico en la sangre.
- Incentivar a que los pacientes con diabetes consuman chocho en una proporción de tres veces por semana en su dieta alimenticia, esto se lo lograra brindando la información adecuada a cada paciente y sus familiares, recordando los beneficios de este grano con mayor insistencia, brindando talleres educativos con mayor frecuencia en el Subcentro.
- Capacitar a los pacientes del Club de Diabéticos de Santa Martha sobre la información nutricional de los alimentos que consumen en sus dieta diaria y de esta manera evitar el consumo excesivo de hidratos de carbono en su organismo.
- Optar por reducir el nivel de ingesta de hidratos de carbono en nuestra dieta diaria mediante diferentes métodos y sustitución de alimentos por otros con menor porcentaje de hidratos de carbono de esta manera podremos evitar acrecentar el índice glicémico en la sangre especialmente en pacientes que padezcan diabétes.

13. BIBLIOGRAFIA

ARTEAGA A. (2006) *El Índice glicémico. Una controversia actual. Nutrición Hospitalaria*; 21: 55-60.

BARQUERA S. *Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. Salud Publica México 2013;55 (Supl 2): S151-S16*

BROUNS F, (2005) *metodología del índice glucémico. Opiniones de Investigación de Nutrición*; 18: 145-171.

CHERBUT C, (1994) *Participación de motilidad del intestino delgado en respuesta de la glucosa de la sangre a la fibra dietética en el hombre. British Journal of Nutrition*; 71: 675-685.

DERGAL B. *Química de los Alimentos. Primera edición, Editorial Alambra Mexicana, México, 1981.*

FOSTER-POWELL K, (2002) *International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. American Journal of clinical nutrition*; 76: 5-56

GROSS R, *El cultivo y la utilización del Tarwi. Primera edición, Editorial, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia, 1982*

JENKINS D, (2007) *Almendras y una glucemia postprandial estudio dosis-respuesta. Metabolismo clínico y experimental*; 400-401.

JIMÉNEZ-CRUZ A, (2006) *El uso de bajo índice glicémico y de alta saciedad un enfoque de bajo costo para prevenir y controlar la obesidad y la diabetes. Nutrición Hospitalaria*; 21: 353.

LESUR L, (2010) *Manual de Nutrición. Editorial Trillas.*

LÓPEZ M., (2005) *Nutrición artificial en la hiperglucemia y Diabetes mellitus en pacientes críticos. Nutrición Hospitalaria*; 20: 34-37.

FRANZ M, (2000) *Estudio prospectivo de la carga glucémica de la dieta, la ingesta de hidratos de carbono y el riesgo de enfermedad coronaria en las*

- mujeres estadounidenses. American Journal of Clinical Nutrition; 71: 1455-61.*
- MACMILLAN N** (2002) *Utilidad del Índice Glucémico en nutrición deportiva. Revista Chilena de Nutrición; 29: 92-97*
- MUJICA, A., S. JACOBSEN y J. IZQUIERDO.** 2002.
- MUJICA, A.** *Lupin Andina Lupinus mutabilis Sweet. Primera edición, Editorial Altiplano, Perú, 2002*
- NORIEGA E** (2004) *El Índice Glucémico Segunda Parte. Cuadernos de Nutrición*
- NORIEGA E,** (2000) *Los índices glucémicos de alimentos mexicanos con alto contenido de carbohidratos. 13-19.*
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD**(2006) *Estrategia Mundial sobre Alimentación Saludable, Actividad Física y Salud (DPAS). Plan de implementación en América Latina y el Caribe 2006-2007.*
- OWEN B.** (2003) *Efecto de la grasa en las respuestas glucémicas en sujetos normales: un estudio de dosis-respuesta. Investigación de Nutrición; 1341-1347.*
- PEREIRA G. J.** (2006). *Papel de las plaquetas en la aterotrombosis y mecanismos de acción de las drogas antiplaquetarias. Revista Chilena de Cardiología; 25: 301-310.*
- PÉREZ GUIADO**(2006) *Hidratos de carbono, metabolismo de la glucosa y cáncer. Endocrinología y Nutrición; 53: 252-255.*
- RONCAL,** Manuel: *Principios de Fitopatología Andina. Primera edición. Editorial, UNC. Universidad de Texas, Estados Unidos, 2004.*
- SALMERÓN J** (1997) *La fibra dietética, la carga glucémica y el riesgo de DMNID en los hombres. Cuidado de la Diabetes; 20: 545-550.*

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA MÉXICO, SECRETARÍA DE SALUD MÉXICO(2010) *Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria, Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad.*

SECRETARÍA DE SALUD MÉXICO (2010) *Bases técnicas del Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria.*

SOLIS, Annette: *Cultivos Andinos: Alternativa Alimentaria Popular. Primera edición, Editorial, CEDEP-AYLLU, Centro para el Desarrollo de los Pueblos, Bolivia, 1985.*

THEOPHRASTOS:*Granos de Oro Y Granos Andinos Copyright 1997. Centro internacional de investigaciones para el desarrollo*

VILLACRÉS, E.; PERALTA, E.; ÁLVAREZ, M. INIAP*Estación experimental Santa Catalina: Leguminosas y Granos Andinos, editorial Miscelánea, Ecuador, 2003.*

VORSTER H, (1990) *El índice glucémico de los alimentos: una evaluación crítica. Sudáfrica Journal of FoodScience and Nutrition; 2: 13-17.*

WOLEVER (2006) *Índice glucémico Una clasificación fisiológica de la dieta de hidratos de carbono. CABI Publishing- CAB internacional.*

WEBGRAFIA

<http://www.sica.gov.ec>

<http://www.terraecuador.net/revista%2042/importancia%20cultivos%20andinos.html>

ANEXOS

TECNICAS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE

ENCUESTA DIRIGIDA A PACIENTES

OBJETIVO: Determinar la incidencia del chocho en el índice glicémico en pacientes del club de diabéticos del sub centro Santa Martha en el segundo semestre del 2014

INSTRUCCIONES: Mucho agradeceré se sirva responder con sinceridad marcando una x dentro del paréntesis de la alternativa de su elección.

1.- DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Lugar y fecha:.....
- 1.2. Ubicación: Rural () Urbana () Urbana marginal ()
- 1.3. Parroquia:.....
- 1.4. Sexo masculino () Femenino ()

2.- CUESTIONARIO

2.1. ¿cuál es el tipo de Diabetes que posee?

- a. D. Tipo 1 ()
- b. D. Tipo2 ()
- c. D. gestacional ()

2.2. ¿De qué manera se informó sobre que es el índice glicémico (IG)?

- a. En el subcentro ()
- b. Por un amigo ()
- c. Nadie me he informado ()

2.3 ¿Conoce usted qué es el chocho?

- a. Una legumbre ()
- b. Un grano ()
- c. Una fruta ()
- d. No sabe ()

2.4. ¿Sabía que la ingesta del chocho puede ayudar a bajar el IG?

- a. Si ()
- b. No ()

2.5. ¿Consume usted chocho en su dieta diaria?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

2.6. ¿Le gusta consumir chochos?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. No me gusta ()

2.7. ¿En dónde ha recibido información con respecto a los beneficios del chocho?

- a. En el subcentro ()
- b. Por otro medio ()
- c. No he recibido información ()



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ EXTENSIÓN CHONE

ENTREVISTA A MÉDICOS.

OBJETIVO: Determinar la incidencia del chocho en el índice glicémico en pacientes del club de diabéticos del sub centro Santa Martha en el segundo semestre del 2014

INSTRUCCIONES: Mucho agradeceré se sirva responder con sinceridad.

1.- DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Lugar y fecha:.....
- 1.2. Ubicación: Rural () Urbana () Urbana marginal ()
- 1.3. Parroquia:.....
- 1.4. Sexo masculino () Femenino ()

2.- CUESTIONARIO

2.1 ¿Cómo evalúa la forma como se trata la enfermedad en los pacientes del subcentro?

2.2 ¿Cómo el consumo de chochos ayudará en el tratamiento de la diabetes?

2.3 ¿Cuáles son las principales dificultades de los pacientes diabéticos para su tratamiento?

2.4 ¿Cómo califica usted la metodología de información que utiliza el subcentro para dar a conocer los beneficios del chocho?

2.5 ¿Cómo evalúa usted el nivel de aceptación que tienen los pacientes al momento de consumir chochos?

2.6 ¿Participan los médicos del proceso de informar a los pacientes?

2.7 ¿Cómo evalúa usted el nivel de la diabetes que tiene la población?

PROPUESTA

1. NOMBRE DE LA PROPUESTA:

Taller de motivación e información a los pacientes del Club de Diabéticos del Sub centro de Santa Martha para el consumo de Lupinus Mutabilis (chocho) como coadyuvante en el tratamiento antidiabético oral.

2. INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus se ha convertido en un problema mundial de salud debido a que es una patología que sin un control adecuado llega a producir la muerte de las personas que la padecen.

Debido al conocimiento actual acerca de los efectos de Lupinus Mutabilis (chocho) basado en estudios previos, nació el interés por conocer el efecto de este compuesto sobre los niveles de glicemia en pacientes con Diabetes Mellitus, y según los resultados obtenidos y la revisión de literatura actual sobre el tema, proponer la realización de talleres de motivación e información hacia estos pacientes ya que ellos no conocen en cierta medida los beneficios del Lupinus Mutabilis (chocho) al usarse como coadyuvante en el tratamiento antidiabético oral.

3. JUSTIFICACIÓN

La presente propuesta de investigación se justifica por que pretende dar a conocer los efectos favorables del Lupinus Mutabilis (chocho) con respecto a la disminución de los niveles de glicemia y a futuro mejorar la calidad de tratamiento de los pacientes del Club de Diabéticos del Sub centro de Santa Martha.

Ya que en este y en estudios previos realizados con Lupinusmutabilis se obtuvo resultados beneficiosos respecto a la disminución de los niveles de glicemia, es fundamental implementar indicadores que nos permitirán controlar la adecuada utilización del fármaco y a la vez proporcionar a la población los medios necesarios para la distribución del fármaco y ejercer un mayor control sobre el tratamiento a través de exámenes periódicos para determinar el efecto a largo plazo de Lupinus Mutabilis.

Además la presente propuesta permitirá tener un seguimiento continuo de los pacientes a los que se administre el fármaco, de forma periódica, con el control de glicemia y hemoglobina glicosilada, además de efectos adversos del fármaco.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar talleres de motivación e información a los pacientes del Club de Diabéticos del Sub centro de Santa Martha para el consumo de Lupinus Mutabilis (chocho) como coadyuvante en el tratamiento antidiabético oral.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contribuir mediante talleres con conocimientos específicos sobre los beneficios que brinda el consumo de Lupinus Mutabilis (chocho) en la disminución del Índice Glicémico en la sangre.
- Fomentar los talleres con los pacientes y personal médico del Club de Diabéticos del Sub centro de Santa Martha.
- Incentivar al personal médico a que aplique talleres de información y capacitación mas a menudo a los pacientes del Club de Diabéticos del Sub centro de Santa Martha sobre el consumo de Lupinus Mutabilis (chocho)

5. RESULTADOS ESPERADOS

- Consumo frecuente de Lupinus Mutabilis (chocho) en la dieta de los pacientes diabéticos del Sub centro de Santa Martha
- Conciencia del uso de Lupinus Mutabilis (chocho) como coadyuvante en el tratamiento oral de los pacientes diabéticos del Sub centro de Santa Martha.
- Mayor información sobre los beneficios del Lupinus Mutabilis (chocho) en el Sub centro de Santa Martha.
- Realización de talleres con mayor frecuencia en esta casa de salud.

6. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Las actividades que se llevaran a cabo en la realización y la ejecución de esta propuesta se detallan a continuación:

- Primeramente elaboraremos el plan de acción sobre el taller que se le brindará a los pacientes diabéticos del Sub centro de Santa Martha el cuál constará de los beneficios, usos del Lupinus Mutabilis, luego realizaremos las estrategias y métodos que usaremos en esta propuesta.
- Seguidamente se realizará una planificación de los talleres a los pacientes con el personal de esta casa de salud para registrar fechas y horas en los que se dictará el taller.
- Luego teniendo ya establecido los días y las horas en que se llevara a cabo el taller elaboraremos una guía instructiva con actividades que se realizará en el

taller en donde anexaremos Trípticos que sean llamativos e informativos sobre el uso y beneficio del Lupinus Mutabilis en los pacientes diabéticos.

- Paso seguido se creara el material instructivo sobre cómo se debe consumir el Lupinus Mutabilis (chocho) en pacientes diabéticos.
- Luego se ejecutara del taller sobre la importancia que tiene el consumo de Lupinus Mutabilis (chocho) como coadyuvante en el tratamiento oral de los pacientes diabéticos
- Presentación de Diapositivas a los pacientes sobre el consumo de Lupinus Mutabilis (chocho) y sobre una dieta equilibrada y balanceada

7. CRONOGRAMA

#	ACTIVIDADES	MESES							
		ENERO				FEBRERO			
1	Elaboración del plan de acción sobre el taller a los pacientes diabéticos								
2	Planificación de los talleres a los pacientes								
3	Elaboración de una guía instructiva de con actividades que se realizará en el taller								
4	Creación de material instructivo sobre cómo se bebe consumir el Lupinus Mutabilis (chocho) en pacientes diabéticos.								
5	Ejecución del taller sobre la importancia que tienen el consumo de Lupinus Mutabilis (chocho) como coadyuvante en el tratamiento oral de los pacientes diabéticos								
6	Presentación de Diapositivas a los pacientes sobre el consumo de Lupinus Mutabilis (chocho) y sobre una dieta equilibrada y balanceada								

8. PRESUPUESTO

Los gastos que demande la ejecución de esta propuesta en los pacientes del Club de Diabéticos del Sub centro de Santa MARTHA serán financiados por las autoras de esta investigación.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Tiempo Actividades	Año 2014 - 2015																							
		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Selección del tema	X	X	X																					
2.	Aprobación del tema				X																				
3.	Elaboración del proyecto de tesis					X	X	X	X																
4.	Corrección del proyecto de tesis									X	X	X													
5.	Presentación del proyecto de tesis												X												
6.	Previos (agradecimiento, índice e introducción)																					X			
7.	Paginas preliminares																					X			
8.	Introducción																X								
9.	Planteamiento del problema																X								
10.	Justificación, objetivos, interrogantes																X								
CAPÍTULO I																									
11.	Marco teórico																X								
12.	Investigación teórica variable 1																X								
13.	Revisión y aprobación de la variable 1																X								
14.	Investigación teórica variable 2																	X							
15.	Revisión y aprobación de la variable 2																	X							
16.	Investigación teórica variable 3																		X						
17.	Revisión y aprobación de la variable 3																		X						
CAPÍTULO II																									
18.	Hipótesis y variables																	X							
CAPÍTULO III																									
19.	Metodología																	X							
CAPÍTULO IV																									
20.	Diseño y elaboración de instrumentos de investigación																	X							
21.	Revisión y aprobación de instrumentos																	X							

FOTOGRAFIAS. ENCUESTA REALIZADA A LOS PACIENTES



Fig. 1. Encuesta a los pacientes del Club de Diabéticos del Sub centro de Santa Martha



Fig. 2. Encuesta a los pacientes del Club de Diabéticos del Sub centro de Santa Martha

TALLER BRINDADO A LOS PACIENTES



Fig. 3. Participación de los pacientes en la capacitación



Fig. 4. Capacitación sobre la preparación del chocho



Fig. 5. Capacitación sobre el contenido nutricional del chocho



Fig. 6. Capacitación sobre la Diabetes Mellitus