FACULTAD DE FARMACIA

ESCUELA DE NUTRICION Y DIETÉTICA

ACEPTABILIDAD DE PREPARACIONES TRADICIONALES HOMOLOGAS DE ALTO Y BAJO ÍNDICE GLICÉMICO, EN POBLACIÓN FEMENINA NO PROBABILÍSTICA SEMEJANTE A LA POBLACIÓN DIABÉTICA FEMENINA NACIONAL.

Tesis para optar al Título de Nutricionista

ELIZABETH VICTORIA VENEGAS CELEDÓN

Director de Tesis: MSc.Marcela Alviña

2016

AGRADECIMIENTOS

Al culminar esta etapa de mi vida quiero expresar un profundo agradecimiento a muchas personas y a la institución universitaria, que me han brindado su apoyo y ayudando en el proceso para que este trabajo cumpla con sus objetivos.

Agradezco principalmente a mi familia, por todo el apoyo y la fortaleza que he recibido de ellos. Y a mi pareja Gustaf Ellington, por ser mi compañero incansable y fiel guía en todas las decisiones tomadas.

Debo agradecer de manera especial y sincera a la profesora Marcela Alviña, directora de tesis, por su apoyo y confianza en mi trabajo y por su capacidad para guiar mis ideas, lo cual ha sido un aporte invaluable.

A la Profesora Claudia Vega, por su conocimiento y por haberme orientado en los primeros pasos para realizar esta tesis.

A quienes conforman la Facultad de Farmacia , Escuela de Nutrición, por haber sido parte de mi formación académica y haber entregado todos los conocimientos adquiridos en esta etapa.

ELIZABETH VENEGAS CELEDÓN

ÍNDICE

Agradecimientos 2

Resumen 5

Abstract 6

1 MARCO TEORICO 7

1.1 Diabetes, situación epidemiológica 7

1.2 Tipos de carbohidratos y su metabolismo. 9

1.2.1 Carbohidratos disponibles 11

1.2.2 El almidón 12

1.3 Índice Glicémico 23

1.3.1 El IG y diabetes mellitus tipo 2 26

1.3.2 Análisis de la influencia de los procedimientos culinarios sobre el IG 30

1.4 Analisis sensorial 32

1.4.1 Pruebas de aceptabilidad 33

1.4.2 Prueba Hedónica (escala de nueve puntos) 33

2 HIPOTESIS 36

3 OBJETIVOS 37

3.1 Objetivo general 37

3.2 Objetivos específicos 37

4 MATERIALES Y MÉTODOS 38

4.1 Tipo de Estudio 38

4.2 Descripción de la muestra 38

4.3 Criterios de inclusión y exclusión de la muestra 38

4.4 Descripción de variables 38

4.5 Diseño experimental 39

4.6 materiales 42

4.7 Análisis estadístico 42

5 RESULTADOS 43
5.1 Cantidad de HC disponibles e IG logrado en preparaciones de alto y bajo IG 43
5.2 Minuta de alto y bajo IG 44
5.3 Modificaciones culinarias aplicadas a preparaciones de alto IG para obtener preparaciones de bajo IG 45
5.4 Aceptabilidad de preparaciones de alto y bajo IG. 47
5.5 Aceptabilidad de los componentes de los almuerzo segun escala hedonica de 7 puntos. ..49
5.6 Evaluación de atributos sensoriales de almuerzos de alto y bajo IG con escala de 9 puntos 51
5.7 Evaluacion de los Atributos de calidad para cada una de las prepraciones de alto y bajo IG con escala 9 puntos. 52
5.8 Ranking de aceptabilidad en preparaciones de bajo IG 59
6 DISCUSIÓN 60
6.1 Comparación entre IG y cantidad HC disponible en preparaciones de alto y bajo IG. 61
6.2 Modificaciones culinarias aplicado a preparaciones homologas de alto y bajo IG 62
6.3 Aceptabilidad en preparaciones de alto y bajo IG con escala hedónica de 7 puntos. 64
6.4 Atributos sensoriales en preparaciones de alto y bajo IG con escala de 9 puntos. 66
6.5 Ranking 67
7 CONCLUSIONES 69
8 ANEXOS 71
Anexo 1: Ficha de atributos y calidad sensorial general. (escala de 9 puntos con anclaje en los extremos) 71
Anexo 2: Ficha de atributos y calidad sensorial general. (escala hedónica de 7) 72
Anexo 3: Fotos preparaciones 73
Anexo 4: Preparaciones 77
9 BIBLIOGRAFÍA 101

RESUMEN

Los Carbohidratos (HC) de la dieta han recibido una publicidad negativa en la última década, a consecuencia de la popularidad de las dietas altas en proteínas o grasas para bajar de peso. Estos cambios en el paisaje han planteado preguntas sobre la cantidad y el tipo de carbohidrato que se recomienda en las dietas saludables.

Objetivo: Determinar la aceptabilidad en preparaciones tradicionales chilena con alto y bajo IG, en una población femenina no probabilística semejante a la población diabética femenina nacional.

Metodología: Estudio de tipo experimental, con una muestra aleatoria, compuesta por un rango de 16 a 20 sujetos de sexo femenino sobre los 30 años. A las cuales se les presentaron dos tipos de preparaciones de tipo tradicional y homólogas, una de Alto IG y otra con Bajo IG.

Resultados: Para llevar a cabo los cambios presupuestados (preparación de alto convertirla en bajo IG), se consideró tipo de materia prima, cantidad de proteínas, carbohidratos disponibles, fibra aportada, procesamiento mecánico de la materia prima y tipo de cocción. Los instrumentos utilizados para determinar la aceptabilidad, fueron escala hedónica de 7 puntos y evaluación de atributos sensoriales con escala de 9 puntos.

Conclusión: Se demuestra que es posible elaborar preparaciones tradicionales en Chile con pequeñas modificaciones que logren IG bajo con una cantidad apropiada de HC y que sean tan aceptadas como las mismas preparaciones pero de alto IG.

Palabras claves: Tipos de Carbohidratos, índice glicémico, Aceptabilidad, Escala hedónica.

ABSTRACT

Dietary carbohydrates have received negative publicity in the last decade following the popularity of high protein and fats diets for weight loss. These landscape changes have raised questions about the amount and type of carbohydrate to be recommended in healthy diets.

Objective: Determine the acceptability of traditional Chilean cuisine meals high and low GI, in a non-probabilistic female population similar to the national female diabetic population.

Methodology: Experimental study, with a random sample, composed of a range of 16 to 20 female subjects over 30 years. The subjects were presented two types of meals of traditional and homologous types, one with High GI and one with Low GI.

Results: In order to carry out the presupposed changes (changing the high GI meals to low GI), the type of raw material, amount of proteins, available carbohydrates, fiber supplied, mechanical processing of the raw material and type of cooking were considered. The instruments used to determine the acceptability, were a hedonic scale of 7 points and an evaluation of sensorial attributes with a scale of 9 points.

Conclusion: It is shown that it is possible to prepare traditional Chilean meals with small modifications, that achieve a low GI with an appropriate amount of CH, and that are as accepted as the same meals with high GI.

Key words: Carbohydrate types, glycemic index, Acceptability, hedonic scale.

1 MARCO TEORICO

1.1 DIABETES, SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

Las altas tasas de prevalencia de problemas de salud en la sociedad occidental, tales como diabetes, obesidad, problemas cardíacos, cáncer, entre otros, han impulsado un creciente interés científico en estudiar las condiciones de alimentación del ser humano (ámbito social, biológico-metabólico, ciencia de alimentos). Esto, debido a que la alimentación es un factor en la presencia, ausencia o grado de dichas patologías. (THOMAS MS, 2003)

La Diabetes Mellitus es una enfermedad metabólica, crónica, no transmisible y de etiología multifactorial, producida por defectos en la secreción y/o acción de la insulina. Se estima que al año 2000, a nivel mundial, habían 171 millones de personas con diabetes, proyectándose para el año 2030 un aumento a 366 millones de personas (WILD S, 2004)

Entre 90 y 95% de los sujetos afectados por esta patología, presentan una Diabetes Mellitus tipo 2, esta modalidad clínica en sus etapas iniciales es asintomática y se observa preferentemente en las personas mayores de 40 años. La epidemiología de la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) muestra que 20 a 40% de los enfermos presenta alguna complicación en el momento del diagnóstico En Chile, el 15% desconoce su condición de diabético, en otros países esta cifra alcanza al 50%. (S. DURÁN AGÜERO, 2012)

En nuestro país, según datos de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2009-2010 su prevalencia aumentó de un 6,3% en el año 2003 a un 9,4% en el año 2010 (ENS, 2009-2010)

Esta patología (DM2) puede producir descompensaciones metabólicas y con el tiempo generar complicaciones crónicas como neuropatía, retinopatía, nefropatía y enfermedad vascular periférica. Asimismo, las personas afectadas por este problema de salud tienen 2 a 3 veces más riesgo de sufrir un infarto al miocardio y/o un accidente vascular encefálico. (HARRIS, 1993) (TURNER RC, 1998)

En relación a la alimentación de estos pacientes, un nutriente de relevancia son los hidratos de carbono (HC), los cuales en un tiempo de comida determinan cerca del 50% de la variabilidad en la respuesta glicémica. (WOLOVER T., 1996) Inicialmente se recomendó reducir el aporte de HC de la dieta, lo cual implica aumentar el contenido de lípidos y/o proteínas, con el fin de alcanzar la recomendación de energía. Actualmente, dicha opción es desaconsejada en función de los perjuicios a los cuales conlleva el consumo elevado de grasas y proteínas en una población sana y particularmente en los diabéticos (ADA A. A., 2004). Es así, que la actual recomendación de HC para sujetos diabéticos se sitúa entre 50 a 65% de la energía diaria, lo cual no difiere de la recomendación nutricional para población sana. Otro factor que reconocidamente modifica de manera diferencial la respuesta glicémica es el tipo de HC consumidos, lo que explica alrededor del 40% de la varianza en la respuesta glicémica posterior a una comida (WOLOVER T., 1996). Es decir, el tipo de HC de la alimentación resulta ser tan importante como la cantidad de HC en la respuesta glicémica postprandial, la cual está determinada en más de un 90% por la cantidad y tipo de HC presentes en una comida (SHEARD N, 2004) Así, la selección del tipo de HC puede ser una alternativa viable para la mantención de niveles adecuados de glicemia en diabéticos. Para ello, existe un creciente interés por determinar el impacto

agudo de diferentes alimentos sobre la glicemia, lo cual está representado por el índice glicémico (IG) (FOSTER -POWELL K, 2002)

1.2 TIPOS DE CARBOHIDRATOS Y SU METABOLISMO.

El azúcar (sacarosa) que consumimos en la dieta es una importante fuente de glucosa para el organismo, ya que es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa. Los diferentes tipos de carbohidratos que consumimos podemos clasificarlos según su grado de polimerización (Tabla 1). Entre ellos tenemos los monosacáridos (glucosa, fructosa y galactosa), los disacáridos (maltosa, sacarosa y lactosa) y los polímeros de glucosa (maltodextrina y almidón). Sus diferencias en osmolaridad y estructura repercutirán en la palatabilidad, digestión, absorción, liberación de hormonas y disponibilidad de la glucosa para ser oxidada en el músculo (GONZALEZ -GROSS M, 2001). Todas las rutas metabólicas de los hidratos de carbono se reducen a la degradación (rutas catabólicas) de la glucosa (glucólisis) o del glucógeno (glucógenolisis), o a la formación (rutas anabólicas) de glucosa (glucogénesis) o glucógeno (glucogenogénesis). La glucosa es el único HC que circula por el organismo y cuya concentración puede medirse en sangre (glicemia). (ANA B. PEINADO, 2013)

Tabla 1: Clasificación de los carbohidratos según polimerización. (KRAUSE'S FOOD, 2004)

Clasificación química de HC.				
Según grado de polimerización	Sub-grupo	Componentes	Monómeros	Digestibilidad (*)
Azúcares (1-2)	Monosacáridos	Glucosa		+
		Galactosa		+
		Fructosa		+
	Disacáridos	Sacarosa	Glu-Fru	+
		Lactosa	Glu-Gal	+ (-)
		Trehalosa	Glu	+
		Maltosa	Glu	+
Oligosacáridos (3-9)	Malto-oligosacáridos	Maltodextrinas	Glu	+
	Otros oligosacáridos	Galacto-oligosacáridos (GOS)	Gal-Glu	-
		Fructo-oligosacáridos (FOS)	Fru-Glu	-
		Polidextrosa	Glu	-
		Dextrinas resistentes	Glu	-
Polioles	Manitol, sorbitol, xilitol, lactitol			+/-
				+ (-)
Polisacáridos (> 10)	Almiláceos	Amilosa	Glu	+ (-)
		Amilopectina	Glu	-
		Almidón modificado	Glu	-
		Almidón resistente	Glu	-
		Inulina	Fru	-
	Polisacáridos no amiláceos	Celulosa	Glu	-
		Hemicelulosa	Variable	-
		Pectina	Ácidos urónicos	-
		Otros hidrocoloides (gomas, mucílagos, ß-glucanos)	Variable	-
Sustancias relacionadas		Lignina		

Extraído EFSA2. Referencias: (*) digestibilidad en el intestino delgado: + digerible, + (-) mayoritariamente digerible, +/- parcialmente digerible, - no digerible. Fru: fructosa, Glc: glucosa, Gal: galactosa.

Nutricionalmente es importante separar a los carbohidratos (HC) en dos grandes categorías:

- **Carbohidratos disponibles**, que son aquellos que se digieren y absorben en el intestino delgado humano, siendo fuente de HC para el metabolismo principalmente en forma de glucosa.
- **Carbohidratos no disponibles**, que agrupa a los HC no digeribles que pasan al colon. (EFSA, 2010)

1.2.1 Carbohidratos disponibles

Los principales HC disponibles son los monosacáridos, disacáridos, malto-oligosacáridos, y el almidón. El término **"azúcares"** incluye a los monosacáridos y a los disacáridos; pero excluye a los polioles como el sorbitol, xilitol, manitol, y lactitol.

El término **"azúcares agregados"** hace referencia a la sacarosa, fructosa, glucosa y a hidrolizados del almidón (jarabe de glucosa, jarabe alto en fructosa y otras preparaciones de azúcar aisladas) usadas como tales o agregadas en la preparación y manufacturas de alimentos. (CUMMINGS JH, 2007)

Fuentes Alimentarias

Las principales fuentes alimentarias de glucosa y fructosa son las frutas, los jugos de frutas y algunos vegetales. La galactosa es raro encontrarla en forma libre en alimentos, excepto en productos lácteos fermentados o hidrolizados por lactasas. Las frutas y jugos son fuentes naturales de glucosa y fructosa, aunque por el azúcar agregado a los alimentos, las bebidas carbonatadas y dulces, usualmente terminan siendo la principal fuente de sacarosa. En la industria cada vez es más frecuente el uso de jarabes de fructosa obtenidos de almidón de maíz para reemplazar a la sacarosa en confituras y bebidas carbonatadas. La lactosa está sólo presente en la leche, derivados y productos que la contengan. Los malto-oligosacáridos se obtienen principalmente de almidón parcialmente hidrolizado, y se usan como espesantes de alimentos. Las principales fuentes de almidón son los cereales, papas, tubérculos y legumbres, y productos derivados de ellos. (EFSA, Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. , 2010)

1.2.2 El almidón

El almidón es un polisacárido, que al estar constituido por numerosas unidades de un solo tipo de monosacáridos, unidos entre sí por enlaces glicosídicos, recibe el nombre de "homopolisacárido". Este polímero de glucosa representa la mayor reserva de hidratos de carbono en los cereales, tubérculos y leguminosas, además es el polisacárido digerible más abundante de la dieta humana (LÓPEZ, 2002)

En el almidón, los monómeros de glucosa están unidos por enlaces α 1-4 y ocasionalmente se ramifican formando un enlace adicional en la posición α 1-6. Por ello es que se establece que el almidón está formado por dos tipos de moléculas, amilosa (normalmente representa el 20-30%) y amilopectina (normalmente representa el 70 - 80%), ambos polímeros de glucosa pero con características y propiedades muy diferentes. (BELLO-PÉREZ, 2006). En la tabla n°2 se presenta la proporción de amilosa y amilopectina en algunos alimentos fuentes de almidón.

La amilosa es una polímero lineal constituido por residuos de D-glucosa unidos entre sí por enlaces tipo α 1-4, en forma regular y lineal, originando una verdadera cadena que adopta una estructura helicoidal. (LÓPEZ, 2002). Está formada por 250 a 300 unidades de glucosa que unidas forman un espiral. Constituye del 20 al 30% del total del almidón, es poco soluble y es responsable de la adsorción y de la formación de geles. La amilopectina constituye hasta el 70-80% del almidón, también es un glucano pero ramificado formada por miles de unidades de glucosa interconectadas por enlaces de tipo α 1-4, a excepción de las

ramificaciones, donde los enlaces son de tipo α 1-6. Esta organización es la que le confiere forma de arbusto a la amilopectina, haciéndola menos dispersa en el agua. (MEDIN, 2001)

La amilopectina no tiene estructura microcristalina, presentando un grado de cristalinidad inferior al de la amilosa. Los monómeros están interconectados débilmente, constituyendo una especie de formación cristalina que se rompe con facilidad. Es la responsable de la pegajosidad y viscosidad del almidón, debido a que durante la cocción absorbe una importante cantidad de agua, provocando el hinchamiento del gránulo de almidón, sin embargo, no interviene en la formación del gel, por lo tanto no retrograda (GARDA, 2005)

Tabla 2: Contenido en amilosa y en amilopectina de almidones naturales. (J. CHEFTEL, 1999.)

	AMILOSA	AMILOPECTINA
Papa	23	77
Mandioca	20	80
Trigo	20	80
Arroz	15 a 35	65 a 85
Sorgo	25	75
Maíz	25	75
Maíz céreo*	0	100
Amilomaíz*	77	23
Guisantes (maduros)	40	60
Banana	17	83
*** Obtenidos por modificaciones genéticas**		

Englyst et al., propone una clasificación nutricional del almidón, basada en la susceptibilidad del almidón a la digestión enzimática, donde estableció tres subtipos de almidón de acuerdo a la velocidad y extensión de la hidrólisis por la amilasa pancreática. Estos son: almidón rápidamente digerible (ARD), almidón lentamente digerible (ALD) y almidón resistente (AR) o aquellos que no se digieren en ningún grado. (ENGLYST HN, 1992)

Se define como almidón resistente (AR) a la suma del almidón y productos de digestión de los almidones que no se absorben en el intestino delgado sano (L. Kathleen Mahan, 2004). Puede ser de 4 tipos: El AR tipo I corresponde al almidón indigerible debido a barreras físicas en la matriz del alimento, y puede encontrarse en las legumbres, donde el grano de almidón se encuentra atrapado dentro del tejido vegetal; el AR tipo II es pobremente susceptible a la digestión enzimática, correspondiendo a fracciones no gelatinizadas de almidón; y el AR tipo III se debe a los cambios que ocurren en las moléculas de amilosa y amilopectina cuando son sometidas a procesos de calentamiento y enfriamiento. Por lo tanto el AR tipo III representa al almidón que recristalizó luego de la gelatinización, es decir que corresponde a porciones de almidón retrogradado (ENGLYST HN, 1992); y por último el AR tipo IV corresponde al almidón modificado químicamente de forma industrial. Se encuentra en los alimentos procesados como pasteles, aliños industriales y alimentos infantiles. Estudios recientes señalan que la cantidad de AR que alcanza el intestino grueso puede ser de 4 a 5 g/día, aunque en países donde la ingesta de hidratos de carbono es mayor, esta cantidad puede ser más elevada. Este almidón se comporta en el colon como un sustrato importante para la fermentación bacteriana clónica. (ESCUDERO E., 2006)

A continuación se detalla en la Tabla 3, la clasificación nutricional del almidón propuesta por Englyst et al 1992 que permite identificar que almidones de distinta fuente o en distinto estado físico, son digeridos de modo diferente. (ENGLYST HN, 1992)

Tabla 3: Clasificación nutricional del almidón (16).

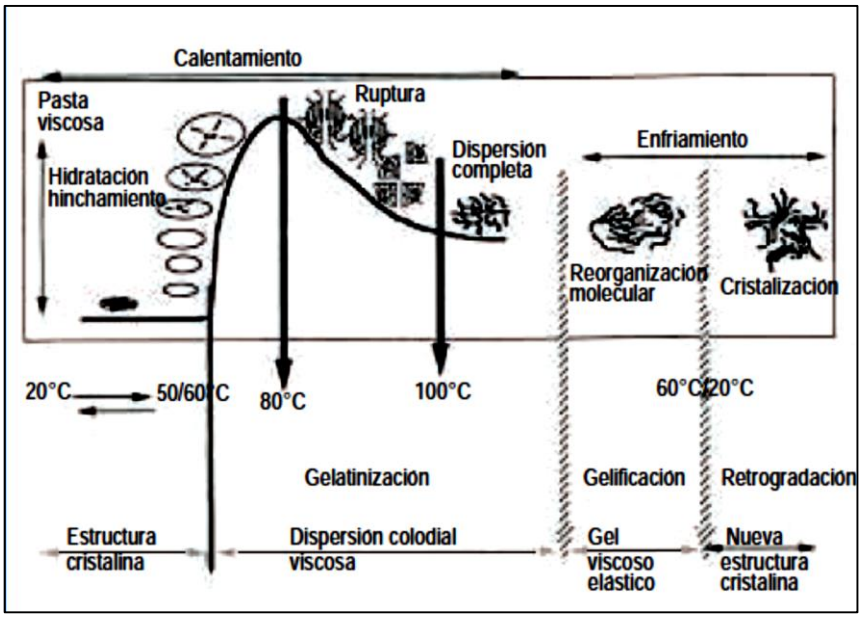
Clasificación nutricional de almidón para humanos, in vitro		
Tipo de almidón	**Ejemplos de alimentos**	**Posible digestión en intestino delgado**
Almidón rápidamente digerible (RDS)	Alimentos amiláceos recientemente cocidos	Rápido
Almidón lentamente digerible (SDS)	Mayoría de los cereales crudos	Lenta pero completa
Almidón resistente (RS)		
1. Almidón físicamente inaccesible, RS-1	Granos y semillas parcialmente molidos	Resistente
2. Gránulos de almidón resistentes, RS-2	Papa cruda y plátano	Resistente
3. Almidón retrogradado, RS-3	Papa, pan y avenas refrigerada, cocinados	Resistente
4. Almidón químicamente modificado, RS-4	Modificación inducida	Resistente

1.2.2.1 Propiedades fisicoquímicas del Almidón

Las propiedades funcionales tecnológicas de los almidones dependen directamente de la relación amilosa/amilopectina. En los distintos cultivos amiláceos esta relación es constante, si bien cambia de una variedad a otra dentro de la especie y también entre plantas de la misma variedad.

Las características funcionales de los almidones son: solubilidad, capacidad de retención de agua, poder de hinchamiento, tendencia a retrogradar, propiedades de la pasta (viscosidad, consistencia, estabilidad del gel, claridad y resistencia al corte, formación de película), digestibilidad enzimática y capacidad de emulsificación. Durante el tratamiento hidrotérmico, el almidón sufre una serie de modificaciones que van a influir sobre su estructura, pasando por tres fases importantes: gelatinización, gelificación y retrogradación, los cuales causan hinchamiento, hidratación, fusión y ruptura de los gránulos de almidón (Figura 1). (FAO, s.f.)

Figura n° 1: Representación esquemática de los cambios de los gránulos de almidón durante el procesamiento hidrotérmico.



a. Gelatinización

El almidón se encuentra dentro de gránulos, los cuales al colocarlos en agua fría, absorben agua y se hinchan ligeramente (10 a 20%), debido a la difusión y absorción del agua en las regiones amorfas (desordenadas). Este hinchamiento es un proceso reversible al secarse. Sin embargo, cuando los gránulos de almidón se exponen conjuntamente al calor y la humedad, se produce un empastamiento que comúnmente se denomina "gelatinización" y es irreversible

Este proceso podría explicarse, ya que los gránulos de almidón sometidos al agua caliente (55-70 °C), se hinchan de tal forma que pierden el orden estructural (se pierde la birrefringencia), debido a la fusión de los cristales del almidón. El hinchamiento es consecuencia de la adsorción de agua por los grupos polares hidroxilo, la amilosa escapa de los gránulos hinchados, lixivia a la fase intergranular acuosa, quedando dispersa. Estos

cambios moleculares, son los responsables del aumento sustancial de la viscosidad de la suspensión.

Si se prolonga el tratamiento hidrotérmico, puede seguir la ruptura de los gránulos, hidrólisis parcial y disolución más o menos completa de las moléculas constituyentes, lo que origina una disminución en la viscosidad (CHEFTEL, 1999)

Existen diversos factores que influyen en el grado de gelatinización, tales como:

- Origen de almidón: Cuanto más larga sea las zonas de unión de los puentes de hidrogeno, el gel será más fuerte, más resistente.
- Concentración de la disolución de almidón de partida: Cuanto mayor es la concentración de almidón mayor es la viscosidad que se consiguen.
- Presencia de solutos en la disolución de almidón: Como es el caso de la sacarosa. La viscosidad disminuye con la presencia de sacarosa. La sacarosa ejerce un efecto plastificante disminuyendo la fuerza del gel. Esto se produce debido a que la sacarosa obstruye las interacciones con el agua ya que tiene afinidad por esta y la absorbe.
- Presencia de grasas: las grasas ejercen también una acción plastificante debido a que forman complejos que hacen que el gel sea menos resistente. Menos fuerte, provocando la ruptura de la amilosa, lo que reducen la fuerza del gel (MEDIN, 2001)

Algunos de los factores descritos anteriormente cobran peso al momento de decidir cuál técnica culinaria se aplicará a los alimentos aportadores de almidones.

b. Gelificación y retrogradación

Una vez ocurrida la gelatinización, la amilosa puede ser considerada como disuelta. Si la solución se enfría rápidamente, las moléculas de amilosa exudada de los gránulos hinchados, tienden a asociarse a través de la formación de puentes de hidrógeno estables con otras moléculas de amilosa adyacentes (también dispersas), resultando una red tridimensional que contiene agua y gránulos de almidón hidratado. Este proceso se denomina ***gelificación*** y se produce a partir del enfriamiento del almidón gelatinizado. Los geles formados, se hacen progresivamente más fuertes y la birrefringencia se pierde, aumenta la claridad, se restringe el movimiento y aumenta la viscosidad.

La gelificación tiene un principal responsable, la amilosa, debido a su naturaleza lineal. Este proceso, se ve modificado por características similares a las que determinan la gelatinización, como el tamaño del gránulo y la uniformidad, la proporción de amilosa/amilopectina, la organización macromolecular, los constituyentes menores de almidón (lípidos, grupos fosfatos, proteínas), presencia de otros solutos (sales, azúcares, lípidos), pH, concentración de almidón, y regímenes de corte-temperatura-tiempo de cocción o de exposición al calor húmedo (BELLO-PÉREZ, 2006)

El envejecimiento o almacenamiento del almidón gelificado, genera una mayor proporción de enlaces de puentes de hidrógeno intermoleculares entre las amilosas, las cuales tienen el tiempo suficiente para alinearse de tal forma que varios enlaces de hidrogeno pueden formarse entre varias cadenas adyacentes. Los enlaces hidrógeno entre moléculas de amilosa reemplazan a los que están entre amilosa y agua. Seguidamente, se produce la ***recristalización,*** donde los cristales empiezan a formarse acompañados de un aumento

gradual de la rigidez y de una sinéresis (separación de fases entre el polímero y el disolvente). Este fenómeno de recristalización ocurre por agregación de moléculas lineares, y es conocido con el nombre de ***"retrogradación",*** la cual se manifiesta por la formación de precipitados o geles y endurecimiento. (BELLO-PÉREZ, 2006)

Por otra parte, la velocidad de retrogradación, depende de varios factores, entre ellos se pueden mencionar: la fuente de almidón, concentración de almidón, peso molecular, pH, regímenes de calentamiento y enfriamiento, presencia de solutos como azúcares, lípidos y electrolitos. Por ejemplo, la tendencia a la retrogradación se ve incrementada con bajas temperaturas y a pH neutro.

1.2.2.2 Almidón Resistente

La amilosa retrogradada constituye una forma de ***"almidón resistente" (AR)***, ya que no es absorbida por el intestino delgado de las personas sanas, es decir, escapa a la acción de las enzimas digestivas, y por tal motivo puede ser considerado como una fibra dietética. Este AR se forma posterior a la cocción y enfriamiento, y su concentración o formación en los alimentos se encuentra fuertemente relacionado con la proporción amilosa/amilopectina y con la longitud de las cadenas de estos polímeros.

El contenido de AR puede presentar modificaciones por efecto del procesamiento de los alimentos, interviniendo en ello parámetros de humedad, temperatura y cantidad de ingredientes amiláceos utilizados.

El tiempo de almacenamiento lleva a un aumento del contenido de AR y una disminución del almidón disponible; también se ha visto que la refrigeración posterior a la cocción

incrementa el contenido de AR total, proceso explicado por la retrogradación del almidón. Por ejemplo, Tovar et. al., 2006 (TOVAR, 2006), demostraron que las papas conservadas a -20ºC, pasaron de un contenido de AR total de 3,38 a 7,35% (materia seca). (FAO, s.f.)

Comportamiento de diferentes almidones

El almidón de los tubérculos y las raíces presenta un fuerte elevamiento de viscosidad durante la cocción, en comparación a los cereales. Los gránulos de almidón de papa, yuca y maíz ceroso presentan picos de viscosidad más altos que los de maíz y trigo. Esto es debido a que los almidones de papa, yuca y maíz ceroso tienen mayor capacidad de absorción de agua, mayor velocidad de hidratación y se desintegran más rápidamente. La Figura 2 muestra las curvas de viscosidad de diferentes almidones nativos generadas por un viscógrafo. Los valores de viscosidad pueden variar con la temperatura, velocidad y concentración de la solución de almidón utilizada en el viscógrafo.

El *almidón de maíz* muestra un rápido incremento de la viscosidad después de la gelatinización, hasta llegar a un punto máximo. La viscosidad disminuye gradualmente durante el periodo de mantenimiento de la temperatura y posteriormente tiene un incremento muy fuerte mientras la pasta se enfría y retrograda.

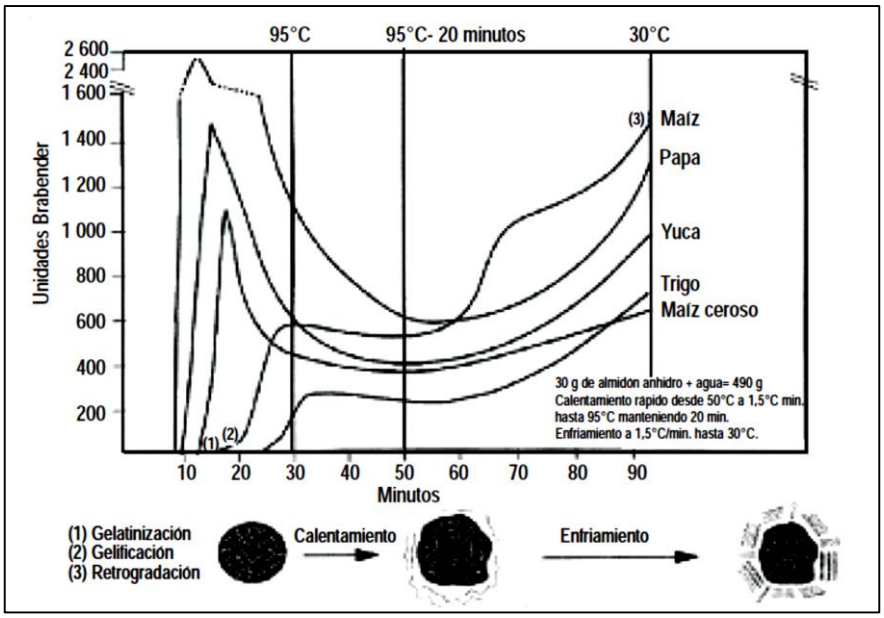
El *almidón de maíz ceroso* prácticamente no tiene moléculas lineales de amilosa, es altamente estable y resistente a la retrogradación; al contrario, los almidones con alto contenido de amilosa tienen una retrogradación muy rápida. Su pasta permanece fluida y clara e incrementa su viscosidad más rápidamente que el maíz regular, su viscosidad máxima será mayor y se obtendrá más rápidamente produciendo pastas con poco cuerpo y

muy cohesivas. El rompimiento será más rápido y acentuado. En el enfriamiento se presenta un ligero aumento en la viscosidad ya que no gelifica ni presenta sinéresis.

El *almidón de papa* absorbe más agua mostrando un máximo inicial mayor. Su temperatura de gelatinización es menor, debido a que los grupos éster-fosfato presentes en el gránulo de papa tienden a debilitar los enlaces provocando un espesamiento más rápido al calentarse. El máximo pico de viscosidad cae rápidamente durante el mantenimiento de la temperatura. La solución muestra poca tendencia a retrogradarse durante el enfriamiento. (WANISKA R., 2002)

El *almidón de yuca* gelatiniza a la misma temperatura del almidón de maíz y del almidón de maíz ceroso, a temperaturas relativamente bajas (62-73 ºC); el pico máximo es alcanzado rápidamente, lo que implica que es un almidón fácil de cocinar y requiere menor consumo de energía durante su cocción. Además, tiene una tendencia baja a la retrogradación y produce un gel de mayor claridad y estabilidad en comparación con el de otros almidones nativos (WHISTLER R., 1984, págs. 313-314) Su temperatura de gelatinización (63 ºC) es similar a la del almidón de papa, pero está por debajo de las temperaturas de gelatinización de los cereales (74-81 ºC). Aunque la viscosidad de la pasta es inicialmente alta, esta decae bruscamente con agitación continuada por encima de 90 ºC y con un subsecuente enfriamiento no hay formación de gel. (L. Kathleen Mahan, 2004)

Figura n°2: Perfil de viscosidad de diferentes almidones



1.2.2.3 Fibra dietética

Como se mencionó anteriormente, el AR puede ser considerado como una fibra dietética (FD), debido a que resiste a la digestión en el intestino delgado. En el año 2001 la American Association of Cereal Chemist definió: "la fibra dietética es la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación completa o parcial en el intestino grueso. La fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas de la planta. Las fibras dietéticas promueven efectos beneficiosos fisiológicos como el laxante, y/o atenúa los niveles de colesterol en sangre y/o atenúa la glucosa en sangre" (ESCUDERO E., 2006)

Además encontramos la establecida por "Dietary Reference Intakes" (2001) la cuál añade a la definición previa de fibra dietética el concepto nuevo de fibra funcional o añadida que incluye otros hidratos de carbono absorbibles como el almidón resistente, la inulina,

diversos oligosacáridos y disacáridos como la lactulosa. En consecuencia la fibra total es la suma de la fibra dietética más la funcional y ésta es la definición que rige actualmente. (Dietary Reference Intakes, 2001)

Hay varias clasificaciones establecidas para la fibra dietética, pero a continuación se detallarán dos clasificaciones (Tabla 4), donde puede verse claramente que el AR es ubicado dentro de la fibra soluble.

Tabla 4: Clasificación de la fibra según grado de hidrosolubilidad y fermentabilidad (GARCIA PERIS P, 2000)

<table>
<tr><td rowspan="6">FIBRA</td><td colspan="2">TIPO DE FIBRA</td><td>CARACTERÍSTICAS
Según
Hidrosolubilidad.</td><td>CARACTERÍSTICAS
Según Fermentabilidad</td></tr>
<tr><td colspan="2">Lignina</td><td rowspan="2">Insoluble en agua
"fibra insoluble"</td><td rowspan="2">Fermentación parcial en el colon
INSOLUBLE</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Polisacáridos no almidónicos</td><td>Celulosa</td></tr>
<tr><td>Hemicelulosa (tipo B)</td></tr>
<tr><td>Hemicelulosa (tipo A)
Pectinas
Gomas
Mucílagos
Otros polisacáridos</td><td>Soluble en agua
"fibra soluble"</td><td rowspan="5">Fermentación total en el colon
SOLUBLE</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Sustancias análogas a la fibra</td><td colspan="2">» Inulina</td><td rowspan="4">En su mayoría
Soluble en agua</td></tr>
<tr><td colspan="2">» Fructooligosacárido</td></tr>
<tr><td colspan="2">» Almidón resistente</td></tr>
<tr><td colspan="2">» Azúcares no digestibles</td></tr>
</table>

1.3 ÍNDICE GLICÉMICO

En ayuno la concentración plasmática de glucosa tiene un valor dado, que podríamos denominar basal, al consumir un alimento que contiene HC, esta concentración plasmática sube hasta un máximo, para luego bajar y llegar a su valor de origen, proceso el cual toma entre 15 a 45 minutos, como regla general. Esta respuesta de la concentración plasmática de

glucosa a la ingesta de alimentos es lo que se denomina respuesta glicémica. (BROWMAN BA., 2001)

Tratando de estandarizar un procedimiento y obtener un valor numérico de la respuesta glicémica, frente a diferentes alimentos, se desarrolló un concepto que ha resultado útil y fácil de aplicar, el índice Glicémico (IG).

El IG se define como el área de incremento bajo la curva de glicemia producida por la ingesta de una cantidad estándar de carbohidratos disponibles de un alimento, usualmente 50g, en relación a la misma cantidad de carbohidratos de una fuente estándar (glucosa o pan blanco) (JENKINS D, 1981). De esta forma, alimentos que ocupan más del 70% del área bajo la curva de la glicemia del alimento estándar se consideran de alto IG. Aquellos entre 55 y 70% se consideran de IG intermedio, mientras que alimentos con un escaso incremento glicémico (menor a 55) son referidos cómo de bajo IG. (AGUIRRE C., 2006)

La metodología correcta para determinar el IG ha sido descrita por FAO/OMS.

Formula n°1: Índice glicémico

$$I.G = \frac{\textbf{Respuesta glicémica del alimento en investigación (área bajo la curva)}}{\textbf{Respuesta glicémica del alimento estándar}} \times 100$$

Hay ciertos factores que inciden en el IG de los alimentos, y por lo tanto podrían llegar a influir en la respuesta Glicémica, dentro de los cuales podemos nombrar:

- El tipo de azucares ingeridos: glucosa, fructosa, sacarosa, lactosa.
- La naturaleza del almidón: amilosa, amilopectina, almidón resistente.

- Método de preparación, cocción y elaboración de los alimentos (la cocción o tratamiento culinario y procesamiento industrial).
- Características físicas y químicas del almidón: grado de almidón gelatinizado, subdivisión, tamaño de las partículas, forma molecular.
- La presencia de otros nutrientes como: fibra, tipo y cantidad, grasa y sustancias naturales que enlentecen la digestión, por ejemplo fitatos, taninos, interacción almidón-proteína y almidón-lípidos.
- Velocidad de digestión del almidón (rápida, lenta, resistente)

El IG está determinado principalmente por la velocidad a la cual los almidones presentes en el alimento son digeridos y absorbidos a nivel intestinal (GRANFELDT Y., 2006). Así, almidones con lenta tasa de digestión inducen una menor y más aplanada respuesta glicémica respecto a almidones de más rápida tasa de digestión.

En función de lo anterior, la ingesta de alimentos con almidones de lenta velocidad de digestión pudiera ser una estrategia dietética para el control metabólico de los diabéticos, dado que reducirían el incremento glicémico, junto con la demanda de insulina.

Como una alternativa al valor de IG se ha desarrollado otro concepto, que tiene como objetivo medir el impacto glicémico total de un alimento: la *Carga Glicémica (*CG), es un concepto introducido en el año 1997 (Salmeron et al., 1997), teniendo en cuenta tanto la cantidad como la calidad (uso del IG de cada alimento/comida) de los HC contenidos. (SALMERÓN J1, 1997)

Los valores de IG y CG no tienen obligatoriamente una correlación directa, por lo que un alimento con bajo IG puede tener tanto una alta como una baja CG dependiendo del contenido bruto de carbohidratos (BROWMAN BA., 2001)

Se calcula multiplicando el IG de un alimento por los gramos de HC disponibles contenida en la porción de consumo que se está considerando.

Formula n°2: Carga Glicémica

$$CG = \frac{IG(\%) \times HC}{100}$$

IG (%): índice glucémico del alimento en investigación
HC: Hidratos de carbono disponible del alimento.

Si se considera a la glucosa como control, los alimentos que presenten CG ≤ 10 son considerados de baja CG y los de CG ≥ 20 son de alta CG. (BRAND-MILLLER J, 2003) (MENESES E., 2006)

1.3.1 El IG y diabetes mellitus tipo 2

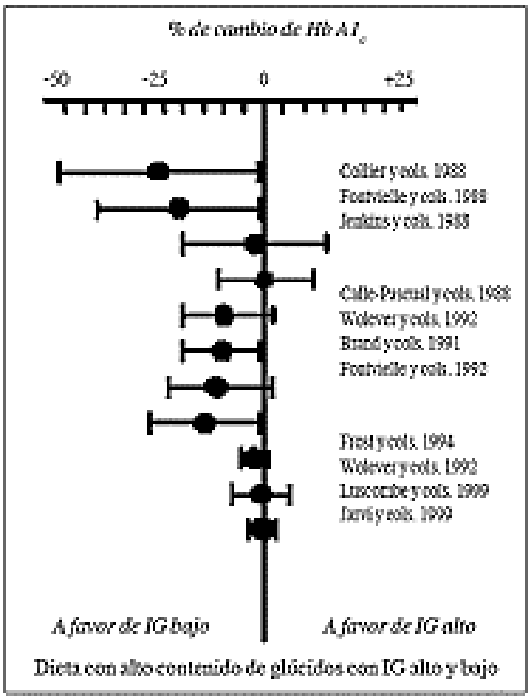
Aunque el IG es útil para predecir la respuesta de la glicemia de los alimentos que contienen HC, su aplicabilidad clínica permanece en duda. El debate sobre la utilidad y las limitaciones del IG está presente desde su introducción, y coexisten diferentes posiciones entre entidades internacionales relacionadas con el uso del IG en la planificación de la dieta para los pacientes diabéticos. La American Diabetes Association (ADA) considera el uso de IG y CG como adyuvantes en la terapia médica nutricional de la diabetes. Por otra parte, el Grupo de Estudio de Nutrición y Diabetes de la Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes (EASD) recomienda elegir alimentos ricos en HC con alto contenido de fibra y

bajo IG para los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 (DM1) y tipo 2 (DM2). (MANN JI, 2004)

Brand-Miller en 2002, realizó un meta análisis cuyo objetivo era determinar si las dietas de IG bajo en comparación con las dietas de alto IG, mejorarían la glicemia en pacientes diabéticos, evaluados por la reducción de la HbA1c y fructosamina en suero. En este meta análisis se incluyeron 14 Estudios Controlados Randomizados (ECR), con una duración de entre 12 días y 12 meses, con la participación de 203 pacientes con DM1 y 153 pacientes con DM2. Los resultados mostraron que los pacientes que siguieron dietas de bajo IG tenían niveles de HbA1c de alrededor de 0,40 puntos porcentuales más bajos que los que siguieron dietas con IG alto. Entre las limitaciones de este meta análisis, se encuentra el limitado número de sujetos por estudio (mediana = 15, que van de 6 a 104 participantes) y la corta duración de los estudios (media = 10 semanas, que van desde 12 días a 12 meses).

En este sentido, el debate sobre la utilidad y el beneficio clínico de estas dietas a largo plazo se mantiene. A continuación en la figura n°3 se expone el resultado del meta-análisis publicado, en que se expresa el control de la DM a través del porcentaje de cambio de la hemoglobina glicosilada (HbA_{1c}). (BRAND-MILLLER J, 2003). Las diferencias medias ponderadas demuestran que los sujetos que consumían dietas con IG bajos tenían una reducción significativamente mayor de la hemoglobina glicosilada (8,0 a 7,2%) que la observada para los que consumían una dieta con IG alto. (BRAND-MILLLER J, 2003)

Figura n°3: Resultado del meta-análisis publicado, en que se expresa el control de la DM a través del % de cambio de la hemoglobina glicosilada A_{1c}.Con dietas entre 40-60% de las calorías como glúcidos, estratificados con IG alto y bajo.



Jimenez-Cruz et al. (JIMENEZ-CRUZ A, 2003) y Rizkalla et al. (RIZKALLA SW, 2004) demostraron una reducción de alrededor de 0,4 puntos porcentuales en los valores de HbA1c con dietas con bajo IG después de cuatro a seis semanas, respectivamente. La diferencia entre las dietas GI fue de 12 (JIMENEZ-CRUZ A, 2003), 32 (RIZKALLA SW, 2004) puntos porcentuales. La reducción de la HbA1c, que se encuentra en ambos estudios fue similar a la observada en el meta-análisis de Brand-Miller et al. (BRAND-MILLLER J, 2003)

Del mismo modo una revisión sistemática publicada por Cochrane en año 2009, que incluyó 11 ECR, mostró que dietas con bajo IG producen una mejoría en el control de la

DM2 expresado en una baja significativa de la HbA1c, en comparación con aquellas de IG alto. (THOMAS D, 2009)

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 glicemia, y se mantiene como una estrategia clave para el manejo dietético de los pacientes con DM, sin embargo un meta-análisis reciente de trabajos casos-controles, aleatorizados, muestra que el IG puede aportar beneficios adicionales al control de la DM". (ADA, 2005)

Con los años, el IG ha demostrado ser un concepto nutricional más útil que la clasificación química de carbohidratos (como simples o complejos, como los azúcares o almidones, o como disponible o no disponible), lo que permite nuevos descubrimientos sobre la relación entre los efectos fisiológicos de los alimentos ricos en carbohidratos y la salud. Varios estudios prospectivos observacionales de la Universidad de Harvard (Cambridge, MA), han demostrado que el consumo crónico de una dieta con una alta carga glicémica (IG x contenido de carbohidratos de la dieta) es un predictor independientemente significativo del mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer.

Sin embargo, aunque los planes de alimentación de bajo IG pueden reducir la glucemia postprandial, la capacidad de los individuos de mantener estos regímenes a largo plazo (y por tanto alcanzar un beneficio glicémico) no ha sido establecida. En los sujetos con diabetes tipo 2, estudios de 2-12 semanas de duración compararon las dietas de bajo IG y dietas de alto IG informando una mejora no significativa en la HbA1c, Fructosamina, o los

niveles de insulina; y los efectos sobre los lípidos de ambos planes, son mixtos. Queda claro que los HC tienen diferente repuestas glicémico, pero los datos existentes revelan una tendencia no clara en los beneficios. Si hay efectos a largo plazo sobre la glicemia y los lípidos, estos efectos parecen ser modestos. Por otra parte, el número de estudios es limitado, y el diseño y la aplicación de varios de estos estudios es objeto de críticas (ADA, 2002).

En Chile, la guía de garantías explicitas en salud (GES) del Ministerio de Salud para el manejo de la DM 2, recomienda consumir alimentos con un IG moderado a bajo, señalando además que la incorporación de alimentos con un menor IG en diabéticos, en comparación con dietas estándar, reduce los niveles de HbA1c y de los niveles de colesterol LDL y triglicéridos. (MINSAL, 2009)

1.3.2 Análisis de la influencia de los procedimientos culinarios sobre el IG

Los procedimientos culinarios incluyen los procesos realizados desde que el alimento se encuentra crudo hasta cuando está listo para el consumo. Cuando es sometido a ***cocción,*** la aplicación de calor así como también de humedad generará modificaciones en el estado físico del almidón. Éste será el determinante de su digestibilidad, es decir su capacidad de entregar más o menos glucosa, de manera más o menos rápida, a medida que ocurre el proceso de digestión en el organismo y de esta forma establece su calidad nutricional. Este cambio estructural facilita el ataque de los enzimas intestinales durante el proceso digestivo, aumentando así el IG del alimento. (Cheftel, 1999)

Otra modificación que puede sufrir el almidón, es cuando es sometido a calor seco y se superan los 100º C, como en preparaciones tipo horneados - tostados ***(dextrinización)***. Así

el almidón queda bien cocido generando un mayor IG, es decir una mayor respuesta glicémica (RG). Aunque los cambios son menores en comparación a los obtenidos por cocción en agua. (PARADA J., 2008)

Después de ser sometidos los alimentos al calentamiento, pasa a la fase de enfriamiento, que es como habitualmente los consumimos ***(retrogradados*),** y a esto se producen nuevos enlaces entre las diferentes cadenas de almidón y da lugar a una reducción de la capacidad de digestión del almidón ante el ataque de los enzimas digestivos. (Landó, 2007)

La adicción de ingredientes con altas cantidades de ***proteína, fibra o grasas***, pueden alterar el IG de los alimentos al retrasar su proceso digestivo. Como cuando utilizamos alimentos refinados v/s integrales, donde se utiliza la propiedad de la fibra insoluble, formando parte de la matriz alimentaria como barrera física que limita el acceso de las enzimas (por ejemplo: arroz pulido e integral, manzana pelada o con cascara)

Algunos condimentos como el ***vinagre*** son capaces de acidificar el alimento, con lo cual se consigue también retrasar el proceso digestivo y disminuir así el IG de los alimentos.

Por último resulta interesante mencionar que antes o después de la cocción, puede haber ***procedimientos mecánicos***, como cortado, rallado, pelado, picado, los que aumentan la relación entre superficie y el volumen, por lo que el área expuesta para la hidrólisis se incrementa (o sea hay una mayor superficie de contacto). Aún más, si este procedimiento se realiza previo a la cocción, ya que habrá partículas más finas que generan una mayor facilidad de gelatinización, más velocidad de ataque enzimático y por lo tanto mayor IG. Hay que tener en cuenta que cuanto más degradado se encuentre el alimento, el IG será mayor, ya que es más fácilmente digerido.

1.4 ANALISIS SENSORIAL

El análisis sensorial es la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (LAWLESS, 2010). Esta disciplina comprende un conjunto de técnicas para la medida precisa de las respuestas humanas a los alimentos e intenta aislar las propiedades sensoriales y aportar información útil para el desarrollo de productos, control durante la elaboración, vigilancia durante el almacenamiento, entre otras.

Las pruebas de análisis sensorial permiten traducir las preferencias de los consumidores en atributos bien definidos para un producto. La información sobre los gustos y aversiones, preferencias y requisitos de aceptabilidad, se obtiene empleando métodos de análisis denominados pruebas orientadas al consumidor (WATTS, 1989). Arrabal y Ciappini [2000] señalan que estas pruebas deben realizarse exclusivamente con consumidores y no con evaluadores entrenados.

Las pruebas empleadas para evaluar la preferencia, aceptabilidad o grado en que gusta un producto se conocen como "pruebas cuantitativas de consumo o pruebas orientadas al consumidor" (POC), ya que se llevan a cabo con paneles de consumidores no entrenados. Existen tres dimensiones básicas en este tipo de investigación: a) sensorial o hedónica, b) conveniencia (facilidad para comprar, transportar, conservar, etc.), y, c) beneficios del producto relacionados con la salud. (ARRABAL, 2000)

La selección y aceptación de un nuevo producto alimenticio depende de muchos factores. (ÁLVARES D., 2008) indican que el desarrollo de pruebas de análisis sensorial, adaptadas

al perfil del consumidor, permite identificar preferencias o rechazos relacionados a la creación de hábitos y prácticas alimentarias.

Las pruebas de preferencia y aceptación son las más conocidas, se usan indistintamente, pero son dos métodos distintos. En las pruebas de preferencia, a los consumidores se les solicita que indiquen cuál es la muestra de su preferencia. Mientras que en las pruebas de aceptación a los consumidores se presentan los productos y se les pide que indiquen su nivel de agrado en una escala. (LAWLESS, 2010) (DRAKE, 2009)

1.4.1 Pruebas de aceptabilidad

Las pruebas de aceptabilidad también se conocen como de *nivel de agrado* (hedónicas) (CLARK, 2009). Son un componente valioso y necesario de todos los programas sensoriales. Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuánto agrada o desagrada dicho producto. Para determinar la preferencia y aceptabilidad de un producto se pueden usar pruebas de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada. A continuación se presentan la escala hedónica, debido a que es la prueba más utilizada para estos fines. (AMERINE, 1965)

1.4.2 Prueba Hedónica (escala de nueve puntos)

La escala más utilizada es la escala hedónica de 9 puntos, aunque también existen variantes de ésta, como son la de 7, 5 y 3 puntos o la escala gráfica de cara sonriente que se utiliza generalmente con niños. La escala de 9 puntos es una escala bifásica. (DRAKE, 2009). Desde su invención en la década de 1940 por Jones *et al.*,se ha utilizado extensamente en una amplia variedad de productos y con un éxito considerable. Es la prueba recomendada

para la mayoría de estudios, o en proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferencias entre los productos en la aceptación del consumidor.

A los panelistas se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuanto les agrada cada muestra, marcando una de las categorías en la escala, que va desde "me gusta extremadamente" hasta "me disgusta extremadamente". Cabe resaltar que la escala puede ser presentada gráfica, numérica o textualmente, horizontal o verticalmente y se utiliza para indicar las diferencias en gusto del consumidor de los productos (CLARK, 2009).

De acuerdo a los antecedentes expuestos se puede afirmar que el IG es fundamental en el tratamiento en personas diabéticas. Mayor relevancia cobra aún, si consideramos que la alimentación de la población general chilena es de alto IG (74,9 % ± 11,3 %), y en relación al consumo de HC, la ingesta promedio es de 219,8 ± 27,0 gramos HC/día, ya sea en preparaciones tradicionales o modernas. (MORGADO R, 2010)

Dentro de las preparaciones que la población chilena consume con mayor frecuencia y considera como nacionales, podemos encontrar: cazuela, carbonada ,charquicán, porotos granados, porotos con mote, lentejas con arroz, pescado frito o a la plancha, budines o flanes, carne mechada, pollo arvejado o a la cacerola, pastelera, pastel de choclo, tomaticán, pulmay, milcao, empanada de pino, entre otras. (MOYA R., 2012) (EDUCARCHILE, 2013).

Por este motivo es de importancia realizar un estudio, donde se evalúen preparaciones homologas a las tradicionales, o sea preparaciones con los mismos alimentos básicos pero con técnicas culinarias o ingredientes dietéticos con intervenciones mínimas que generan modificaciones importantes en el IG, y podamos llevar estar preparaciones de alto IG a unas de bajo IG, manteniendo su aceptabilidad en la población, a través de la optimización del carácter hedónico de los alimentos. La aceptabilidad es vital para la adherencia a las dietas, especialmente si estas constituyen estilos de alimentación que permanecen durante la vida.

2 HIPOTESIS

Las preparaciones de bajo IG son igualmente aceptadas que las de alto IG, en preparaciones homólogas de comida tradicional chilena, en una población no probabilística femenina de edades en 30 y 65 años.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la aceptabilidad en preparaciones tradicionales chilena con alto y bajo IG, en una población femenina no probabilística semejante a la población diabética femenina nacional.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer modificaciones culinarias mínimas para convertir una preparación de alto IG a una de bajo IG.
- Comparar la aceptabilidad de preparaciones homólogas consumidas frecuentemente en Chile, de alto y bajo IG, en una población femenina de 30 a 65 años.
- Constituir un ranking de aceptabilidad de las preparaciones de bajo IG

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio fue de tipo experimental

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

La selección de la muestra fue por conveniencia, en forma aleatoria para favorecer la inclusión azarosa de la población. Estuvo compuesta por un rango de 16 a 20 sujetos de sexo femenino sobre los 30 años.

Todos los sujetos participantes entregaron su consentimiento informado antes de comenzar el estudio.

4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN DE LA MUESTRA

Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión de la muestra

Inclusión	Exclusión
Mujeres con edad entre 30-65 años.	Presencia de complicaciones diabéticas (nefropatía, retinopatía, insuficiencia renal, ECV, AVE).
Estado nutricional: normal, sobrepeso, obesidad.	Sujetos en tratamiento con insulinosecretores o sujetos insulino requirente.

4.4 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

- Variable independiente: Índice Glicémico
- Variable dependiente: Aceptabilidad, valorada con escala hedónica (anexo 1), realizada en el laboratorio de ciencia de los Alimentos de la Facultad de Farmacia.

4.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se elaboraron dos tipos de preparaciones, una que presentó un Alto IG y otra con Bajo IG. Estas preparaciones fueron de tipo tradicional y homologas entre sí, donde solo se realizaron algunos cambios mínimos, ya sea en tipo de alimentos, ingredientes o técnicas culinarias, con el fin de generan modificaciones importantes en el IG, convirtiendo las preparaciones de alto IG en bajo IG.

La dieta de alto IG se diseñó en base a los datos emanados de la tesis desarrollada por Morgado y Pincheira (2010) donde se obtuvo la ingesta dietética habitual (energía: 2000±350 kcal/día; hidratos de carbono [H de C]: 220±27 g/día) y el IG (74,9±11,3%) de 108 sujetos DM 2 en tratamiento con metformina pertenecientes a Centros de Salud Familiar de la V región. (MORGADO R, 2010).

Se trabajó en 12 preparaciones típicas chilenas, las que estuvieron constituidas por ensalada, plato de fondo o guiso y postre. Para cambiar el IG de alto a bajo, se consideró ingredientes de acuerdo a la estacionalidad, siempre trantando de modificar lo menos posible la preparacion original.

Los calculos del aporte nutricional de los almuerzos se establecieron utilizando la tabla Porciones de intercambio y composición química de los alimentos de la pirámide alimentaria chilena (Jury G, 2009) y los valores de IG y de CG se tomarán de (FOSTER POWELL K, 2002) y (The university of Sydney, s.f.)

Como requisito para todas las preparaciones (Alto y Bajo) se estableció un aporte entre 50-60 g HC disponible, un valor de IG sobre 70 para alto IG e inferior a 55 para las preparaciones de bajo IG.

Una vez establecidas las adaptaciones en la planificación de las minutas, se ensayó la totalidad de las preparaciones, para verificar experimentalmente si ésta fue correcta. Las Recetas se estandarizaron en cuanto a las técnicas culinarias, los gramos de cada ingrediente, diagrama de flujo de las preparaciones y productos o materias primas a comprar.

Para realizar el estudio de aceptabilidad, las participantes fueron citadas con dos semanas de anticipación, con un recordatorio de asistencia 1 día antes de efectuarse la investigación. Se citaron un total de 30 personas, con la finalidad de obtener al final del proyecto una participación entre 15 a 20 mujeres por día. Los sujetos de muestra asistieron todos los días posibles dentro de los 12 días que duró la investigación, el horario de asistencia fue desde las 10:00 a 11:00 aproximado, debido que es la hora más apta para realizar pruebas de aceptabilidad.

A cada sujeto de muestra se les presentó la misma cantidad de comida para el ensayo de aceptabilidad, en bandejas iguales y distribuidas de la misma manera.

En la tabla n°6 se presenta la cantidad en que las porciones fueron servidas para evaluar la aceptabilidad. Las cantidades fueron iguales para todas las preparaciones del experimento. Además se cuidó que la presentación y distribución de cada materia prima en los platos

fuera similar, con la finalidad de no distraer a nuestros sujetos de muestra y no generar preferencias previas a la degustación. (Fotos en anexo 2)

Tabla n° 6: Cantidad servida en cada preparación del almuerzo, con fines de degustación

Componentes del almuerzo	Cantidad (g)
Ensalada	30 g.
Plato de fondo	50 g
Postre	30g.

El análisis de aceptabilidad de las preparaciones se efectuó en orden azaroso. Cada sujeto de la muestra degustó dos preparación por día, una de bajo y una de alto IG, donde se midió la aceptabilidad de los atributos apariencia, sabor y textura, de la ensalada, plato de fondo y postre, con una escala de 9 puntos con anclaje en los extremos, siendo 9 extremadamente bueno y 1 extremadamente malo (Anexo 1). Además se evaluó la aceptabilidad general de la ensalada, plato de fondo, postre y del almuerzo como un todo, en una escala hedónica de 7 puntos según el descriptor. (Anexo 1)

Los sujetos concurrieron al laboratorio de Ciencias de los Alimentos de la facultad de Farmacia, ubicado en Gran Bretaña n°1093 en playa Ancha, Valparaíso.

El personal que realizó las preparaciones fueron: Interna de 5 años de Nutrición y dietética, Estudiante de 4 ° año de nutrición y dietética y Técnico en gastronomía.

4.6 MATERIALES

Las principales materias primas de este proyecto se obtuvieron gracias al financiamiento del proyecto "Dietas de Bajo Índice Glicémico Asociado a Indicadores de Saciedad y Parámetros Metabólicos en Pacientes con Diabetes tipo 2 en Tratamiento con Insulinosensibilizadores", dirigido por de la profesora Claudia Vega. Los enseres como bandejas, platos, vasos, servicio, ollas, rational y abatidor fueron provistos por el laboratorio de Ciencias de los Alimentos. (Fotos en Anexo 2)

Se utilizaron cubículos para que cada participante de este proyecto pudiera evaluar la aceptabilidad de cada preparación de forma tranquila y sin interrupciones. (Fotos en Anexo 2).

4.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS 17.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, USA) y la distribución normal de las variables se verificará con el test de Shapiro-Wilk.

Siendo todas las variables cuantitativas en escala continua, los resultados se expresaron como promedio ± desviación estándar.

Para el análisis sensorial se utilizará Anova, además para todos los análisis se considerará significativo un $p<0,05$.

5 RESULTADOS

5.1 CANTIDAD DE HC DISPONIBLES E IG LOGRADO EN PREPARACIONES DE ALTO Y BAJO IG

Dentro de la metodología de esta investigación, es estableció como meta que todas las preparaciones debían tener entre 50 a 60 gramos de HC disponibles aproximadamente, este requerimiento podemos evidenciar que fue logrado al revisar la **tabla n°7**, donde se observa claramente que ambas preparaciones (alto y bajo IG) cumplieron con esta exigencia, siendo los valores promedio semejantes entre sí (53 g. y 49 g. de HC disponibles en las preparaciones de alto IG y bajo IG, respectivamente). Se observa que la diferencia entre los IG de las preparaciones homologas, fueron correctamente logrados según los valores presentados en la **tabla n°7**. En efecto, las preparaciones de alto IG tuvieron en promedio un 90% y las de bajo IG 47%. Además se estableció que debía existir una diferencia de 20 % como mínimo entre cada preparación homologa de alto y bajo IG, situación que se cumplió en la planificación metodológica, siendo la diferencia máxima de 70% y la mínima de 22%.

Tabla n°7: Aporte de HC disponible y valores de IG logrados en preparaciones de alto y bajo IG

	ALTO IG		BAJO IG		
BASE DE PREPARACIÓN	HC disponible	IG	HC disponible	IG	DIF IG
Cazuela de albóndigas	53	121	50	51	**70**
Budín de pescado	54	73	46	45	**28**
Carne mechada c/arroz	56	100	52	52	**48**
Carne mechada c/puré	55	127	50	53	**74**
Cazuela de vacuno	57	93	52	51	**42**
Legumbres con cereal	51	79	43	36	**43**
Lentejas	56	65	55	39	**26**
Niños envueltos	54	100	45	53	**47**
Pollo	47	97	46	53	**44**
Pescado al jugo	51	69	50	42	**27**
Spaghetti boloñesa	59	68	51	46	**22**
Budín de zapallo italiano	48	82	45	45	**37**
PROMEDIOS	**53**	**90**	**49**	**47**	**42**

5.2 MINUTA DE ALTO Y BAJO IG

En la tab**la n°8** se presenta la minuta completa. La cual constaba de ensalada, plato de fondo y postre.

Tabla n°8: Platos de la minuta.

Minuta	ALTO IG	BAJO IG
Cazuela de vacuno	Ensalada mixta Cazuela de vacuno Naranja rellena	Ensalada mixta Cazuela de vacuno Yogurt con frambuesa
Cazuela de albóndigas	Apio con choclo Cazuela de albóndigas Macedonia	Apio con zanahoria Cazuela de albóndigas Nube con frutas
Pescado al jugo	Ensalada mixta Pescado al jugo con papas al horno Yogurt con plátano	Crucíferas con pimentón Pescado al jugo con arroz Brochetas de frutas
Carne mechada c/arroz	Ensalada mixta Carne mechada con arroz primavera Jalea light	Ensalada mixta Carne mechada con arroz Yogurt diet
Budín de zapallo italiano	Choclo con zanahoria Budín de zapallo italiano Kiwi alegre	Repollo con zanahoria Flan de zapallo italiano Manzana con yogurt y avena
Legumbres con cereal	Betarraga con tomate Garbanzos Jalea light con manzana	Ensalada mixta Porotos con mote Bavarois
Niños envueltos	Repollo Niños envueltos con puré instantáneo Kiwi	Repollo con zanahoria Niños envueltos con papa rustica Fruta con almendra
Spaghetti boloñesa	Zanahoria con tomate Spaguetti Boloñesa Pera cocida con mermelada light	Pepino con tomate Spaguetti Boloñesa Manzana con yogurt
Pollo	Betarraga con apio Pollo arvejado con pastelera Naranja	Ensalada mixta Pollo al jugo con verduras salteadas Avena con leche
Lentejas	Ensalada mixta Lentejas Jalea light con manzana	Tomate a la chilena Lentejas Muselina de manzana
Budín de pescado	Ensalada mixta Budín de pescado Arroz con leche	Ensalada mixta Budín de pescado Yogurt con manzana y almendras
Carne mechada c/puré	Repollo morado con zanahoria Carme mechada con puré instantáneo Flan de frambuesa	Repollo morado con tomate Carne mechada con puré Fruta con yogurt

5.3 MODIFICACIONES CULINARIAS APLICADAS A PREPARACIONES DE ALTO IG PARA OBTENER PREPARACIONES DE BAJO IG

La **tabla n°9** detalla las modificaciones realizadas con la finalidad de obtener una dieta de bajo IG a partir de la receta inicial de alto en IG. Para llevar a cabo los cambios presupuestados, se consideró tipo de materia prima, cantidad de proteínas, carbohidratos disponibles, fibra aportada, procesamiento mecánico de la materia prima (rallado, picado, molido) y tipo de cocción, entre otros factores que afectan el IG de las preparaciones.

Tabla n°9: Ingrediente modificados en preparaciones de alto y de bajo IG

PREPARACIONES	INGREDIENTE DIFERENTES					
	ENSALADA ALTO IG	ENSALADA BAJO IG	GUISO ALTO IG	GUISO BAJO IG	POSTRE ALTO IG	POSTRE BAJO IG
Cazuela de vacuno	Betarraga cocida Zanahoria cocida	Tomate Apio huevo cocido	Arroz blanco	Arroz integral	Naranja Leche descremada Maicena	Frambuesa Yogurt diet
Cazuela de albóndigas	Choclo cocido	Zanahoria cruda en ronde	Fideos cabello Pan rallado	Arroz integral	Piña Jugo de naranja	Naranja Clara de huevo
Pescado al jugo	Choclo Habas	Coliflor Brócoli	Papas sin cascara al horno Tomate	Arroz integral primavera Tomate con cascara	Plátano Yogurt diet	Manzana con cascara Pera naranja
Carne mechada con arroz	Habas Zanahoria pelada cocida Betarraga cocida	Porotos verdes	Arroz blanco Choclo	Arroz integral graneado	Gelatina light	Yogurt diet
Budín de zapallo italiano	Choclo	Repollo	Pan rallado	Carme picada	Kiwi Jugo de naranja natural	Manzana con cascara Yogurt diet Avena
Legumbres con cereal	Betarraga cocida	Zanahoria cruda ronde Choclo	Garbanzo Arroz	Porotos Mote	Manzana sin cascara	Leche evaporada

PREPARACIONES	INGREDIENTE DIFERENTES					
	ENSALADA ALTO IG	ENSALADA BAJO IG	GUISO ALTO IG	GUISO BAJO IG	POSTRE ALTO IG	POSTRE BAJO IG
Niños envueltos con puré		Zanahoria cruda	Puré de papas instantáneo	Papas granel con cascara	Kiwi	Manzana con cascara Pera con cascara Almendra
Spaguetti	Zanahoria cocida	Pepino	Fideos blancos	Fideos integrales	Pera Mermelada	Manzana con cascara Yogurt diet
Pollo con acompañamiento	Betarraga cocida	Tomate con cascara	Arvejas Pastelera	Mix de verduras	Naranja	Avena Leche
Lentejas	Choclo ½ pan batido		Pan rallado Papa Zapallo	Arroz integral Acelga	Gelatina light	Clara de huevo Canela
Budín de pescado	Habas Papas cocidas	Brócoli Papa cocida con cascara	Pan rallado		Leche descremada Arroz	Yogurt diet Manzana Almendras
Carne mechada con puré	Zanahoria cruda rallada	Tomate con cascara	Puré de papas instantáneo	Papas granel Leche descremada	Pulpa frambuesa Leche descremada Maicena	Frambuesa Manzana Yogurt diet

**Las estandarizaciones y procedimientos de cada preparación se encuentran en el anexo n°4

Como se puede observar, los “Postres” fueron uno de los componentes de la minuta que tuvieron mayor cantidad de modificaciones, ya sea en selección de ingredientes con menor IG, cantidad de proteína incorporada en cada preparación, procesamiento de materias primas y cantidad de fibra aportada, entre otros. En relación con “Ensaladas y Guisos”, cabe decir que se reemplazaron los alimentos refinados por integrales, tubérculos por verduras, procesados por granel, verduras cocidas por crudas, vegetales pelados por vegetales con cáscara (con la finalidad de obtener mayor concentración de fibra dietética), y alimentos molidos o rallados por enteros (para conseguir menor superficie de contacto con enzimas que desdoblan el almidón).

5.4 ACEPTABILIDAD DE PREPARACIONES DE ALTO Y BAJO IG.

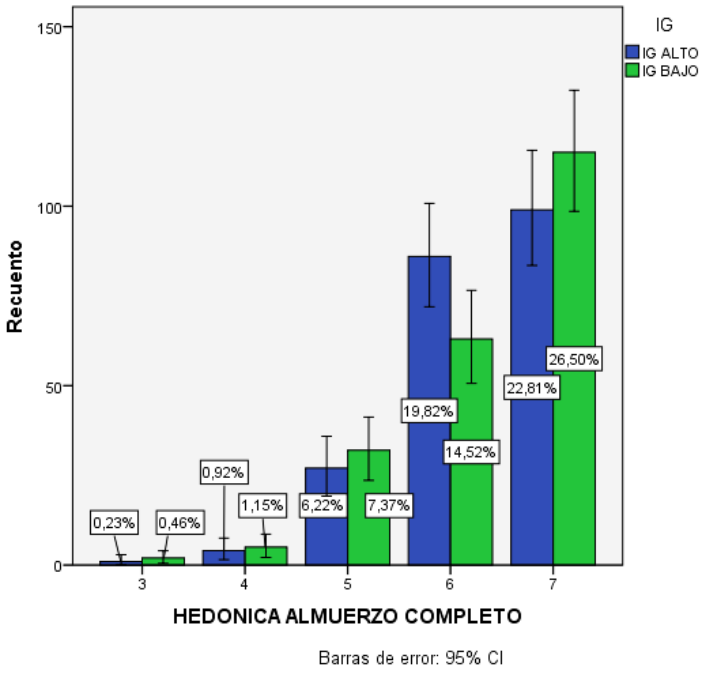
En el **grafico n°1** se presentan los valores obtenidos en el test sensorial, escala hedónica de 7 puntos para el almuerzo completo, de las diferentes preparaciones homólogas. Los valores en amarillo representan el máximo, los verdes el promedio y los rojos los valores mínimos. Los axis utilizados para diferenciar cada preparación fueron: nombre de la preparación más la letra "A" para alto IG o "B" para bajo IG.

Grafico n°1: Promedios, mínimos y máximos encontrados en escala hedónica del almuerzo completo en preparaciones de alto IG (A) y bajo IG (B)

Se observa que las medias obtenidas en las preparaciones de alto y bajo IG, en su mayoría son de similares puntajes y que casi en su totalidad los promedios son superiores a 6 puntos ("me gusta moderadamente"). Las dos preparaciones que obtuvieron puntajes promedios inferiores a 6 puntos, fueron "Legumbres con cereales" de alto IG y "Preparación con pollo" de bajo IG, con calificación 5,8 y 5,9. Así mismo, estas preparaciones presentaron las diferencias más amplias y significativas con sus preparaciones homólogas. Adicionalmente se evidencia que todas las preparaciones ya sea de alto o bajo IG obtuvieron como puntaje máximo 7 puntos ("me gusta mucho"), mientras que el puntaje mínimo fue de 3 puntos ("me disgusta levemente") atribuida a los "niños envueltos con puré" de alto IG, "lentejas" y "carne con verduras" ambas de bajo IG.

El **gráfico n°2** presenta la frecuencia de respuesta obtenida para la aceptabilidad de los almuerzos ensayados al evaluarlos en una escala hedónica de 7 puntos. Se evidencia que la mayor cantidad de sujetos evaluó las preparaciones, tanto de alto como de bajo IG, con puntaje 6 (34%) y 7 (49%), siendo los puntajes máximos de la escala y significando que les "gusta moderadamente" y "gusta mucho" respectivamente. Con respecto a las preparaciones de bajo IG se obtuvieron puntaje máximo con un 26,5% contra un 22% que fue alcanzado por las de alto IG. Además se puede observar que los puntajes mínimos obtenidos fueron 3 ("me disgusta levemente") y 4 ("no me gusta ni me disgusta") con un porcentaje total de 2,9%, demostrando que la aceptabilidad general de todas las preparaciones fue alta.

Grafico n°2: Frecuencia de respuesta de aceptabilidad de almuerzos de alto (azul) y bajo (verde) IG



5.5 ACEPTABILIDAD DE LOS COMPONENTES DE LOS ALMUERZO SEGUN ESCALA HEDONICA DE 7 PUNTOS.

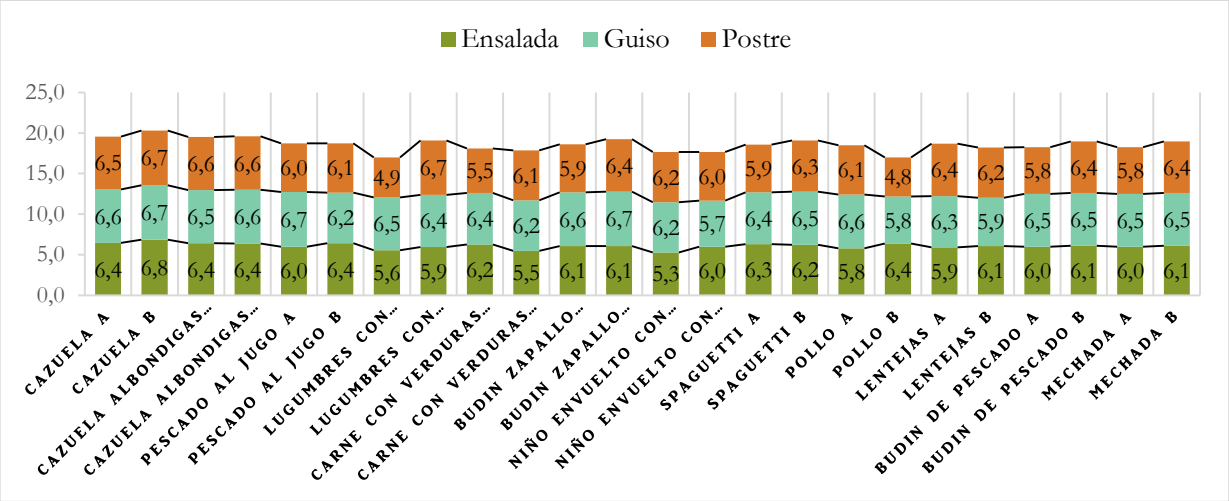
Al comparar la aceptabilidad de cada uno de los componentes de los almuerzos, se observa que tanto las ensaladas, guisos y postres de alto y bajo IG obtuvieron puntajes iguales o superiores a 6 puntos **(tabla n°10).** Al mismo tiempo, se constata que no hubo grandes diferencias entre los promedios obtenidos por cada uno de los componentes de los almuerzos, ya sea para alto o bajo IG. Los mejores promedios fueron otorgados a los Guiso o platos principales tanto en alto como en bajo IG.

Tabla n°10: Puntajes promedio para ensalada, guiso y postre de alto y bajo IG según escala hedónica de 7 puntos.

	Ensalada	Guiso	Postre
Alto IG	6,0	6,5	6,0
Bajo IG	6,2	6,3	6,2

En el **grafico n°3** se muestra la respuesta obtenida frente a la escala hedónica de 7 puntos, para ensaladas (barra verde), guisos (barra celeste) y postres (barra naranja) de cada uno de los almuerzos ensayados ya sea de alto (A) o de bajo IG (B).

Grafico n°3: Aceptabilidad de cada componente (ensalada, guiso, postre) de los almuerzos de alto y bajo IG, según escala hedónica de 7 puntos.

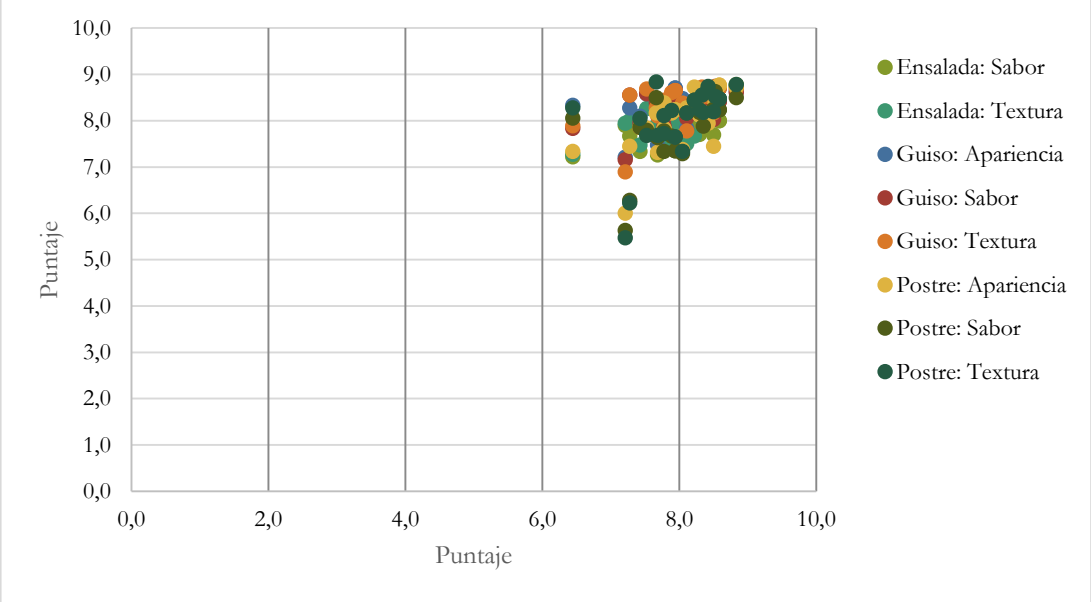


Se observa que al comparar las 12 preparaciones homologas, no se encontraron diferencias significativas, entre los componentes homólogos. Solo se presentó una diferencia más marcada aunque no significativa entre las "Preparaciones con pollo". Al analizar los datos por plato (ensalada, guiso o postre), se puede evidenciar que las mayores diferencias entre preparaciones homologas, correspondieron a los **"Postres".** Las mejores evaluaciones las obtuvieron para "Cazuela, Cazuela de albóndiga, Lentejas y Spaguetti". Por otro lado, los puntajes más bajo otorgados por la muestra fueron para el postre de las "legumbres con cereal" de alto IG (4,9) y el postre de "preparación con pollo" de bajo IG (4,8).

5.6 EVALUACIÓN DE ATRIBUTOS SENSORIALES DE ALMUERZOS DE ALTO Y BAJO IG CON ESCALA DE 9 PUNTOS

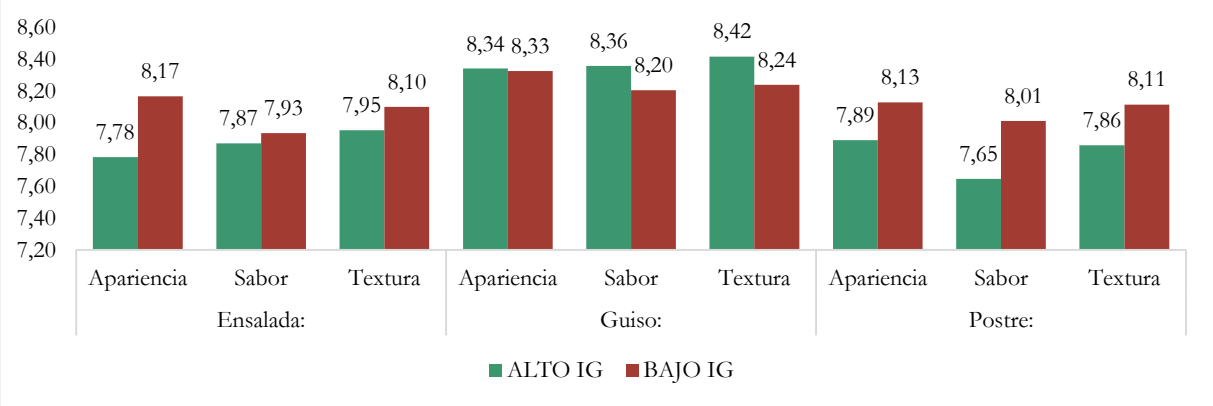
Se observa en la **gráfica n°4** la totalidad de los parámetros evaluados (apariencia, sabor y textura), evidenciando que todas las respuestas ante las diferentes preparaciones homologas, fueron similares en el puntaje obtenido, 7 a 9 puntos. La única preparación que escapa al comportamiento general de los datos fue el postre de la "preparación con pollo" cuyo postre fue avena con leche, evaluado con los menores puntajes en apariencia, sabor y textura.

Grafico n°4: Distribución de los datos en test sensorial, con escala de 9 puntos con anclaje de extremos (1= extremadamente malo; 9= extremadamente bueno)



En el **grafico n°5** se evidencia que no hubo diferencias significativas, entre los atributos de los componentes de las preparaciones de alto y bajo IG. La mayor diferencia en los promedios de alto contra los de bajo IG fue registrada en las ensaladas: atributo Apariencia, con una diferencia de 0,39 puntos. Se observó que para "Ensalada y Postre" se marcó una preferencia hacia los platos de bajo IG y que por el contrario "Guiso" fue mejor evaluados en las preparaciones de alto IG.

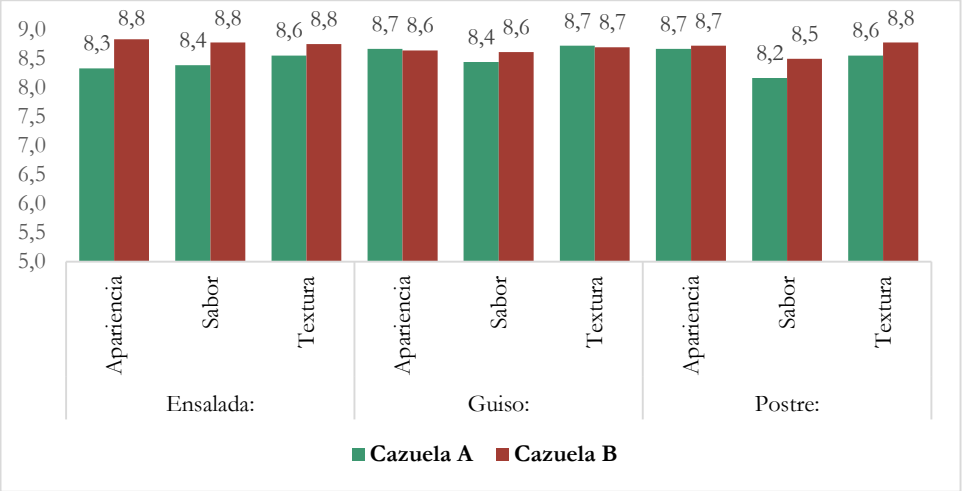
Grafico n°5: Evaluación de atributos de calidad en escala de 9 puntos para los componentes de los almuerzos de alto y bajo IG



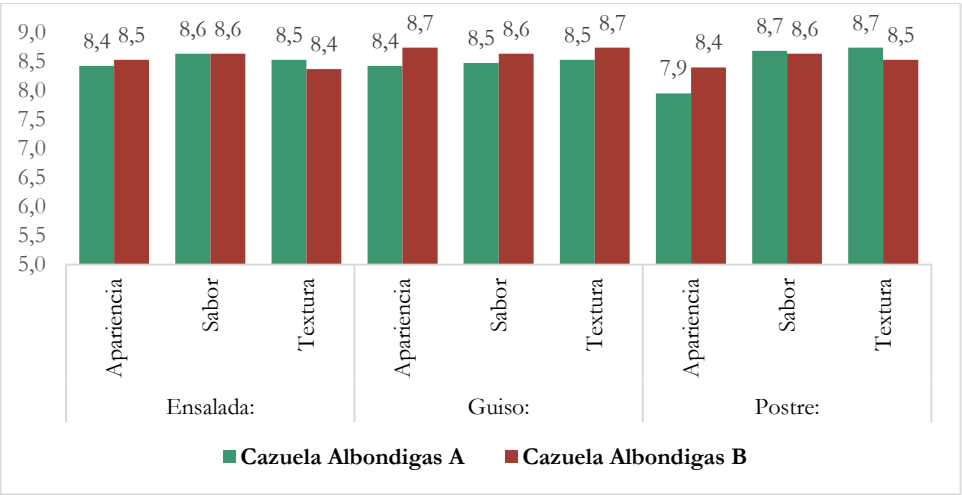
5.7 EVALUACION DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD PARA CADA UNA DE LAS PREPRACIONES DE ALTO Y BAJO IG CON ESCALA 9 PUNTOS.

En las **gráficas n°6 a n°17** se presentan los resultados de la evaluación por atributo (apariencia, sabor y textura) de cada almuerzo ensayado. Se ilustra la preparación más la letra "A" para alto IG (barra color verde) y "B" para bajo IG (barra color rojo).

Grafica n° 6: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **CAZUELA DE VACUNO**

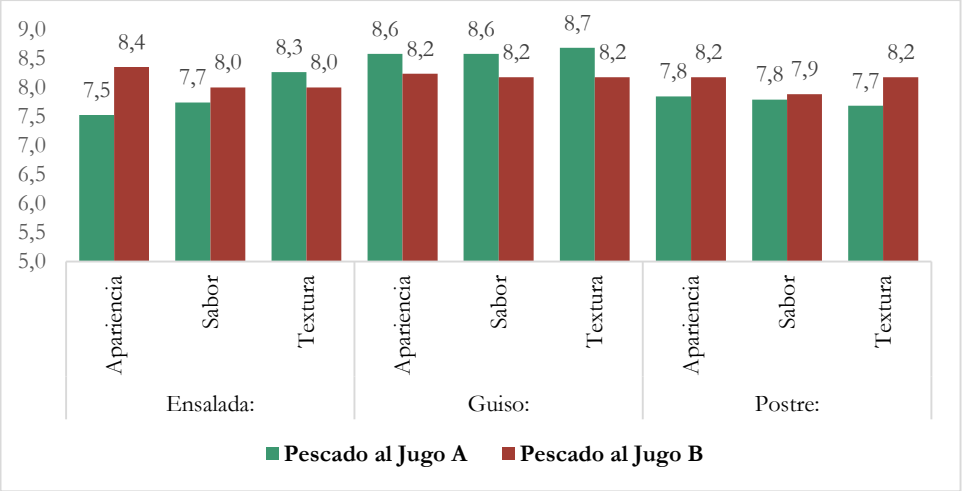


Grafica n° 7: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **CAZUELA DE ALBONDIGAS**



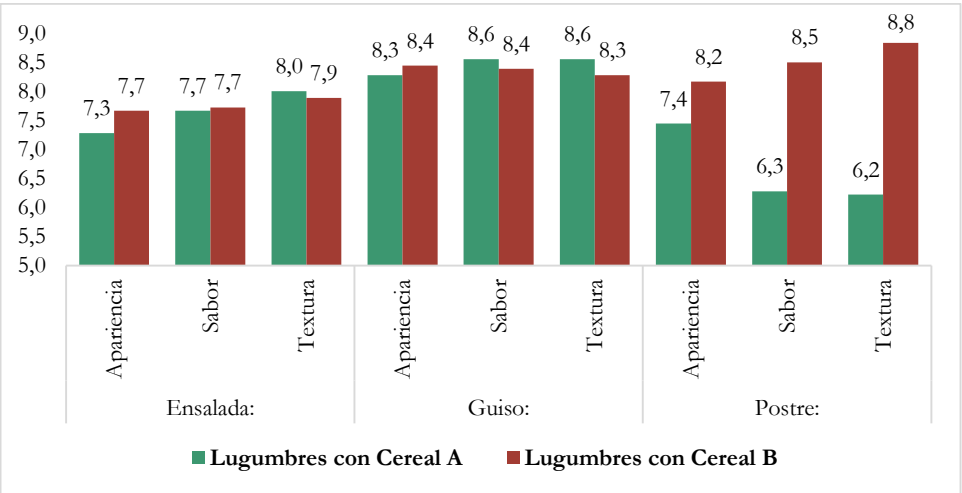
En las **gráficas n° 6 y 7** se observa que no se encontraron diferencias significativas entre preparaciones de alto y de bajo IG. En las evaluaciones de cada atributo se refleja una pequeña preferencia en la preparación de bajo IG.

Grafica n° 8: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **PESCADO AL JUGO**



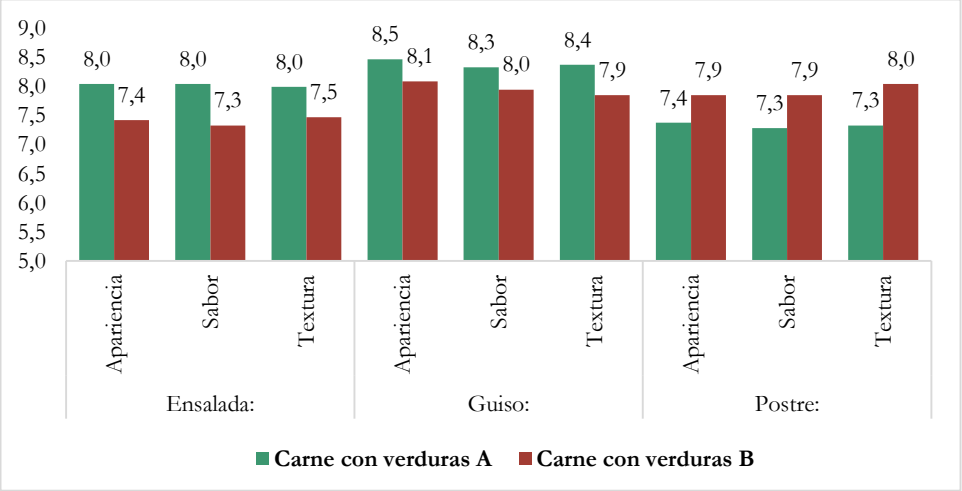
En la **gráfica n°8** se evidencia que no hubo diferencias significativas entre los componentes de los almuerzos de alto y bajo IG. La diferencia más notoria fue la presentada en la apariencia de la ensalada, donde se observa una diferencia de 0,9 puntos.

Grafica n° 9: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **LEGUMBRES CON CEREAL**

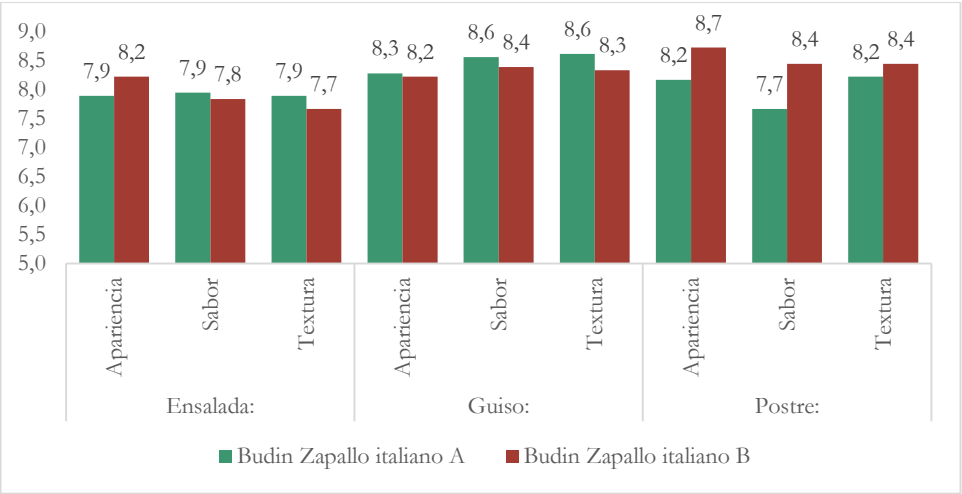


El **grafico n°9** "Legumbres con cereal" se presentó una estrecha diferencia en los puntajes obtenidos entre las "Ensaladas y Guisos" para alto y bajo IG, por el contrario en "Postres" se constata una diferencia significativa entre las preparaciones de alto y bajo IG.

Grafica n° 10: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **CARNE CON VERDURAS**



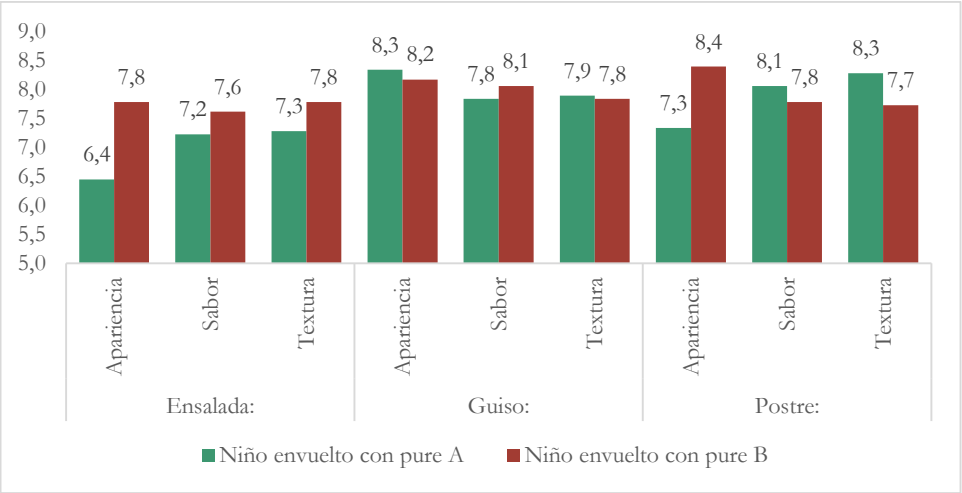
Grafica n° 11: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **BUDIN DE ZAPALLO ITALIANO**



Se observa en los **gráficos n°10 y 11** que no existieron diferencias significativas en los promedios para cada atributo. Los puntajes otorgados para "Ensaladas y guisos" fueron

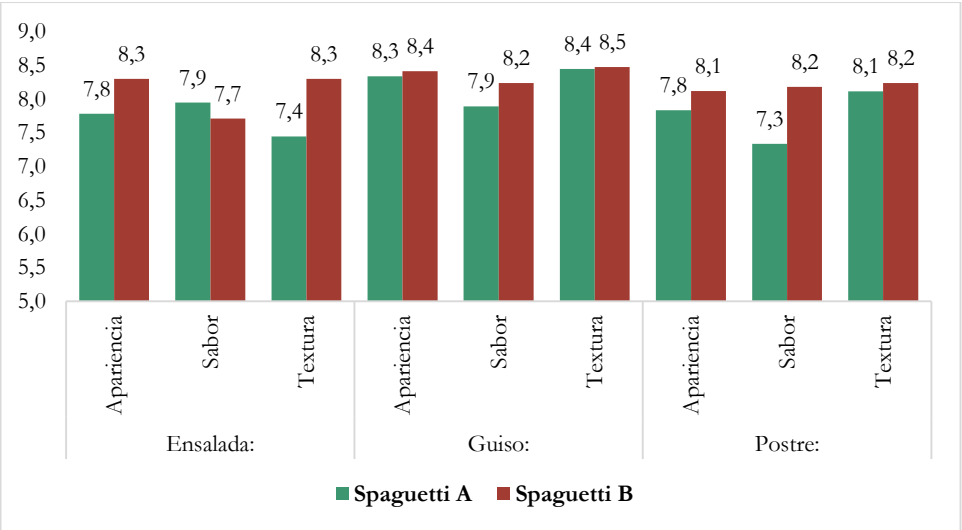
levemente superiores para las preparaciones alto IG, y por el contrario si consideramos los "Postres" fueron preferidos los de bajo IG.

Grafica n° 12: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **NIÑO ENVUELTO CON PURE.**



En el **grafico n°12** se evidencia que el atributo de Apariencia para "Ensaladas y Postres" de bajo IG obtuvo puntajes superiores que su homólogo de alto IG. Por otra parte en "Guisos" no hubo diferencias que se deban considerar.

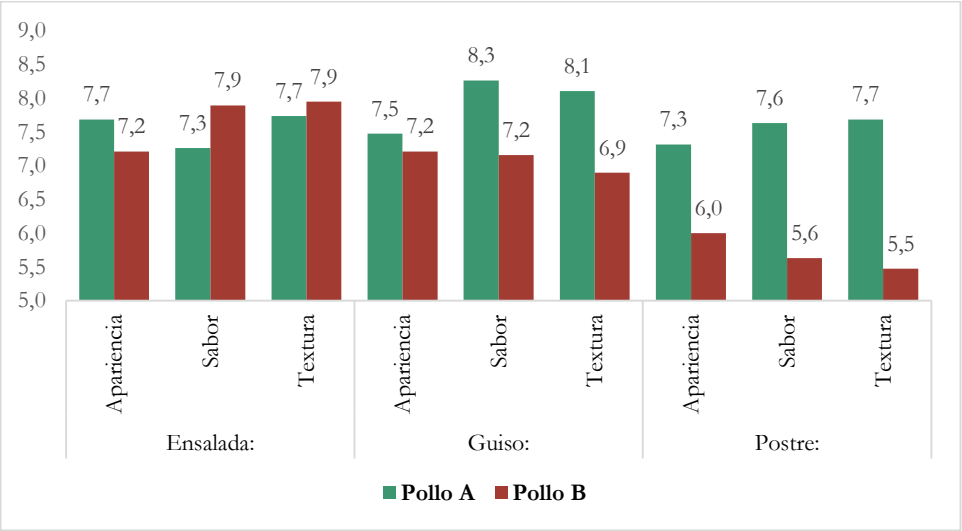
Grafica n°13: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **SPAGUETTI**



Se establece en la **gráfica n° 13** que las preparaciones de bajo IG fueron mejor evaluadas en todos los atributo, exceptuando el atributo de Sabor en la "Ensalada", pero con una diferencia mínima.

Grafica n° 14: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del **almuerzo**

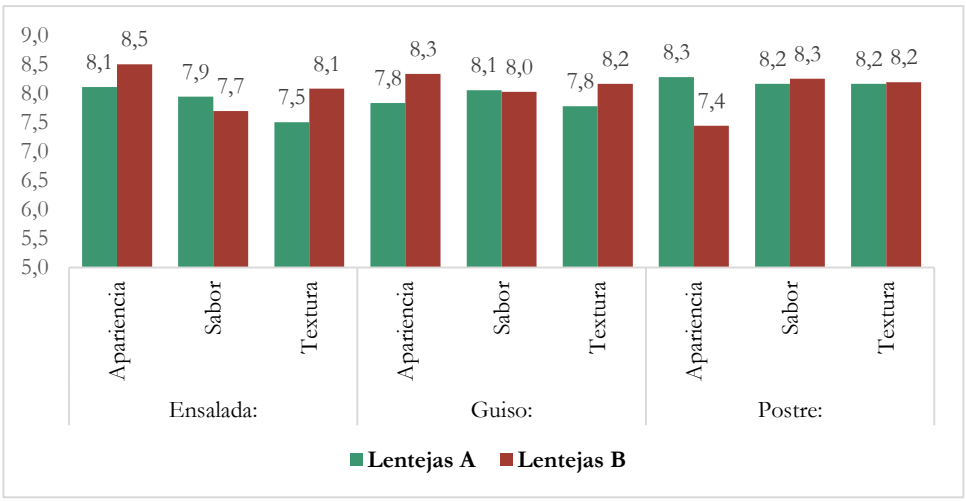
PREPARACION CON POLLO



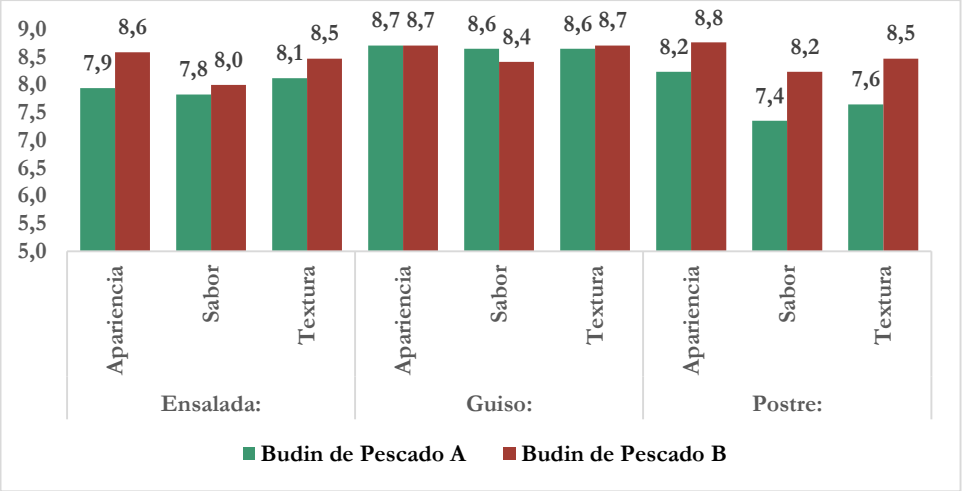
La **gráfica n°14** se observa que la preferencia fue para la preparación de alto IG. Dentro de la minuta de bajo IG, los "Postres" obtuvieron las calificaciones más deficientes de todo el estudio y esto ocurrió en todos los atributos evaluados.

Grafica n° 15: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo

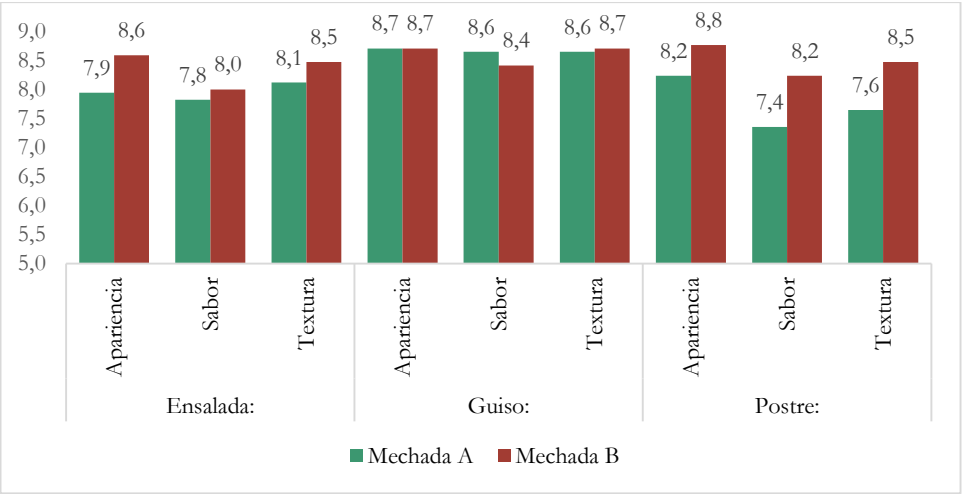
LENTEJAS



Grafica n° 16: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **BUDIN DE PESCADO**



Grafica n° 17: Aceptabilidad por atributo de las preparaciones constituyentes del almuerzo **MECHADA**



En referencia a las **gráficas n°15,16 y 17**, no se encontraron diferencias significativas para los atributos de las preparaciones de alto y de bajo IG. Se observa que existe una aceptabilidad levemente mayor en las preparaciones de bajo IG.

5.8 RANKING DE ACEPTABILIDAD EN PREPARACIONES DE BAJO IG

En la **tabla n° 11** se muestra el ranking según escala hedónica de 7 puntos para almuerzo total y según escala de 9 puntos para atributos sensoriales de toda la minuta (ensalada, guiso y postre). El ranking fue construido considerando los promedios obtenidos para apariencia, sabor y textura.

Tabla n°11: Ranking de aceptabilidad para preparaciones de bajo IG.

RANKING	SEGÚN ESCALA HEDÓNICA
1°	**Cazuela de Vacuno**
2°	Budín de zapallo Italiano
	Spaguetti
3°	Cazuela Albóndigas
	Budín de Pescado
	Mechada
4°	Legumbres
5°	Pescado al Jugo
6°	**Lentejas**
7°	Carne con verduras
8°	Preparación con Pollo
9°	Niño envuelto con puré

RANKING	SEGÚN ATRIBUTO SENSORIAL
1°	**Cazuela de Vacuno**
2°	Cazuela Albóndigas
3°	**Budín de Pescado**
	Mechada
4°	Budín de zapallo Italiano
5°	Legumbres
	Spaguetti
6°	Pescado al Jugo
	Lentejas
7°	Niño envuelto con puré
8°	Carne con verduras
9°	Preparación con Pollo

En la **tabla n°11** se observa que parte de las preparaciones estuvieron ubicadas en las mismas posiciones, en la escala hedónica y atributo sensorial, como es el caso del 1° lugar "Cazuela de Vacuno", 3° lugar "Mechada y Budín de Pescado" y 6°lugar para "Lentejas" . Adicionalmente las últimas posiciones de las tablas fueron ocupadas por las mismas preparaciones, independiente del orden, y estas fueron "Niño envuelto con puré, Preparación con Pollo y Carne con verduras".

6 DISCUSIÓN

Debido a la importancia que tiene la ingesta de HC para la población diabética, se han realizado múltiples estudios para evaluar los efectos fisiológicos de las dietas con distintos IG. (Sahyoun N, 2008). El consumo de HC con alto IG ha sido positivamente relacionado con el incremento del riesgo de padecer de DM2 ((Willet W, 2002) (Salmeron J, 1997). Por otra parte, en el control de la diabetes, se ha visto que dietas con alimentos de bajo IG, producen un descenso moderado de los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en comparación con dietas convencionales o con IG elevado (Brand-Miller J, 2003). En nuestro país, la guía de garantías explicitas en salud (GES) del Ministerio de Salud para el manejo de la DM 2, recomienda consumir alimentos con un IG moderado a bajo, señalando además que la incorporación de alimentos con un menor IG en diabéticos, en comparación con dietas estándar, reduce los niveles de HbA1c y de los niveles de colesterol LDL y triglicéridos. (MINSAL, 2009)

En el presente estudio se consideró una muestra de 15 a 20 mujeres de 30 a 60 años, con la intención de extrapolar la realidad nacional femenina de las pacientes diabéticas, ya que se demostró que en Chile, según la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010, la DM 2 alcanza una cifra nacional de 9,4% siendo mayor en mujeres (10,4%) que en hombres (8,4%). (ENS, 2009-2010). Por lo demás la selección de la muestra fue por conveniencia, en forma aleatoria para favorecer la inclusión azarosa de la población.

6.1 COMPARACIÓN ENTRE IG Y CANTIDAD HC DISPONIBLE EN PREPARACIONES DE ALTO Y BAJO IG.

Los HC de la dieta son uno de los principales factores dietéticos que afectan el control glicémico post prandial de los sujetos DM 2 y no todos los alimentos ricos en HC producen la misma respuesta glicémica e insulinémica, es por esto, que se elaboraron 12 preparaciones de consumo habitual según el estudio de MORGADO R, 2010, cuyo IG fue alto y a partir del cual se realizaron las modificaciones dietéticas que permitieron obtener 12 preparaciones homólogas de bajo IG, con la finalidad de poder utilizar y recomendar estas modificaciones a futuros pacientes.

La categoría de clasificación ocupada para calificar el IG fue de 70% alto IG; entre 55 y 70% se consideran de IG intermedio, mientras que alimentos con un escaso incremento glicémico (menor a 55) son referidos cómo de bajo IG. (AGUIRRE C., 2006) , esta clasificación estuvo de acuerdo con la literatura, considerando como Alto IG (≥ 70); Medio IG (55-70) y Bajo IG (≤ 55) (12). (BRAND-MILLER, s.f.). Además se puede observar que se cumplió con la planificación metodológica, la cual consideró que cada preparación debía contener entre 50 y 60 gramos aproximadamente de HC disponibles, eliminando así el factor de la CG, permitiéndonos enfocarnos en el IG como variable principal. Conjuntamente se determinó que entre las preparaciones homólogas de alto y bajo IG, debía haber como mínimo una diferencia de 20% de IG, lo que se logró a cabalidad en cada uno de los almuerzos.

6.2 MODIFICACIONES CULINARIAS APLICADO A PREPARACIONES HOMOLOGAS DE ALTO Y BAJO IG

Con la finalidad de modificar los almuerzos de alto IG y convertirlos en preparaciones de bajo IG, se aprovechó la existencia factores extrínsecos e intrínsecos que modifican el la velocidad de digestión de los HC de los alimentos y por tanto el IG de los mismos.

Para lograr este objetivo se consideró en primer lugar el **IG de cada alimento**, considerando sus características, posibles modificaciones físicas, mecánicas o la mezcla de los alimentos, las cuales pudieran cambiar el IG de inicio.

El **procesamiento mecánico** fue importante ya que al reducir el tamaño de las partículas de los alimentos se vuelven más factibles al ataque enzimático, por tanto el IG aumenta. En este mismo sentido, Oraá en 2004, observó que un cubo de papa de una pulgada aumenta su IG en un 25% si es tritura, esto depende del tipo de almidón, la forma física y la capacidad de gelatinización del mismo. (ORÁA E, 2004)

Además para algunas preparaciones como las legumbres con cereal, la pastelera, puré de papa, arroz entre otras, se consideró la **gelatinización del almidón**, donde los gránulos absorben agua, incrementando considerablemente su volumen y viscosidad. Este cambio estructural facilita el ataque de los enzimas intestinales durante el proceso digestivo, aumentando así el IG del alimento. (Kirpitch Amanda R., 2011) (ORÁA E, 2004). Un ejemplo de ello sería la papa, ya que cruda es menos digerible que cocida, donde la hidrolisis se ve favorecida por la capacidad de los almidones para gelatinizar a altas temperaturas (55 - 66C), las amilasas endógenas se activan durante el proceso de cocción y

antes de ser desnaturalizadas por efecto de la temperatura logran degradar el almidón en dextrinas. (ORÁA E, 2004)

También se tuvo en cuenta el contenido de **fibra insoluble** de cada alimento, ya que este puede suponer una barrera para la acción de las amilasas y, por consiguiente, disminuir aún más la absorción de la glucosa y hacer que disminuya el IG de nuestras preparaciones. (EFSA, 2010) Por otra parte, la **fibra soluble** prolonga el vaciamiento gástrico y disminuye la absorción de glucosa, lo que resulta en una curva de glicemia aplanada con una respuesta de insulina acorde a la demanda de glicemia. (BRAND- MILLER J, 2003). Para lograr utilizar las propiedad de la fibra se consideró la cantidad de fibra dietética contenida cada alimento, presencia o ausencia de cascara y consumo de pulpa o jugo exprimido de frutas.

En algunas preparaciones tuvieron un rol importante la mezcla con algunos macronutrientes como son las proteínas y las grasas. Las **proteínas** aumentan la secreción endógena de insulina sin aumentar niveles de glicemia (TREMBLAY F, 2007). El fenómeno es especialmente evidente en el caso de las pastas, donde la presencia de gluten ralentiza la acción de las amilasas digestivas, lo cual limita aún más la absorción de glucosa. Lo mismo ocurre con las **grasas** y esto se ha explicado a través de hormonas intestinales conocidas como incretinas. El péptido similar al glucagón 1 (GLP 1) estimula la producción de insulina y es secretada en las células L del leo tras la ingestión de grasas. Este péptido promueve una reducción de la secreción acida del estómago y de la motilidad intestinal, lo que disminuye la velocidad de absorción de los nutrientes y a su vez aumenta la sensibilidad de los tejidos periféricos a la insulina. (PI SUNYER, 2002) (ROCCA A, 2001).

Un ejemplo de esto es cuando se coloca una papa al horno sin grasa, esta tiene un IG más alto (95%) que una papa frita a la cual se le añadió grasa en su cocción (75%).

Con el propósito de generar diferencia entre las preparaciones homólogas y disminuir el IG de algunas preparaciones también se consideró el **Proceso de Producción y Manufactura de los Productos**. (L.S.A. AUGUSTIN, 2015) (ATKINSON FS, 2008). Determinados procesos industriales conllevan un aumento de la gelatinización, como es el caso de la fabricación del puré de papas instantáneo, que aumenta alrededor de un 30 % su IG comparado con el puré de papa a granel. Por otro lado debemos considerar el empastado de los, el cual disminuye el IG, debido a la extrusión de la masa lo que conlleva a un efecto de calentamiento que se traduce en la formación de una capa protectora que ayudará a ralentizar la gelatinización de los almidones en el momento de la cocción. Pero esto es válido para los espaguetis y tallarines, así pues, a partir de una misma harina se consiguen productos con IG que pueden variar hasta tal punto que se dupliquen (ravioles 70, espaguetis 40). (FOSTER POWELL K, 2002)

Considerando las propiedades de los alimentos antes mencionadas, se logró la diferencia del 20%, entre preparaciones de alto y bajo IG.

6.3 ACEPTABILIDAD EN PREPARACIONES DE ALTO Y BAJO IG CON ESCALA HEDÓNICA DE 7 PUNTOS.

El desafío del estudio fue realizar pequeños cambios culinarios que convirtieran una preparación de alto en bajo IG, pero que a la vez mantuviera una buena aceptabilidad. En los resultados de aceptabilidad (escala hedónica *almuerzo completo*) se demostró un alto

nivel de aprobación, con puntajes en promedio superiores a 6 puntos, observándose en preparaciones de alto y de bajo IG. El puntaje máximo obtenido fue de 7 puntos (en todas las minutas) y el mínimo de 3 puntos (solo en 3 platos). Esto demuestra que independiente del IG, la muestra consideró todos los platos como aceptables. Los datos corroboran que a pesar de las modificaciones realizadas, para disminuir el IG, esto no afecto en la aceptabilidad de la minuta.

Así mismo, al revisar los datos obtenidos en la *aceptabilidad por plato* (ensalada, guiso y postre) no se presentaron diferencias significativas. El promedio de las respuestas obtenidas para las 24 preparaciones fue superior a 6 puntos. Entre los 3 platos, las mejores evaluaciones fueron los "Guisos", ya sea de alto y de bajo IG. Por otra parte, las diferencias más notorias entre alto y bajo IG se encontraron en los "Postre", pudiendo ser atribuido a la variabilidad que se presentó en la minuta, aberraciones o gustos personales, complejidad de las preparaciones y/o alto predominio de frutas pudiendo no ser del agrado de los sujetos.

Además se categorizó la escala hedónica de 7 puntos, a través de **promedio de los tres platos (ensalada, guiso y postre)**, donde ≥ 5,5 es óptimo y ≤ 4,0 deficiente. Los mejores puntajes fueron otorgados a "Cazuela" de alto IG (6,5), "Cazuela" de bajo IG (6,8), "Cazuela de Albóndigas" de alto y bajo IG (6,5 ambos). No se encontraron platos con calificación deficiente.

6.4 ATRIBUTOS SENSORIALES EN PREPARACIONES DE ALTO Y BAJO IG CON ESCALA DE 9 PUNTOS.

Con la finalidad de evaluar a cabalidad las apreciaciones de los sujetos, se realizó la escala de 9 puntos con anclaje de extremos (1=extremadamente malo y 9= extremadamente bueno), en donde se pudo de manera más flexible expresar las opiniones respecto a los atributos de apariencia, sabor y textura, para cada preparación.

Para obtener un criterio único de categorización, se consideraron los **promedios de los tres platos (ensalada, guiso y postre) y los tres atributos, siendo ≥7.0 óptimos; entre 6,9 - 4,4 medios y ≤ 4,5 deficientes**. Todas las minutas, ya sea de alto o de bajo IG, obtuvieron puntajes entre 9 y 7 puntos como promedio (minuta completa y atributos), lo que implica una aceptabilidad óptima, situación que se observó en todas las preparaciones. Al evaluar cada plato de la minuta (ensalada, guiso y postre) se constató que las "Ensaladas y los postres" de bajo IG, alcanzaron mejores evaluaciones que las de alto IG. Por otro lado, los "Guisos" fueron levemente superiores para las preparaciones de alto IG, siendo no significativa la diferencia (0,20 puntos aproximadamente). Al revisar las apreciaciones para los guisos, y comparar los resultados de alto y bajo IG, se observó que las preparaciones de bajo IG que concurrieron en menores puntajes fueron: "Carne con Verduras y preparación con Pollo". Si disgregamos este resultado, la peor evaluada fue la "preparación con Pollo", ya sea en apariencia (7,2), sabor (7,2) y textura (6,9).

Al presentar las evaluaciones de los atributos de las 12 preparaciones homologas por separado (gráficos n°6 al n° 17), no se encontraron diferencias significativas entre las minutas o platos, de alto y bajo IG. Solo se observaron algunas diferencias más

prominentes en los postres de alto y bajo IG. Más allá de observar diferencias entre los puntajes de cada plato y atributo, se valoró las apreciaciones en general de la muestra, con la finalidad de reflejar el comportamiento y preferencias de está. Y así mismo determinar si las preparaciones de bajo IG eran de agrado y satisfacción.

6.5 RANKING

Dada la alta frecuencia y prevalencia de los alimentos de alto IG en el consumo de los Chilenos, la implementación de una dieta de bajo IG puede ser un reto considerable, ya que existen pocos datos para indicar cuáles son los alimentos con mayor aceptabilidad, preferencia y de bajo IG.

Por esto en esta investigación se desarrolló un ranking de bajo IG, de acuerdo a las preferencias de la muestra. Con la finalidad de poder emplear estos resultados preliminares del estudio a gran escala y/o en la práctica clínica. Los rankings realizados fueron según promedio de la Escala Hedónica y Atributo Sensorial. Pero considerando que las minutas no obtuvieron diferencias significas entre sí, se puede inferir que más que por un tipo de alimento, las preferencias fueron por el tipo de preparación, selección de ingredientes, condimentos y gusto personales de la muestra.

En relación al ingrediente amiláceo, no hubo preferencias marcadas, ya sea para arroz integral, fideos integrales, choclo y papa. Los primeros 4 puestos en los ranking (escala hedónica y atributo sensorial) fueron “Cazuela de vacuno, Cazuela de Albóndiga, Spaguetti y Budín de zapallo italiano”.

El IG sólo habla de la calidad (tipo) de los HC y no contempla la cantidad que se consume, por ello para recomendarlo como estrategia en el tratamiento nutricional de la DM, requiere de una adecuada enseñanza. Como establece la (ADA, 2005), el control total de HC, ya sea por el uso de los intercambios o el conteo de carbohidratos, sigue siendo una estrategia útil para lograr un adecuado control tanto de la ingesta, como de las glucemias postprandiales. Es en este sistema de porciones, donde la CG juega un papel importante al relacionar la calidad (IG) con la cantidad de HC disponibles, permitiendo medir el impacto postprandial de cada comida. Por eso en esta investigación se proponen preparaciones de consumo habitual que contengan una cantidad estable de HC y de bajo IG. Es en este punto donde es de utilidad considerar las técnicas empleadas en esta investigación. Los alimentos fuentes de almidón como el choclo, la papa, el arroz, no constituyen alimentos de bajo contenido de HC o de bajo IG, por lo tanto su ingesta podría estar restringida en los planes de bajo IG o bien podría ser limitada en los planes donde se utilice el conteo de carbohidratos. Es por este motivo, que se considera más apropiado hablar y/o enseñar "formas diferentes" de consumir los alimentos amiláceos, utilizando métodos culinarios que disminuyan la velocidad de digestión del almidón, complementar con fibra o proteína, mejorar la técnica de picado y procesado etc. Para que pase a ser un alimento de bajo IG o de bajo contenido en HC disponibles, y como tal podría ser sugerido como un alimento de consumo habitual en las minutas de los individuos con DM tipo 2.

7 CONCLUSIONES

- Queda demostrado que se pueden obtener preparaciones de bajo IG a partir de preparaciones de alto IG , considerando el procesamiento mecánico, gelatinización del almidón, incluir en preparaciones fibra soluble, fibra insoluble, proteínas y grasas y además considerando los procesos industriales para cada materia prima.

- Al considerar los componentes de la minutas elaboradas, los “Postres” fueron los que tuvieron mayor cantidad de modificaciones, ya sea en selección de ingredientes con menor IG, cantidad de proteína incorporada en cada preparación, procesamiento de materias primas y cantidad de fibra aportada. En relación con “Ensaladas y Guisos”, se reemplazaron los alimentos refinados por integrales, tubérculos por verduras, procesados por granel, verduras cocidas por crudas, vegetales pelados por vegetales con cáscara (con la finalidad de obtener mayor concentración de fibra dietética), y alimentos molidos o rallados por enteros (para conseguir menor superficie de contacto con enzimas que desdoblan el almidón).

- No se encontraron diferencias significativas, considerando los promedios de la escala hedónica de 7 puntos, ni en la evaluación por atributo de la escala de 9 puntos, al comparar las preparaciones de bajo IG con las de alto IG. Todas las preparaciones evaluadas presentaron una aceptabilidad de 6 o más en una escala de 7 puntos.

- Respecto al ranking de aceptabilidad en las preparaciones de bajo IG, no se observaron preferencias de acuerdo a los ingredientes amiláceos. Las ubicaciones en el ranking fueron similares ya sea para escala hedónica y atributo sensoriales.

- Se demuestra que es posible elaborar preparaciones tradicionales en Chile con pequeñas modificaciones que logren IG bajo con una cantidad apropiada de HC y que sean tan aceptadas como las mismas preparaciones pero de alto IG.

8 ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE ATRIBUTOS Y CALIDAD SENSORIAL GENERAL. (ESCALA DE 9 PUNTOS CON ANCLAJE EN LOS EXTREMOS)

Universidad de Valparaíso CHILE

Proyecto DIUV

TEST SENSORIAL: Atributo De Calidad y Aceptabilidad General

Nombre Juez sensorial:		Fecha
IG del Almuerzo:		
ENSALADA:	GUISO:	POSTRE

Sírvase degustar las muestras que se presentan, señalando el grado de calidad de apariencia, sabor y textura, de acuerdo a escala de 9 puntos con anclaje en los extremos, donde 1 = extremadamente malo y 9 = extremadamente bueno (considere que el punto medio de la línea representa una calidad mediana)

ENSALADA	GUISO	POSTRE
Apariencia 1_____9 **Sabor** 1_____9 **Textura** 1_____9	**Apariencia** 1_____9 **Sabor** 1_____9 **Textura** 1_____9	**Apariencia** 1_____9 **Sabor** 1_____9 **Textura** 1_____9

ANEXO 2: FICHA DE ATRIBUTOS Y CALIDAD SENSORIAL GENERAL. (ESCALA HEDÓNICA DE 7)

Proyecto DIUV 06/2013

TEST SENSORIAL: Atributo De Calidad y Aceptabilidad General

Nombre Juez sensorial:		Fecha
IG del Almuerzo:		
ENSALADA:	GUISO:	POSTRE

Evalúe la aceptabilidad general de la ensalada, guiso, postre y del almuerzo como un todo, en una escala hedónica de 7 puntos según el descriptor.

Escala Numérica	Descriptor	Ensalada	Guiso	Postre	Almuerzo
1	Me disgusta mucho				
2	Me disgusta moderadamente				
3	Me disgusta levemente				
4	No me gusta ni me disgusta				
5	Me gusta levemente				
6	Me gusta moderadamente				
7	Me gusta mucho				

ANEXO 3: FOTOS PREPARACIONES

ANEXO 4: PREPARACIONES

CAZUELA DE VACUNO

PROCEDIMIENTOS:

1. Lavar la carne, porcionar y estilar
2. Lavar y pelar las papas y el zapallo
3. Picar cebolla en brunoise, zanahoria en bastón y porotos verdes en corte americano
4. Sellar la carne en aceite caliente
5. Agregar agua hervida, papas y zapallo, cocer por 30 minutos.
6. Colocar resto de las verduras, arroz y cocer por 10 minutos.

Ensalada: Mixta

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar betarraga en media luna y zanahoria en ronde.
3. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Naranja rellena

1. Lavar muy bien las naranjas por fuera, quitando todo tipo de impurezas.
2. Cortamos por la mitad las frutas y exprimimos para obtener todo su zumo natural.
3. Colocamos el zumo de naranja junto a la leche y adicionamos el endulzante y la fécula de maíz.
4. Mezclamos hasta homogeneizar la preparación y llevamos a fuego moderado sin dejar de revolver hasta que espese formando una crema.
5. Incorporar dentro de la cascaras de naranja.
6. Adornar con hoja de menta

CHO disponible: 57 g

IG: 93

INGREDIENTES:

CAZUELA DE VACUNO	Gramos
CARNE VACUNO	**60**
ARROZ	**10**
PAPA COCIDA	**90**
ZAPALLO	**40**
ARVEJAS CONGELADAS	**15**
POROTOS VERDES	**30**
CHOCLO CORONTA	**30**
CEBOLLA	20
ZANAHORIA	10
PIMENTON ROJO	10
CILANTRO	1
SAL	1

ENSALADA MIXTA	
BETERRAGA COCIDA	**40**
ZANAHORIA COCIDA	**30**
ACEITE DE MARAVILLA	**3**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

NARANJA RELLENA	
NARANJA	**120**
LECHE DESCREMADA	**50**
MAICENA	**5**
HOJA DE MENTA	**1**

CAZUELA DE VACUNO

PROCEDIMIENTOS:

1. Lavar la carne, porcionar y estilar
2. Lavar y pelar las papas y el zapallo
3. Picar cebolla en brunoise, zanahoria en bastón y porotos verdes en corte americano
4. Sellar la carne en aceite caliente
5. Agregar agua hervida, papas y zapallo, cocer por 30 minutos.
6. Colocar resto de las verduras, arroz y cocer por 10 minutos.

Ensalada: Mixta

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar tomate en cascos y apio en eminence.
3. Cocer huevo y trozar en cuartos.
4. Agregar aceite y sal.

Postre: Yogurt con frambuesa

1. Servir yogurt en molde para postres.
2. Incorporar frambuesa en parte superior junto con salsa de frambuesa.

CHO disponible: 52 g

IG: 51

INGREDIENTES:

CAZUELA DE VACUNO	Gramos
CARNE VACUNO	**60**
ARROZ INTEGRAL	**10**
PAPA COCIDA	**90**
ZAPALLO	**40**
ARVEJAS CONGELADAS	**15**
POROTOS VERDES	**30**
CHOCLO	**30**
CEBOLLA	20
ZANAHORIA	10
PIMENTON ROJO	10
CILANTRO	1
SAL	1

ENSALADA MIXTA	
TOMATE CON CASCARA	**50**
APIO	**50**
HUEVO ENTERO	**50**
ACEITE DE MARAVILLA	**3**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

YOGURT/FRAMBUESA	
YOGURT BATIDO DIET	**125**
FRAMBUEZA	**10**

CAZUELA ALBONDIGAS

PROCEDIMIENTOS:

1. Agregar huevo, perejil, carne molida y pan rallado.
2. Formar bolitas.
3. Sellar bolitas con materia grasa.
4. Picar cebolla en brunoise, zanahoria en bastón y porotos verdes en corte americano y agregar.
5. Pelar papas y picar en cuartos.
6. Agregar 50 cc de agua.
7. Agregar fideos y cocinar por 3 minutos más.

Ensalada: Apio con choclo

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Cocer choclo por 5-7 minutos, esperar a que enfríe y unir con apio.
3. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Macedonia

3. Enjuagar, pelar y picar fruta en cubitos.
4. Revolver fruta y servir.

CHO disponible: 52.63 g

IG: 121

INGREDIENTES:

CAZUELA DE ALBONDIGAS	Gramos
CARNE VACUNO molida	**60**
HUEVO ENTERO	**15**
FIDEOS CABELLO	**10**
PAPA COCIDA	**90**
POROTOS VERDES	**15**
ARVEJAS CONGELADAS	**15**
CEBOLLA	**15**
ZANAHORIA	**10**
PAN TIPO MARRAQUETA	**10**
PEREJIL	**1**
SAL	**1**

APIO CON CHOCLO	
APIO	**70**
CHOCLO COCIDO	**30**
ACEITE DE MARAVILLA	**3**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

MACEDONIA	
PIÑA	**30**
MANZANA	**30**
PERA	**30**
PLATANO	**30**
JUGO DE LA NARANJA	**30**

CAZUELA ALBONDIGAS

PROCEDIMIENTOS:

1. Agregar huevo, carne molida, perejil y formar bolitas.
2. Sellar bolitas con aceite
3. Picar cebolla en brunoise, zanahoria en bastón y porotos verdes en corte americano y agregar.
4. Pelar papas y picar en cuartos.
5. Agregar 50cc de agua.
6. Agregar arroz y cocinar por 10 minutos más.

Ensalada: Apio con zanahoria

1. Lavar, limpiar y picar verduras.
2. Apio en bastones delgados y zanahoria en ronde delgado crudo.
1. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Macedonia

1. Enjuagar, pelar y picar fruta en cubitos.
2. Realizar merengue y endulzar con endulzante a gusto
3. Formar una cama con merengue y colocar fruta encima.

CHO disponible: 50 g

IG: 51

INGREDIENTES:

CAZUELA DE ALBONDIGAS	Gramos
CARNE VACUNO molida	**60**
HUEVO ENTERO	**15**
ARROZ INTEGRAL	**10**
PAPA COCIDA	**90**
POROTOS VERDES	**15**
ARVEJAS CONGELADAS	**15**
CEBOLLA	**15**
ZANAHORIA	**10**
SAL	**1**

APIO /ZANAHORIA	
ZANAHORIA RONDE	30
APIO	70
ACEITE DE MARAVILLA	3
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

FRUTA EN NUbES	
MANZANA	**30**
PERA	**30**
PLATANO	**30**
NARANJA	**30**
CLARA DE HUEVO	**30**

PESCADO AL JUGO CON PAPAS AL HORNO

PROCEDIMIENTOS:

1. Lavar y adobar pescado con orégano, sal y jugo de limón.
2. Sellar con materia grasa.
3. Sudar cebolla cortada en pluma hasta que este cristalina, agregar pescado más pimentón y zanahoria en juliana.
4. Dejar cocinar por 10 minutos añadiendo fondo de pescado o 10 cc de agua tibia, dejar cocinar hasta que el pescado alcance una temperatura interna de 65°C.

5. Lavar y pelar papas, cortar en cascos, cocer en agua hirviendo y retirar.
6. Sudar cebolla cortada en pluma hasta que este cristalina, Agregar papas en cascos y aliñar con sal, romero y una pizca de pimienta.

Ensalada: Mixta

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Cocer habas y choclo, esperar a que enfríe.
3. Picar pimentón en juliana
4. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre Yogurt con plátano

1. Picar plátano en ronde y agregar yogurt
2. Bajar temperatura con abatidor y con nevera y agregar canela antes de servir.(ideal yogurt de vainilla o sabores suaves)

CHO disponible: 51 g

IG: 69

INGREDIENTES:

PESCADO AL JUGO	Gramos
MERLUZA O PESCADA	**150**
CEBOLLA	**25**
ZANAHORIA	**10**
PIMENTON ROJO	**10**
TOMATE SIN CASCARA	**50**
ACEITE DE MARAVILLA	**10**
SAL	**1**
PAPAS AL HORNO	
PAPA COCIDA	**120**
CEBOLLA	**15**
PIMENTON ROJO	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
AJO	**1**
SAL	**1**

MIXTA	
CHOCLO	**30**
HABAS	**30**
PIMENTON ROJO	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

YOGURT CON PLATANO	
YOGURT DIET	**125**
PLATANO	**30**

PESCADO AL JUGO CON ARROZ PRIMAVERA

PROCEDIMIENTOS:

7. Lavar y adobar pescado con orégano, sal y jugo de limón.
8. Sellar con materia grasa.
9. Sudar cebolla cortada en pluma hasta que este cristalina, agregar pescado más pimentón y zanahoria en juliana.
10. Dejar cocinar por 10 minutos añadiendo fondo de pescado o 10 cc de agua tibia, dejar cocinar hasta que el pescado alcance una temperatura interna de 65°C.

11. Picar zanahoria, pimentón, cebolla en brunoise y poroto verde en corte americano.
12. Incorporar arroz ,200 cc de agua hirviendo y choclo. Condimentar.
13. Dejar a fuego directo por 30 segundos.
14. Bajar la temperatura y cocer por 20 minutos aproximadamente

Ensalada: Crucíferas

5. Lavar y limpiar verduras.
6. Cocer crucíferas por 5-7 minutos, esperar a que enfríe.
7. Picar pimentón en juliana
8. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Brocheta de frutas

1. Lavar y picar las frutas en cubos y colocar en el palo de brocheta.

CHO disponible: 50 g

IG: 42

INGREDIENTES:

PESCADO AL JUGO	Gramos
MERLUZA O PESCADA	**150**
CEBOLLA	**25**
ZANAHORIA	**10**
PIMENTON ROJO	**10**
TOMATE CON CASCARA	**50**
ARROZ PRIMAVERA	
ARROZ INTEGRAL	**35**
ARVEJAS CONGELADAS	**15**
CHOCLO COCIDO	**10**
POROTOS VERDES	**10**
ZANAHORIA	**15**
CEBOLLA	**15**
PIMENTON ROJO	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
AJO	**1**
SAL	**2**

CRUCIFERAS	
COLIFLOR	**50**
BROCOLI	**50**
PIMENTON ROJO	**20**
ACEITE	**5**
JUGO DE LIMON	**3**

BROCHETA DE FRUTA	
MANZANA	**30**
PERA	**30**
NARANJA	**30**

CARNE MECHADA CON ARROZ

PROCEDIMIENTOS:

1. Sellar la carne en sartén con poco de aceite.
2. Agregar cebolla y pimentón en juliana.
3. Mechar la carne con zanahoria rallada.
4. Agregar agua y llevar a ebullición durante 40 minutos.

5. Rallar zanahoria, picar pimentón y cebolla en brunoise.
6. Incorporar arroz y 200 cc de agua hirviendo. Condimentar.
7. Agregar choclo.
8. Dejar a fuego directo por 30 segundos.
9. Bajar la temperatura y cocer por 20 minutos aproximadamente.

Ensalada: ensalada mixta

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar poroto verde en corte americano, quesillo en cubos, zanahoria en brunoise y betarraga en medias lunas.
3. Revolver ingredientes, agregar aceite, limón y sal.

Postre: Jalea

1. Disolver la jalea en 40 cc de agua caliente y agregue 40 cc de agua fría.

CHO disponible: 56 g

IG: 100

INGREDIENTES:

CARNE MECHADA	
CARNE VACUNO	**120**
CEBOLLA	**20**
ZANAHORIA	**20**
PIMENTON ROJO	**20**
AJO	**1**
ARROZ PRIMAVERA	
ARROZ COCIDO	**40**
CHOCLO	**10**
ZANAHORIA	**10**
CEBOLLA	**10**
PIMENTON ROJO	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
AJO	**1**
SAL	**1**

ENSALADA MIXTA	
QUESILLO	**50**
HABAS	**30**
DIENTE DE DRAGON	**10**
ZANAHORIA COCIDA	**30**
BETARRAGA COCIDA	**40**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
JUGO DE LIMON	**5**
SAL	**1**

JALEA	
GELATINA EN POLVO LIGHT	**3**

CARNE MECHADA CON ARROZ

PROCEDIMIENTOS:

1. Sellar la carne en sartén con poco de aceite.
2. Agregar cebolla y pimentón en juliana.
3. Mechar la carne con zanahoria cruda, cortada en juliana.
4. Agregar agua y llevar a ebullición durante 40 minutos.

5. Picar zanahoria, pimentón y cebolla en brunoise.
6. Incorporar arroz, granear con materia grasa y 200 cc de agua hirviendo. Condimentar.
7. Dejar a fuego directo por 30 segundos.
8. Bajar la temperatura y cocer por 20 minutos aproximadamente.

Ensalada: Ensalada mixta

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar poroto verde en corte americano, quesillo en cubos.
3. Agregar diente de dragón.
4. Revolver ingredientes, agregar aceite, limón y sal.

Postre: Yogurt diet

1. Servir yogurt, adornar con teste de limón o naranja o menta.

CHO disponible: 52 g

IG: 52

INGREDIENTES:

CARNE MECHADA	
CARNE VACUNO	**120**
CEBOLLA	**20**
ZANAHORIA	**20**
PIMENTON ROJO	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
AJO	**1**
ARROZ GRANEADO	
ARROZ COCIDO INTEGRAL	**40**
ZANAHORIA	**10**
CEBOLLA	**10**
PIMENTON ROJO	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
AJO	**1**
SAL	**1**

ENSALADA MIXTA	
QUESILLO	**50**
POROTOS VERDES	**30**
DIENTE DE DRAGON	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
JUGO DE LIMON	**5**
SAL	**1**

YOGURT DIET	
YOGURT DIET	**125**

BUDIN DE ZAPALLO ITALIANO

PROCEDIMIENTOS:

1. Lava, cortar en brunoise los zapallos, cocer en poco agua caliente y sal, o vapor en horno rational.
2. Escurrir zapallos.
3. Saltear cebolla y ajo en brunoise.
4. Batir huevo y agregar condimentos.
5. A la mezcla agregar pan rallado remojado en la leche.
6. Llevar a un pocillo y empolvorear el queso rallado.
7. Levar a 180° C.

Ensalada: Choclo con habas

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Cocer choclo y zanahoria en brunoise por 5-10 minutos, respectivamente, esperar a que enfríe.
3. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Kiwi a la Alegre

1. Enjuagar, pelar y picar kiwi en brunoise
2. Agregar jugo de naranja.

CHO disponible: 53 g

IG:86

INGREDIENTES:

BUDIN DE ZAPALLITOS ITALIANOS	
HUEVO ENTERO	**25**
LECHE DESCREMADA	**20**
ZAPALLITOS ITALIANOS	**240**
CEBOLLA	**30**
PAN TIPO MARRAQUETA	**35**
QUESO PARMESANO	**5**
AJO	**1**
ACEITE DE MARAVILLA	**10**
SAL	**1**

CHOCLO CON ZANAHORIA	
CHOCLO	**70**
ZANAHORIA BRUNOISE COCIDA	**30**
ACEITE DE MARAVILLA	**10**
JUGO DE LIMON	**5**
SAL	**1**

KIWI ALEGRE	
KIWI	**50**
JUGO DE NARANJA	**30**

FLAN DE ZAPALLO ITALIANO

PROCEDIMIENTOS:

1. Lava, cortar en brunoise los zapallos, cocer en poco agua caliente y sal, o vapor en horno rational. (procurar no recocer)
2. Escurrir zapallos.
3. Saltear cebolla, ajo en brunoise y agregar carne picada.
4. Batir huevo y agregar condimentos.
5. Incorporar el resto de los ingredientes.
6. Llevar a un pocillo y empolvorear el queso rallado.
7. Levar a 180° C.

Ensalada: Repollo con zanahoria

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar repollo en chiffonade y picar zanahoria en ronde.
3. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Manzana con yogurt

1. Enjuagar, pelar y picar fruta
2. Mezclar con yogurt y avena

CHO disponible: 45 g

IG:45

INGREDIENTES:

FLAN DE ZAPALLITOS ITALIANOS	
HUEVO ENTERO	**25**
CARNE PICADA	**40**
LECHE DESCREMADA	**20**
ZAPALLITOS ITALIANOS	**200**
CEBOLLA	**30**
QUESO PARMESANO	**5**
AJO	**1**
ACEITE DE MARAVILLA	**10**
SAL	**1**

REPOLLO/ZANAHORIA	
REPOLLO	**80**
ZANAHORIA RONDE CRUDA	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**10**
JUGO DE LIMON	**5**
SAL	**1**

MANZANA CON YOGURT Y AVENA	
YOGURTH DIET	**90**
MANZANA	**90**
AVENA	**20**

GARBANZO CON ARROZ

PROCEDIMIENTOS:

1. Limpiar y lavar los garbanzos, remojar por 12 horas.
2. Cocer en agua caliente en olla a presión por 25 minutos
3. Sudar cebolla y pimentón en brunoise y ají color.
4. Agregar a la cocción de los garbanzos, poner sal y agregar zapallo.
5. Cuando esté hirviendo agregar arroz.
6. Cocer por 15 minutos aproximadamente.

* Colocar 50 g. de pan de molde multigrado para acompañar.

Ensalada: Betarraga con tomate

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar tomate en cascos
3. Cocer y picar betarraga en rodajas delgadas (vichy maigre)
4. Unir ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Jalea Light

2. Disolver la jalea en 50cc de agua caliente y agregue 50cc de agua fría.
3. Agregar manzana pelada en cubitos pequeños.
4. Refrigerar o colocar abatidor.

CHO disponible: 51.01 g

IG: 83.01

INGREDIENTES:

GARBANZOS	Gramos
GARBANZO CRUDO	**40**
ARROZ	**15**
ZAPALLO	**15**
CEBOLLA	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
SAL	**1**
PAN MOLDE INTEGRAL MULTIGRANO CASTAÑO	**50**

BETERRAGA/TOMATE	
BETARRAGA	**40**
TOMATE SIN CASCARA	**60**
ACEITE DE MARAVILLA	**3**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

JALEA LIGHT	
GELATINA EN POLVO LIGHT	2,5
MANZANA	30

POROTOS CON MOTE

PROCEDIMIENTOS:

7. Limpiar y lavar los porotos, remojar por 12 horas.
8. Cocer en agua caliente en olla a presión por 25 minutos
9. Sudar cebolla y pimentón en brunoise y ají color.
10. Agregar a la cocción de los porotos, poner sal y agregar zapallo.
11. Cuando esté hirviendo agregar mote
12. Cocer por 15 minutos aproximadamente.

Ensalada: Chilena + choclo con zanahoria

5. Lavar y limpiar verduras.
6. Picar tomate en cascos y cebolla en pluma.
7. Pasar cebolla por agua caliente.
8. Cocer choclo y picar zanahoria en ronde.
9. Colocar ingredientes en plato chilena y mix choclo zanahoria, agregar aceite y sal.

Postre: Bavarois

5. Enfriar leche evaporada en refrigerador por 12 horas
6. Batir la leche hasta que quede espumosa
7. Disolver la jalea en 100 cc agua caliente y agregar los 150 cc de agua fria.
8. Incorporar en forma envolvente la jalea a la leche.
9. Poner en moldes individuales
10. Enfriar en refrigerador por 6 horas o abatir.
11. Para desmoldar sumergir brevemente en agua caliente.

CHO disponible: 43 g

IG: 43.14

INGREDIENTES:

GARBANZOS	Gramos
POROTOS	**60**
MOTE	**20**
ZAPALLO	**25**
CEBOLLA	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
SAL	**1**

CHILENA/CHOCLO CON ZANAHORIA	
CHOCLO	**30**
ZANAHORIA CRUDA RONDE	**30**
TOMATE	**60**
CEBOLLA	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**3**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

BAVAROIS	
LECHE EVAPORADA	**30**
JALEA POLVO	**15**

NIÑOS ENVUELTOS CON PURE

PROCEDIMIENTOS:

1. Lavar la carne, escurrir, condimentar y rellenar con zanahoria y pimentón en bastones y huevo duro longitudinalmente y ajo en cubos pequeños.
2. Envolver todos los ingredientes con la carne y formar un cilindro. Ajustar con mondadientes.
3. Sellar en la sartén con materia grasa.
4. Llevar a horno por 15 minutos. (ojo fácilmente se seca)

5. Colocar en 100cc de leche tibia con sal y margarina.
6. Agregar el polvo, revolver en forma envolvente muy suavemente y reservar.

Ensalada: repollo

1. Lavar y limpiar verdura.
2. Picar en chiffonade
3. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Kiwi

1. Enjuagar, pelar y picar kiwi en cubos

CHO disponible: 54.46g

IG: 100

INGREDIENTES:

NIÑOS ENVUELTOS	Gramos
CARNE VACUNO	**100**
HUEVO ENTERO	**25**
ZANAHORIA	**25**
PIMENTON ROJO	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**3**
AJO	**1**
SAL	**1**
PURE DE PAPAS	
PURÉ PAPAS MAGGI POLVO	**50**
LECHE DESCREMADA	**100**
MANTEQUILLA	**10**
SAL	**1**

REPOLLO	
REPOLLO	**50**
ACEITE DE MARAVILLA	**10**
JUGO DE LIMON	**5**
SAL	**1**

KIWI	
KIWI	**50**

NIÑOS ENVUELTOS CON PURE

PROCEDIMIENTOS:

1. Lavar la carne, escurrir, condimentar y rellenar con zanahoria y pimentón en bastones y huevo duro longitudinalmente y ajo en cubos pequeños.
2. Envolver todos los ingredientes con la carne y formar un cilindro. Ajustar con mondadientes.
3. Sellar en la sartén con materia grasa.
4. Llevar a horno por 15 minutos.

5. Cocer papas agua y sal.
6. Picar y saltear al aceite, agregar romero y pimienta.

Ensalada: repollo con zanahoria

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar en chiffonade el repollo y la zanahoria cruda en ronde
3. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: fruta con almendra

1. Enjuagar y picar manzana y pera en cubos
2. Agregar almendras picas finamente.

CHO disponible: 45.20 g

IG: 53

INGREDIENTES:

NIÑOS ENVUELTOS	Gramos
CARNE VACUNO	**100**
HUEVO ENTERO	**25**
ZANAHORIA	**25**
PIMENTON ROJO	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**3**
AJO	**1**
SAL	**1**
PAPA RUSTICA	
PAPAS	**120**
ACEITE	**10**
SAL	**1**

REPOLLO CON ZANAHORIA	
REPOLLO	**50**
ACEITE DE MARAVILLA	**10**
ZANAHORIA CRUDA	**50**
JUGO DE LIMON	**5**
SAL	**1**

FRUTA CON ALMENDRA	
MANZANA	**70**
PERA	**30**
ALMENDRA	**10**

SPAGUETTIA LA BOLOGNESA

PROCEDIMIENTOS:

1. Estofar cebolla y ajo, agregar carne picada en cubos pequeños más condimentos.
2. Agregar zanahoria en brunoise, saltear.
3. Agregar salsa de tomate y una pizca de azúcar para evitar acidez.
4. Dejar cocinar.

5. En abundante agua colocar fideos, sal y aceite y una hoja de laurel.
6. Cocinar por 10 minutos. Escurrir.
7. Porcionar e incorporar la salsa.

Ensalada: Zanahoria con tomate

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar tomate concasse y zanahoria en rodajas.
3. Cocer zanahoria.
4. Pelar palta.
5. Montar ingredientes en el plato, agregar aceite y sal.

Postre: Pera cocida con mermelada

1. Lavar y pelar la pera
2. Cortar en octavos y cocer en agua con canela en trozo, hasta que su textura sea suave y más blandos al contacto.
3. Incorporar una cucharada de mermelada al final de la presentación.

CHO disponible: 59 g

IG: 68

INGREDIENTES:

TALLARINES	
FIDEOS	**40**
SAL	**1**
SALSA BOLOGNESA	
CARNE VACUNO	**50**
ZANAHORIA	**20**
CEBOLLA	**20**
SALSA DE TOMATES	**20**
AJO	**1**
ACEITE DE MARAVILLA	**10**
SAL	**1**

ZANAHORIA/TOMATE	
ZANHORIA COCIDA	**30**
TOMATE	**60**
PALTA	**30**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
PEREJIL	**1**
SAL	**1**

PERA CON MERMELADA	
PERA	**100**
MERMELADA	**5**

SPAGUETTIA INTEGRALES A LA BOLOGNESA

PROCEDIMIENTOS:

8. Estofar cebolla y agregar carne picada en cubos pequeños más condimentos.
9. Agregar zanahoria en brunoise, saltear.
10. Agregar salsa de tomate y una pizca de azúcar para evitar acidez.
11. En caso de secarse ayudar con un poco de agua.
12. Dejar cocinar.

13. En abundante agua colocar fideos, sal y aceite y un hoja de laurel.
14. Cocinar por 10 minutos. Escurrir.
15. Porcionar e incorporar la salsa.

Ensalada: Pepino con tomate

6. Lavar y limpiar verduras.
7. Picar tomate y pepino en rodajas.
8. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Yogurt con manzana

4. Picar manzana con cascara y agregar a yogurt

CHO disponible: 50.74 g

IG: 46.87

INGREDIENTES:

TALLARINES	
FIDEOS INTEGRALES	**40**
SAL	**1**
SALSA BOLOGNESA	
CARNE VACUNO	**50**
ZANAHORIA	**20**
CEBOLLA	**20**
SALSA DE TOMATES	**20**
AJO	**1**
CHAMPIGNONES	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**10**
SAL	**1**

PEPINO/TOMATE	
PEPINO/ENSALADA	**60**
TOMATE	**60**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
PEREJIL	**1**
SAL	**1**

YOGURT/FRUTA	
YOGURTH DIET	**125**
MANZANA	**30**

POLLO CON PASTELERA

PROCEDIMIENTOS:

1. Sudar cebolla cortada en brunoise hasta que este cristalina, agregar el pollo, pimentón en brunoise y zanahoria rallada.
2. Dejar cocinar por 20 minutos, luego añadir arvejas. Cocinar por 15 minutos, hasta que el pollo alcance una temperatura interna de 65° C.

3. Sudar cebolla cortada en brunoise hasta que este cristalina.
4. Disolver maicena en 30 cc de agua hervida helada.
5. Agregar a la cebolla pastelera y maicena, revolver enérgicamente, para que no se formen grumos.

Ensalada: **Apio/betarraga**

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar betarraga (COCIDA) y apio en eminence.
3. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Naranja

5. Enjuagar, pelar y picar fruta

CHO disponible: 47 g

IG: 97.29

INGREDIENTES:

PASTELERA	Gramos
PASTELERA	**100**
MAICENA	**7**
CEBOLLA	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
AJO	**1**
SAL	**1**
POLLO ARVERJADO	
CARNE POLLO DESHUESADO	**120**
ARVEJAS CONGELADAS COCIDAS	**20**
ZANAHORIA	**20**
PIMENTON ROJO	**10**
CEBOLLA	**20**
AJO	**1**
SAL	**1**

APIO/BETARRAGA	
APIO	**90**
BETARRAGA COCIDA	**30**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

NARANJA	
NARANJA	**120**

POLLO CON MIX DE VERDURAS

PROCEDIMIENTOS:

1. Lavar verduras.
6. Picar zanahoria, pimentón y cebollín en bastones.
7. Cocer choclo.
8. Picar champiñones en rodajas y brócoli trozar en pequeñas ramitas.
9. Sofreír zanahoria, pimentón en primera instancia. Agregar paulatinamente el resto de los ingrediente, dejando para el ultimo cebollín y diente de dragón.

10. Sudar cebolla cortada en brunoise hasta que este cristalina, agregar el pollo, pimentón y zanahoria en brunoise.
11. Condimentar con pimienta blanca y orégano y dejar cocinar por 20 minutos.
12. Cocinar por 15 minutos, hasta que el pollo alcance una temperatura interna de 65° C.

Ensalada: **Apio/Palta/Tomote**

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar apio en eminence y tomate en concace
3. Agregar Palta pelada y picada en cubos.
4. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Avena con leche

6. Cocer avena en 200 cc de leche y endulzante posteriormente.

CHO disponible: 46.12 g

IG: 52.66

INGREDIENTES:

MIX DE VERDURAS	Gramos
CHOCLO	**100**
ZANAHORIA	**10**
CEBOLLIN	**10**
PIMENTON ROJO	**10**
DIENTE DE DRAGON	**10**
CHAMPIÑON	**10**
BROCOLI	**50**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
AJO	**1**
POLLO AL JUGO	
CARNE POLLO DESHUESADO	**120**
ZANAHORIA	**30**
PIMENTON ROJO	**10**
CEBOLLA	**20**
SAL	**1**

APIO/PALTA	
APIO	**90**
PALTA	**30**
TOMATE CON CASCARA	**50**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

AVENA	
AVENA	**20**
LECHE DESCREMADA	**100**
ENDULZANTE	**10**

LENTEJAS

PROCEDIMIENTOS:

1. Limpiar y lavar las lentejas, remojar por 12 horas.
2. Cocer en agua caliente en olla a presión por 20 minutos.
3. Sudar cebolla en brunoise.
4. Agregar a las lentejas, papas y zapallo picados en cubos y sal.
5. Cuando este hirviendo agregar pan rallado y cocer por 10 minutos aproximadamente.

Ensalada: Ensalada mixta

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar tomate en cascos y palta en cubos.
3. Cocer choclo y enfriar.
4. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Jalea Light con Manzana.

1. Disolver la jalea en 50cc de agua caliente y agregue 50cc de agua fría.
2. Agregar manzana pelada y rallada.
3. Refrigerar o colocar abatidor.

CHO disponible: 56.08 g

IG: 65

INGREDIENTES:

LENTEJAS	**Gramos**
LENTEJA CRUDA	**50**
PAN RALLADO	**25**
ZAPALLO	**20**
PAPA	**50**
CEBOLLA	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
SAL	**1**

ENSALADA MIXTA	
TOMATE	**30**
CHOCLO	**30**
PALTA	**30**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
PAN BATIDO	**25**
PEREJIL	**1**
SAL	**1**

JALEA LIGHT CON MANZANA	
GELATINA EN POLVO LIGHT	3
MANZANA	30

LENTEJAS

PROCEDIMIENTOS:

6. Limpiar y lavar las lentejas, remojar por 12 horas.
7. Cocer en agua caliente en olla a presión por 20 minutos.
8. Picar acelga en chiffonade
9. Sudar cebolla en brunoise.
10. Agregar a las lentejas, cebolla y acelga, poner sal.
11. Cuando este hirviendo agregar arroz y cocer por 10 minutos aproximadamente.

Ensalada: Tomate a la chilena

5. Lavar y limpiar verduras.
6. Picar tomate en concace.
7. picar cebolla en pluma y blanquear.
8. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Muselina de manzana

1. Lave, pele y ralle la manzana.
2. Aparte, prepare un merengue con la clara y el endulzante a gusto .
3. Mezcle la manzana con el merengue, apartando una parte de este para decorar.
4. Ponga la mezcla en un molde individual para horno y decore con el resto del merengue y canela en polvo.
5. Lleve al horno hasta que la superficie se dore.

CHO disponible: 54.78 g

IG: 38.75

INGREDIENTES:

LENTEJAS	**Gramos**
LENTEJA	**50**
ARROZ INTEGRAL	**20**
CEBOLLA	**10**
ACELGA	**15**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
SAL	**1**

TOMATE A LA CHILENA	
TOMATE CON CASCARA	**60**
CEBOLLA	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
PEREJIL	**1**
SAL	**1**

MUSELINA DE MANZANA	
MANZANA	**70**
CLARA DE HUEVO	**25**
CANELA EN POLVO	**1**

BUDIN DE PESCADO

PROCEDIMIENTOS:

1. Lavar y cocer jurel
2. Agregar al pescado desmenuzado la cebolla y pimentón salteados y en brunoise.
3. Mezclar y condimentar perejil picado fino, huevo batido y pan rallado.
4. Colocar en molde e incorporar queso rallado
5. Llevar a horno a 180° C
6. Lograr a temperatura interna de 65°.

Ensalada: Mixta

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar pimentón en eminence.
3. Cebolla en pluma y pasar por agua caliente.
4. Picar perejil finamente
5. Cocer papas en cubitos y habas, después dejar enfriar.
6. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: arroz con leche

7. Cocinar arroz en agua 100 ml
8. Agregar leche

CHO disponible: 54g

IG: 73

INGREDIENTES:

BUDIN DE PESCADO	Gramos
JUREL	**150**
LECHE DESCREMADA	**50**
HUEVO ENTERO	**25**
QUESO PARMESANO	**5**
CEBOLLA	**10**
PAN TIPO MARRAQUETA	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
SAL	**1**

ENSALADA MIXTA	
HABAS	**30**
LECHUGA	**25**
PIMENTON ROJO	**10**
CEBOLLA	**20**
PAPAS COCIDAS	**100**
PEREJIL	**5**
JUGO DE LIMON	**5**
ACEITE DE MARAVILLA	**3**
SAL	**1**

ARROZ CON LECHE	
LECHE	**100**
ARROZ	**15**

BUDIN DE PESCADO

PROCEDIMIENTOS:

7. Lavar y cocer jurel
8. Agregar al pescado desmenuzado la cebolla y pimentón salteados y en brunoise.
9. Mezclar y condimentar perejil picado fino, huevo batido.
10. Colocar en molde
11. Llevar a horno a 180° C
12. Lograr a temperatura interna de 65°.

Ensalada: Mixta

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar pimentón en eminence y lechuga en chiffonade
3. Cebolla en pluma y pasar por agua caliente.
4. Picar perejil finamente y papas cocidas en cubitos.
5. Trozar brócoli y cocer en agua hirviendo.
6. Incorporar ingredientes en plato, agregar aceite y sal.

Postre: Yogurt con manzana y almendras

9. Enjuagar, pelar y picar manzana en cubos
10. Agregar a yogurt y almendras picadas finamente.

CHO disponible: 46 g

IG: 45

INGREDIENTES:

BUDIN DE PESCADO	Gramos
MERLUZA O PESCADA	**150**
LECHE DESCREMADA	**50**
HUEVO ENTERO	**50**
QUESO PARMESANO	**5**
CEBOLLA	**10**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
SAL	**1**

ENSALADA MIXTA	
PAPA COCIDA CON CASCARA	**100**
LECHUGA	**25**
PIMENTON ROJO	**10**
CEBOLLA	**20**
BROCOLI	**50**
PEREJIL	**5**
JUGO DE LIMON	**5**
ACEITE DE MARAVILLA	**3**
SAL	**1**

YOGURT/FRUTA	
YOGURT DIET	**125**
MANZANA	**60**
ALMENDRAS	**10**

CARNE MECHADA CON PURE

PROCEDIMIENTOS:

1. Colocar en 100 cc de agua tibia sal y margarina.
2. Agregar el polvo, revolver en forma envolvente muy suavemente y reservar.

3. Sellar la carne en sartén con poco de aceite.
4. Agregar cebolla y pimentón en juliana.
5. Mechar la carne con zanahoria cruda, cortada en cuartos longitudinalmente.
6. Agregar agua y llevar a ebullición durante 40 minutos.

Ensalada: Repollo morado con zanahoria rallada

4. Lavar y limpiar verduras.
5. Picar repollo y chiffonade y rallar zanahoria.
6. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Flan de frambuesa

1. Disolver maicena en un 30 cc de leche
2. Cocer maicena y leche total por 5 minutos
3. Agregar pulpa de frambuesa
4. Montar en pocillo de postres y adornar con menta.

CHO disponible: 55 g

IG: 127

INGREDIENTES:

PURE DE PAPAS	Gramos
PURÉ PAPAS MAGGI POLVO	**50**
MANTEQUILLA	**10**
SAL	**1**
CARNE MECHADA	
CARNE VACUNO	**100**
CEBOLLA	**20**
ZANAHORIA	**15**
PIMENTON ROJO	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
AJO	**1**
SAL	**1**

REPOLLO MORADO CON ZANAHORIA RALLADA	
REPOLLO MORADO	**60**
ZANAHORIA CRUDA RALLADA	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

FLAN DE FRAMBUESA	
PULPA DE FRAMBUESA	**10**
LECHE DESCREMADA	**50**
MAICENA	**5**
HOJA DE MENTA	**1**

CARNE MECHADA CON PURE

PROCEDIMIENTOS:

7. Cocer papas agua y sal.
8. Pelar y moler, agregar margarina y leche. revolver

9. Sellar la carne en sartén con poco de aceite.
10. Agregar cebolla y pimentón en juliana.
11. Mechar la carne con zanahoria cruda, cortada en cuartos longitudinalmente.
12. Agregar agua y llevar a ebullición durante 40 minutos.

Ensalada: Repollo morado y tomate

1. Lavar y limpiar verduras.
2. Picar repollo en chiffonade y tomate en concasse con cascara.
3. Revolver ingredientes, agregar aceite y sal.

Postre: Manzana con yogurt

1. Picar manzana en cubos
2. Agregar yogurt
3. Adornar con frambuesa.

CHO disponible: 50 g

IG: 53

INGREDIENTES:

PURE DE PAPAS	Gramos
PAPAS	**50**
MANTEQUILLA	**10**
LECHE DESCREMADA	**50**
SAL	**1**
CARNE MECHADA	
CARNE VACUNO	**100**
CEBOLLA	**20**
ZANAHORIA	**15**
PIMENTON ROJO	**20**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
AJO	**1**
SAL	**1**

REPOLLO MORADO	
REPOLLO MORADO	**60**
TOMATE CON CASCARA	**50**
ACEITE DE MARAVILLA	**5**
JUGO DE LIMON	**3**
SAL	**1**

FRUTA	
MANZANA	**70**
YOGURT DIET	**125**
FRAMBUEZA	**10**

9 BIBLIOGRAFÍA

ADA. (2002). Evidence-Based Nutrition Principles and Recommendations for the treatment and Prevention of Diabetes and Related Complications-Diabetes Care. *American Diabetes Association*, Vol.25, S.

ADA. (2005). Clinical Practice Recommendations. *Diabetes Care*, 28:S1-S79. .

ADA, A. A. (2004). Nutrition principles and recommendations in diabetes. *Diabetes Care*, 36-S46.

AGUIRRE C., G. J. (2006). Determinación del índice glicémico del alimento nutridiabetic® destinado a diabéticos tipo 2. *Rev. chil. nutr. v.33 n.1*.

ÁLVARES D., S. Z. (2008). Adaptación de la escala hedónica facial para medir preferencias alimentarias de alumnos de pre-escolar. . *Revista chilena de nutrición*, vol. 35, no. 1, p. 38-42. .

AMERINE, M. P. (1965). *Principles of sensory evaluation of food.* . New York, USA: Academic Press 602 p.

ANA B. PEINADO, M. A.-T. (2013). El azúcar y el ejercicio físico: su importancia en los deportistas. *Nutr. Hosp. vol.28 supl.4*.

ARRABAL, M. Y. (2000). *Prueba de aceptabilidad en miel.* . INVENIO ,vol. 3, no. 4-5, p. 141-147.

ATKINSON FS, F.-P. K.-M. (2008). tablas internacionales de valores de índice glucémico y carga glucémica . *Diabetes Care* , 31 : 2281-2283.

BELLO-PÉREZ, L. M. (2006). *"Almidón: definición, estructura y propiedades" Carbohidratos en Alimentos Regionales Iberoamericanos.* . São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

BRAND- MILLER J, W. T.-P. (2003). The new glucose revolution. *2nd ed. New York: Marlowe & Company*.

Brand-Miller J, H. S. (2003). LowGlycemic Index in the Management of Diabetes. . *Diabetes care*, 26: 2261-2267.

BRAND-MILLER. (s.f.). *Search for glycemic index. 2011 the university of sydney, all rights reserved.* Obtenido de www.glycemicindex.com.

BRAND-MILLLER J, H. S. (2003). Low-glycemic index diets in the management of diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trails. *Diabetes Care.* , 26(8):2261-7.

BROWMAN BA., R. R. (2001). Conocimientos actuales sobre nutrición. En O. p. salud. Washington DC: 8a Ed.

CHEFTEL, J. Y. (1999). *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos.* España, Zaragoza: Acribia.

Cheftel, J. y. (1999). *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos.* . España, Zaragoza:: Vol.1, Acribia.

CLARK, S. C. (2009). *The sensory evaluation of dairy products.* . New York,: 2nd ed. Springer xv, 573 p.

CUMMINGS JH, S. A. (2007). Carbohydrate terminology and classification. . *European Journal of Clinical Nutrition*, 61 (suppl 1) S5-S18.

Dietary Reference Intakes. (2001). Dietary Reference Intakes. (pág. Proposed definition of dietary fibre.). Washington DC: National Academy Press.

DRAKE, S. L. (2009). Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese. *Journal of Dairy Science*, vol. 92, no. 12, p. 5883-5897.

EDUCARCHILE. (2013). *«Comida chilena, una gran desconocida»*. Obtenido de EDUCAR CHILE: http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=106973

EFSA. (2010). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA (European Food Safety Authority)*, 8(3):1462.

EFSA. (2010). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. . *EFSA Journal*, 8(3):1462.

ENGLYST HN, K. S. (1992). Classification and measurement ofnutritionally important starch fractions. *Eur J Clin Nutr. , PubMed PMID*, 46 Suppl2:S33-50. :.

ENS, E. n. (2009-2010). *Ministerio de Salud de Chile.* . Obtenido de http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf

ESCUDERO E., S. P. (2006). La fibra dietética. *Nutr. Hosp*, (Supl. 2) 61-72.

FAO. (s.f.). Obtenido de Guía técnica para producción y análisis de almidón de Yuca: ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1028s/a1028s02.pdf

FOSTER POWELL K, H. S. (2002). International Table of Glycemic index and Glicemic Load values. *Am J Clin Nutr*, 76:5-56.

FOSTER -POWELL K, H. S.-M. (2002). International table of glycemic index and glycemic load values. *Am J Clin Nutr*, 76:5-56.

Fundation, G. I. (s.f.). *The university of Sydney*. Obtenido de The official Website of the Glycemic Index and GI Database [en linea]: http://www.glycemicindex.com/

GARCIA PERIS P, A. D. (2000). Fibra y salud. *Nutrición y obesidad*, 3:127-135.

GARDA, M. (2005). *Técnica del manejo de los alimentos.* Buenos Aires: Eudeba 2º ed.

GONZALEZ -GROSS M, G. A.-R. (2001). Nutrition in the sport practice: adaptation of the food guide pyramid to the characteristics of athletes diet. *Arch Latinoam Nutr*, 51 (4): 321-31.

GRANFELDT Y., W. X. (2006). Determination of glycaemic index; some methodological aspects related to the analysis of carbohydrate load and characteristics of the previous evening meal. *Eur J Clin Nutr*, 60:104-112.

HARRIS, M. (1993). Undiagnosed NIDDM, Clinical and Public Issues. *Diabetes Care*, 16: 642-652.

J. CHEFTEL, A. C. (1999.). *Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos.* Zaragoza: Vol.1, Acribia.

JENKINS D, W. T. (1981). Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr*, 34:362-6.

JIMENEZ-CRUZ A, B.-G. M.-G.-L. (2003). A flexible, low-glycemic index mexican-style diet in overweight and obese subjects with type 2 diabetes improves metabolic parameters during a 6-week treatment period. *Diabetes Care*, 26(7):1967-70. .

Jury G, U. C. (2009). Porciones de intercambio y composición química de los alimentos de la pirámide alimentaria chilena. . *Instituto de nutrición y tecnología de los alimentos (INTA), Universidad de Chile*.

Kirpitch Amanda R., M. R. (29 no. 4 155-159. de October de 2011). *Clinical Diabetes*. Obtenido de Glycemic Index: Recommendations, Research, and the Real World.: http://clinical.diabetesjournals.org/search?author1=Amanda+R.+Kirpitch&sortspec=date&submit=Submit

L. Kathleen Mahan, M. R.-S. (2004). *Krause's Food & the Nutrition Care Process*. USA.

L.S.A. AUGUSTIN, C. K. (2015). Glycemic index, glycemic load and glycemic response: An International Scientific Consensus Summit from the International Carbohydrate Quality Consortium (ICQC)*. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases (2015)*, 25, 795e815.

Landó, M. I. (2007). *Nutrición y Diabetes. De la teoría a la práctica,* . Buenos Aires : 1ª ed. Akadia.

LAWLESS, H. Y. (2010). *Sensory evaluation of food : principles and practices*. New York: : 2nd ed. xxiii, 596 p. Springer.

LÓPEZ, L. B. (2002). *Fundamento de la nutrición normal*. Argentina: Editorial El Ateneo.

MANN JI, D. L. (2004). Diabetes and Nutrition Study Group (DNSG) of the European Association. Evidence-based nutrition approaches to he treatment and prevention of diabetes mellitus. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.*, 14(6):373-94. .

MEDIN, R. Y. (2001). *Alimentos Introducción, técnica y seguridad*. . Buenos Aires.: Ediciones turísticas. BUENOS AIRES 2º Edición 2001. Cap. 12. .

MENESES E., L. F. (2006). "Marcadores In Vivo e In Vitro para la evaluación de carbohidratos". *En Lajolo M., Wenzel de Menezes (orgs.). Carbohidratos en Alimentos Regionales Iberoamericanos*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo,.

MINSAL. (2009). *Guias GES*. Obtenido de http://www.redsalud.gov.cl/portal/url/item/72213ed52c3e23d1e04001011f011398.pdf

MORGADO R, P. D. (2010). Calidad alimentaria y sus efectos en parámetros de control metabólico en diabéticos tipo 2. . Universidad de Valparaíso, Valparaíso.

MOYA R., C. (2012). *Reportajes: Cocina patrimonial, si es chileno, es bueno»*. Obtenido de MAS DECO: http://masdecoracion.latercera.com/2012/08/11/01/contenido/10_2747_9.shtml

ORÁA E, I. M. (2004). Indice glicÈmico e insulinemico de una mezcla de nutrientes. *Informe Medico*, 6(1): 9-17.

PARADA J., R. J. (2008). Relationship between glycemic response of starch and its microstructural stat. *Rev Chil Nutr Vol. 35, Nº2*, 84-92.

PI SUNYER. (2002). Glycemic index and disease. *Am J Clin Nutr*, 76: 290-298.

RIZKALLA SW, T. L. (2004). 1. Improved plasma glucose control, whole-body glucose utilization and lipid profile on a low glycemic index diet in type 2 diabetic men: a randomized controlled trial. *Diabetes Care*, 27(8):866-72. .

ROCCA A, L. J. (2001). Monounsaturated fatty acid diets improve glycemic tolerance through increased secretion of Glucagon-Like Peptide-1. *Endocrinology* , 142: 1148-1155. .

S. DURÁN AGÜERO, E. C. (2012). Alimentación y diabetes. . *Nutr. Hosp. vol.27 no.4 Madrid* .

Sahyoun N, A. A. (2008). Dietary glycemic index and glycemic load and the risk of type 2 diabetes in older adults. *Am J Clin Nutr*, 87(1):126-31.

Salmeron J, M. J. (1997). Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. . *JAMA*, 277: 472-477.

SALMERÓN J1, M. J. (1997). Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA*, 727(6):472-7.

SHEARD N, C. N.-M.-S.-D. (2004). Dietary carbohydrate (amount and type) in the prevention and management of diabetes. *Diabetes Care* , 2266-2271.

THOMAS D, E. E. (2009). Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes Mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 21;(1):CD006296.

THOMAS MS, W. D. (2003). Carbohydrate and the regulation of blood glucosa and metabolism. *Nutr Rev*, 61:40-48.

TOVAR, J. B.-P. (2006). "Almidón resistente: caracterización y análisis". *Carbohidratos en Alimentos Regionales Iberoamericanos*. Sao Pablo : Editora da Universidade de São Paulo.

TREMBLAY F, L. C. (2007). Role of Dietary Proteins and Amino Acids in the Pathogenesis of Insulin Resistance. *Annu Rev Nutr.*, 27:293-310.

TURNER RC, M. H. (1998). Risk factors for coronary artery disease in non-insulin dependent diabetes mellitus: United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS 23). *BJM*, 316: 823-828.

WANISKA R., G. R. (2002). Effect of partial waxy wheat on processing and quality of wheat flour tortillas. . *Cereal Chem.*, 79(2):210-214. .

WATTS, B. Y. (1989). *Basic sensory methods for food evaluation.* OTTAWA,CANADA: International Development Research Centre,1989. 170 p.

WHISTLER R., B. J. (1984). *Starch, chemistry and technology.* Orlando, USA. : Second edition. Academic Press,.

WILD S, R. G. (2004). Global Prevalence of Diabetes,Estimates for the year 2000 and Projections for 2030. *Diabetes Care*, 1047-1053.

Willet W, M. J. (2002). Glycemic index and Glycemic load and risk of type 2 Diabetes. *Am J Clin Nutr* , 76 (suppl):274S-80S. 6. .

WOLOVER T., B. C. (1996). Prediction of glucose and insulin responses of normal subjects after consuming mixed meals varying in energy, protein, fat, carbohydrate and glycemic index. *J Nutr* , 2807-2812.