

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE NUTRICIÓN**

Tesis para optar por el grado académico de

Licenciatura en Nutrición

**CONSUMO DE ALIMENTOS SEGÚN ÍNDICE GLICÉMICO, Y  
SU RELACIÓN CON EL PORCENTAJE DE GRASA EN  
ADOLESCENTES Y ADULTOS, DE LA ZONA URBANA DE  
HEREDIA, 2017**

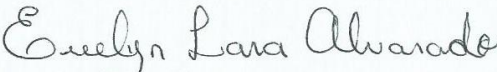
Estudiante

Evelyn Lara Alvarado

Abril - 2017

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Evelyn Lara Alvarado, cédula de identidad número 1 1237 0929, en condición de egresado de la carrera de Nutrición de la Universidad Hispanoamericana, y advertido de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjuicio, declare bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de Licenciatura titulado **“Consumo de alimentos según índice glicémico, y su relación con el porcentaje de grasa en adolescentes y adultos, de la zona urbana de Heredia, 2017”** es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicadas en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: *“ Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que estos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original”* . Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de San José a los 25 días del mes de abril 2017.

  
Firma del sustentante

## CARTA DEL TUTOR

San José, 5 de mayo de 2017

*Departamento de Registro*  
**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

Estimados señores:

La estudiante Evelyn Patricia Lara Alvarado, cédula de identidad número 112370929, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "CONSUMO DE ALIMENTOS SEGUN INDICE GLICEMICO, Y SU RELACION CON EL PORCENTAJE DE GRASA EN ADOLESCENTES Y ADULTOS DE LA ZONA URBANA DE HEREDIA, 2017" el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Nutrición.

He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
	TOTAL		96

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura.

Atentamente

  
Dra. Vanessa Meroño Vargas  
CPN: 349-10

## CARTA DEL LECTOR

San José, 10 de julio del 2017

Doctora  
Yorleny Chacón S., MBA Directora  
Escuela de Nutrición  
Universidad Hispanoamericana

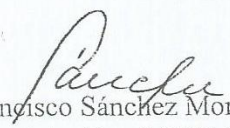
Estimada Directora:

La estudiante **EVELYN LARA ALVARADO**, cédula de identidad número **1 1237 0929**, ha presentado para efectos de revisión y aprobación el trabajo de investigación denominado **“CONSUMO DE ALIMENTOS SEGUN INDICE GLICEMICO, Y SU RELACION CON EL PORCENTAJE DE GRASA EN ADOLESCENTES y ADULTOS, DE LA ZONA URBANA DE HEREDIA, 2017”**, el cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Nutrición.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

  
Dr. Francisco Sánchez Montero, Ph.D.  
Nutricionista, Carné CPN-547-10  
Lector de la tesis

## CARTA DEL FILÓLOGO

San José, Costa Rica  
15 de julio de 2017

Señores:  
Facultad Ciencias de la Salud  
Escuela de Nutrición  
Universidad Hispanoamericana

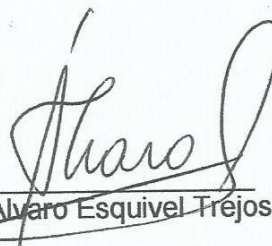
Estimados Señores:

La estudiante **Evelyn Lara Alvarado** me ha presentado para la revisión filológica, la tesis para optar por la licenciatura en Nutrición llamada: **“Consumo de alimentos según índice glicémico, y su relación con el porcentaje de grasa en adolescentes y adultos, de la zona urbana de Heredia, 2017.”**

He revisado y corregido los aspectos de la estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación, vicios de estilo y de dicción que se trasladan al escrito y he comprobado que se han incorporado las correcciones al presente documento.

Por lo tanto, hago constar que este trabajo de investigación se encuentra listo para ser presentado a la Universidad Hispanoamericana.

Atentamente,



Lic. Alvaro Esquivel Tréjos

Filólogo  
Carné: 9905  
Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Arte

## AGRADECIMIENTO

Primero a Dios todopoderoso por permitirme culminar de la mejor manera esta etapa en mi vida, darme salud, sabiduría, y entendimiento para lograr esta meta.

A mi familia, en especial a mi mamá Miriam Alvarado Salgado la mejor mamá que la vida me pudo dar y a mi papá William Lara Marín por los valores inculcados y el apoyo incondicional, además del esfuerzo brindado para darme la oportunidad de estudiar.

A Paulo Wesson un pilar importante durante toda la carrera apoyándome en todo momento y dando ánimo para continuar y no darme por vencida.

Al Dr. Álvaro Esquivel, amigo y futuro colega, por la ayuda incondicional y los consejos brindados, gracias por la colaboración en todo el camino.

A mi Tutora Dra. Vanessa Maroto Vargas por ser una guía en todo el proceso y tenerme paciencia a la hora de aclarar mis dudas. Al lector y profesor Lic. Francisco Sánchez Montero que ayudo a que este proceso se diera de la mejor manera.

A todos ellos muchas gracias.

## INDICE DE CONTENIDO

CARTA DEL TUTOR .....	iii
CARTA DEL LECTOR .....	iv
CARTA DEL FILÓLOGO.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
ÍNDICE DE TABLAS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL.....	2
1.1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1.1.    Antecedentes del problema .....	3
1.1.2.    Descripción del problema.....	11
1.1.3.    Delimitación del problema.....	12
1.1.4.    Justificación de la investigación .....	13
1.2.    PREGUNTA DE LA INVESTIGACION.....	15
1.3.    OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.3.1.    Objetivo general.....	15
1.3.2.    Objetivos específicos .....	16
1.4    ALCANCES Y LIMITACIONES .....	17
1.4.1 Alcances de la investigación.....	17
1.4.2. Limitaciones de la investigación.....	18
CAPÍTULO II: MARCO HISTÓRICO Y CONCEPTUAL .....	20
2.1. CONTEXTO HISTÓRICO.....	21
2.1.1 Recopilación a nivel internacional sobre estudios relevantes del índice glucémico. .....	21
2.1.2 Recopilación a nivel nacional sobre estudios relevantes del índice glucémico.....	27
2.2. CONTEXTO TEÓRICO – CONCEPTUAL.....	30
2.2.1.1 Concepto de Índice glucémico .....	30
2.2.1.2 Definición y significado de la carga glucémica .....	34
2.2.1.3 Clasificación del índice glucémico en alimentos .....	35
2.2.1.4 Factores que determinan el índice glucémico .....	38

2.2.2. Concepto de carbohidrato.....	40
2.2.2.1. Metabolismo de los carbohidratos.....	41
2.2.2.3. Gluconeogénesis.....	45
2.2.3. Concepto de insulina .....	49
2.2.3.1 Activación de la insulina.....	49
2.2.3.2 Insulina e índice glucémico.....	50
2.2.3.3 Relación de la insulina, índice glucémico y depósitos de grasa.....	51
2.2.3.4 Relación entre índice glucémico, sobrepeso y obesidad.....	52
2.2.3.5. Generalidades del tejido adiposo .....	53
2.2.4. Hormonas relacionadas con la glucosa .....	53
2.2.4.1. Insulina.....	54
2.2.4.2 Cortisol.....	55
2.2.4.3 Glucagón .....	55
2.2.4.4. GLP-1, GIP y amilina.....	56
2.2.4.5 Epinefrina y hormona de crecimiento.....	57
2.2.5. Factores que influyen en la conducta alimentaria.....	57
2.2.5.1 Factores personales y familiares .....	58
2.2.5.3 Factor social.....	58
2.2.5.4 Factor económico.....	58
2.2.6. Evaluación antropométrica .....	59
2.2.6.1 El índice de “Quetelet” o índice de masa corporal.....	60
2.2.6.2 Clasificación del IMC en adolescentes .....	60
2.2.6.3. Masa grasa y el porcentaje de grasa corporal .....	62
2.2.7. Hábitos de alimentación. ....	63
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	65
3.1. TIPO DE INVESTIGACION.....	66
3.2 Área de estudio .....	67
3.2.1. Población .....	69
3.2.2. Muestra .....	69
3.2.3. Criterios de inclusión.....	71
3.2.4. Criterios de exclusión.....	71
3.3. Fuentes de información .....	71

3.3.1 Fuentes primarias.....	71
3.3.2 Fuentes secundaria.....	72
3.4. Identificación, descripción y relación de variables.....	72
3.4.1. Situación socio demográficas.....	72
3.4.2. Estado Nutricional .....	72
3.4.3. Consumo de alimentos.....	73
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	74
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	77
3.6.1. Equipo.....	77
3.6.2. Instrumentos.....	78
3.7. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	79
3.7.1. Etapa preliminar.....	79
3.7.2. Etapa de campo.....	80
3.8. Procesamiento de la información.....	81
3.8.1. Análisis univariado.....	81
3.8.2 Análisis bivariado .....	82
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	84
4.1. Diagnóstico de la situación actual.....	85
4.2 Aspectos socio-demográficos de la muestra en estudio. ....	85
4.3. Evaluación antropométrica.....	96
4.4. Evaluación de la dieta según índice glucémico .....	114
4.5. Frecuencia de consumo diaria según índice glucémico de los alimentos.....	116
4.6. Hábitos alimentarios.....	124
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	128
5.1 CONCLUSIONES .....	129
5.2 RECOMENDACIONES.....	130
BIBLIOGRAFÍA.....	132
ANEXOS.....	142
Anexo N°1: Índice Glucémico Alto de diferentes grupos de alimentos .....	143
Anexo N°2: Índice Glucémico medio de diferentes grupos de alimentos .....	144
Anexo N°3: Índice Glucémico bajo de diferentes grupos de alimentos.....	145
Anexo N° 4: Consentimiento informado .....	146

Anexo N°5: Cuestionario aplicado por la investigadora.....	148
Anexo N° 6: Instrumento de recolección de datos para participantes .....	150
Anexo N°7: Tablas de evaluación de IMC para hombres adolescentes, gráficas de la OMS .....	156
Anexo N°7: Tablas de evaluación de IMC para mujeres adolescentes, gráficas de la OMS .....	157

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Cambios en la glucemia postprandial tras el consumo de glucosa, pan blanco y pan integral.....	33
Figura N°2: Ecuación para calcular la carga glucémica(CG).....	35
Figura N° 3. Valores en los que se clasifica el índice glucémico según la velocidad con la que elevan la glucosa en sangre.....	36
Figura N° 4. Reacciones enzimáticas que ocurren durante el proceso de Glucolisis.....	44
Figura N° 5: Digestión y absorción de los carbohidratos en la dieta enzimas que participan.....	48
Figura N° 6: Grado de escolaridad según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	90
Figura N° 7: Tipo de profesión según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	93
Figura N° 8: Ingreso mensual según sexo de los participantes activos laboralmente (n° 47) asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	95

Figura N° 9: Evaluación del índice de masa corporal de los adolescentes de 18-19 años según sexo de la muestra estudiada asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	100
Figura N° 10: Evaluación del índice de masa corporal de los adultos mayores de 20 años (n°80) según sexo de la población estudiada asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, marzo-2017.....	102
Figura N° 11: Evaluación del porcentaje de grasa corporal según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	106
Figura N° 12: Evaluación del porcentaje de masa muscular según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, marzo-2017.....	110
Figura N° 13: Evaluación de la circunferencia abdominal según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	112
Figura N° 14: Tiempos de comida que realizan los participantes según sexo de la muestra estudiada asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	126

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Ejemplo de alimentos según índice glucémico alto o bajo y contenido de carbohidratos complejos o simples.....	32
Tabla N° 2: Mecanismos y efectos de los factores sobresalientes que pueden modificar el índice glucémico de los alimentos.....	39
Tabla N° 3: Clasificación del índice de masa corporal.....	61
Tabla N° 4: Rangos de porcentajes de grasa corporal.....	63
Tabla N° 5: Equipo de trabajo.....	78
Tabla N° 6: Número de personas participantes según sexo que asisten al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	86
Tabla N° 7: Condición laboral según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	91
Tabla N° 8: Evaluación antropométrica según sexo de los jóvenes y adultos asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	97
Tabla N° 9: Valoración estadística de la relación del IMC y sexo de la muestra del colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	104

Tabla N° 10: Valoración del estado nutricional según el porcentaje de grasa corporal y sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	108
Tabla N° 11: Valoraciones estadísticas cualitativa y cuantitativa del estado nutricional según el porcentaje de musculo y sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	111
Tabla N° 12: Valoración del estado nutricional según la circunferencia abdominal y sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	113
Tabla N° 13: Evaluación del índice glicémico de la dieta y sexo de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	115
Tabla N° 14: Consumo diario de los alimentos de alto índice glicémico según el tipo de dieta de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	117
Tabla N° 15: Consumo diario de los alimentos de medio índice glicémico según el tipo de dieta de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	118

Tabla N° 16: Consumo diario de los alimentos de bajo índice glicémico según el tipo de dieta de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	119
Tabla N° 17: Índice glucémico y porcentaje de grasa corporal de la muestra estudiada asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	122
Tabla N° 18: Evaluación del índice glucémico de la dieta y el consumo de agua de la población estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.....	124

## **CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL**

En este primer capítulo de la investigación, se tiene el propósito de contextualizar la evidencia científica de la problemática planteada, determinar los diferentes objetivos para el desarrollo del estudio y delimitar los alcances y límites.

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Al inicio de un proceso de investigación, se debe realizar la evaluación del problema que se desea estudiar, es por eso que en el siguiente apartado se recopila la información necesaria para el planteamiento de los objetivos de investigación

### **1.1.1. Antecedentes del problema**

El índice glucémico (IG) cuantifica la respuesta glucémica e insulinémica a los carbohidratos ingeridos en los diferentes alimentos comparando la respuesta de un alimento de referencia, habitualmente, pan blanco o glucosa. El IG representa la calidad del carbohidrato consumido. La carga glucémica (CG) es el producto matemático del IG por la cantidad consumida y estima el efecto glucémico total de la dieta. (Hernández P. et al., 2013)

Diversos estudios han demostrado el efecto positivo de las dietas con bajo índice glucémico (IG) sobre los lípidos en personas con hiperlipidemias y en los que padecen diabetes. Aunque su recomendación para uso en la clínica ha sido controvertido. El Comité de Expertos en Nutrición de la Organización Mundial de la Salud, (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, (FAO) recomendó que el IG se deba considerar al comparar alimentos dentro del mismo grupo. Asimismo, el grupo de nutrición de la Asociación Europea para

el estudio de diabetes señala que los alimentos con bajo IG deben sustituir a los alimentos con alto IG. Sin embargo, la Asociación Americana de Diabetes omite proponer la utilización del IG en el tratamiento nutricional (Jiménez-Cruz et al. 2003)

Un estudio llevado a cabo por Thornley S, McRobbie H, Eyles H, Walker N, Simmons G. (2008) relaciona los alimentos de IG alto con una mayor tasa de adicción, si se tiene en cuenta que los alimentos con IG elevado son aquellos con azúcares refinados y azúcares simples. Las dietas con alto IG favorecen el consumo de este tipo de alimentos, los cuales aumentan los niveles de glucemia y los picos de insulina postprandial, favoreciendo, en última instancia, la obesidad y aumento del peso graso.

Como se ha mencionado, el IG tiene un efecto sobre el metabolismo de la glucosa, por tanto, se deberá de modificar los niveles de insulina que, en última instancia, es la encargada de regular la glucemia sanguínea. Es conocido que un exceso de glucemia circulante puede producir un desarrollo hiperplásico de los adipocitos y favorecer la aparición de resistencia a la insulina (RI), una patología definida como una disminución de la acción dicha hormona. (Karl JP y Saltzman E. 2012)

La Respuesta insulínica (RI) tiene una estrecha relación con la obesidad ya que implica una mayor acumulación de tejido adiposo debido a que un alto nivel de insulina favorece la absorción de glucosa por los adipocitos.

Lenders CM, Spieth LE, Harnish JD, et al. (2000) realizaron un estudio a 107 adolescentes con sobrepeso estos fueron divididos en dos grupos: un grupo de IG bajo y un grupo bajo en grasas. Al grupo de IG bajo se le aconsejó seguir una dieta que consistía de 45% a 50% de carbohidratos (de preferencia carbohidratos de IG bajo), de 20% a 25% de proteínas, y de 30% a 35% de grasas. La restricción de energía no se enfatizó. El grupo bajo en grasas recibió instrucciones para una dieta estándar baja en grasas y baja en kilocalorías dividida en 55%-60% de carbohidratos, 15% a 20% de proteínas, y 25% a 30% de grasas. En un periodo de 4 meses aproximadamente, los participantes en la dieta de IG bajo perdieron aproximadamente 2.04 kilogramos, mientras que los que estaban en la dieta estándar sólo perdieron menos de 1.3 kilogramos.

Uno de los primeros estudios realizados en este campo fue el de Slabber M, et al. (1994), en 30 mujeres con sobrepeso con niveles excesivamente altos de insulina fueron puestas en una dieta normal baja en energía o en una que abasteciera la misma cantidad energética pero usara alimentos de IG bajo. Los resultados en el transcurso de 12 semanas mostraron que las mujeres que siguieron la dieta de IG bajo perdieron varios kilogramos más que las que siguieron la dieta normal.

El estudio de Ebbeling et al., (2003) involucró a adolescentes con sobrepeso, se comparó una dieta convencional reducida en energía con una dieta de baja carga glucémica que no tenía restricciones energéticas. Los resultados mostraron que simplemente al permanecer con alimentos de IG bajo, sin importar las kilocalorías,

los participantes en la dieta de IG bajo pudieron perder tanto o más peso que los que estaban en la dieta baja en energía.

Por otro lado los carbohidratos incluidos en la dieta para reducir o mantener el peso corporal deben ser complejos y con un bajo índice glicémico. Un alto índice glicémico significa que el carbohidrato eleva la glicemia con más rapidez y hasta una cifra más alta que otro carbohidrato con índice glicémico menor. El aumento de la glicemia origina una mayor secreción de insulina, la que a su vez aumenta la oxidación de la glucosa y el depósito de grasa en el tejido adiposo, proceso que favorece la obesidad, particularmente al consumir de manera simultánea (en una misma comida), alimentos altamente glicémicos y grasas.

Debido a lo anterior es que nutricionistas, médicos y epidemiólogos y autores de revistas científicas han comenzado a percatarse y a informar que el sobrepeso y la obesidad constituyen un problema de salud de grandes dimensiones. El problema primero se observó en los países más desarrollados, pero luego se extendió a la mayoría de los países en el mundo, por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo califica como una pandemia. (Vargas G, 2014)

De acuerdo con los últimos datos de los que se dispone, a nivel mundial más de 1 billón de adultos presenta exceso de peso corporal y en concreto, 300 millones de ellos tienen obesidad. Además, se prevé que estas cifras continúen en aumento y se estima que, si no se actúa inmediatamente, para el año 2030 el ciento por ciento de la población adulta estadounidense presentará obesidad, mientras en España, hasta este

año la población masculina con obesidad, aumentará 33% y la femenina 37%. (Rodríguez, 2011).

A pesar de contar con buena atención a nivel de salud, Costa Rica no escapa a la realidad que afecta a los países anteriormente mencionados, a pesar de contar con un área territorial muy limitada, se cuenta con cifras de sobrepeso y obesidad bastante elevadas que afecta a la población adulta principalmente.

A Costa Rica se le ha catalogado como un país con economía emergente, sus habitantes sufren las consecuencias que esto conlleva, principalmente por la globalización y urbanización. La educación nutricional, por lo anterior, se convierte en una mayor necesidad para así contrarrestar cualquier cambio inadecuado que pueda sufrir la alimentación costarricense. (Fernández C. 2014)

Debido a esto en Costa Rica la obesidad representa un problema muy serio tal y como lo es para el continente americano y el mundo en general. El incremento tan abrupto de la obesidad y su gran extensión obedecen principalmente a cambios importantes en la alimentación de la población, al patrón de actividad física y a otros factores de índole sociocultural, todo lo cual se ha manifestado en un proceso de transición nutricional. La obesidad tiene una fuerte asociación con factores como el ejercicio físico, la dieta, los factores psicológicos, la herencia, y los factores socioculturales (Figuroa P.D. 2009)

Según datos de la Organización mundial de la salud (2006), las proyecciones para el año 2020 apuntan a que Costa Rica será una de los seis países con mayor obesidad

en escala mundial, al lado de Venezuela, Guatemala, Uruguay, Republica Dominicana y México.

Costa Rica, en la Encuesta Nacional de Nutrición, sobresale en la condición de sobrepeso y obesidad que poseen las mujeres de 20 a 44 años de edad según el índice de masa corporal en el nivel nacional el cual para el año 1982 era de alrededor de 35% pero al 2008-2009 el porcentaje asciende alrededor de 60%. Mientras tanto para las mujeres de 45 a 64 años de edad en el año 1982 era de alrededor de 56% pero al 2008-2009 el porcentaje asciende alrededor de 77%. Para el caso de los hombres los porcentajes de sobrepeso y obesidad son bastante altos, en el año 1982 era de alrededor de 22% pero al 2008-2009 el porcentaje asciende alrededor de 63% en varones de 20 a 64 años de edad (Ministerio de Salud et al., 2009).

En la mayoría de las personas el sobrepeso y obesidad se debe a un desbalance energético; la energía que se ingiere no es igual a la que se gasta. El sobrepeso y la obesidad se presentan con el paso del tiempo cuando se ingiere más energía de la que se gasta. Es una condición desfavorable de salud, multifactorial, caracterizada por un aumento excesivo de la grasa corporal, esta situación se ha convertido en un problema a nivel mundial. (Díaz & Espinoza, 2012)

La Organización Mundial de la Salud, la define como una enfermedad producto de la asociación de factores biológicos, genéticos y ambientales, lo cual provoca numerosas complicaciones en la salud, la economía y la percepción psicológica de los individuos. Además, está influenciada por las condiciones socio-económicas, sexo, edad y etnicidad. (Díaz & Espinoza, 2012)

El lugar donde se vive, ya sea en zona urbana o rural, puede afectar el consumo de alimentos y la calidad de las dietas, por ejemplo, se reduce la lactancia materna, se incrementa el consumo de pan blanco y arroz, se reduce el consumo de vitaminas del complejo B, se consumen más alimentos fuera del hogar y mayor preferencia de alimentos más fáciles de preparar. (Barceló M. Gómez. 2003)

Además de esto, la forma de vida y la actividad física, puede afectar el bienestar y la calidad de vida. Según la Organización Mundial de la Salud, 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para su salud. Dice también que los grupos más vulnerables a sufrir enfermedades por causa de la inactividad física son las mujeres, los adultos mayores y los adolescentes. (Organización mundial de la salud, 2012)

Otro factor desencadenante es la escolaridad ya que se tiene relación con el estado nutricional, las prácticas de alimentación están asociadas con el estado nutricional y se encuentran más fuertemente asociadas en los hogares más pobres, hogares con madres sin escolaridad, y en familias indígenas. (Gómez, 2003)

La alimentación se adquiere de forma paulatina desde la infancia hasta la adolescencia, siendo el entorno familiar y escolar de gran importancia a la hora de educar al niño en la alimentación, porque se les debe explicar la necesidad de consumir todo tipo de alimentos, para que desde jóvenes se tengan buenas prácticas de alimentación y no afecte en la edad adulta. Hoy en día, debido a los factores culturales, el ambiente en el que se vive, la influencia de los grupos de amigos y los mensajes procedentes de los medios de comunicación y el entorno social general, es

habitual que los adolescentes cometan errores en su conducta alimentaria por consiguiente este patron se va a repetir con el paso de los años. (UNICEF, 2008)

También el Informe del Estado de la Nación N° 14 sobre la obtención de los alimentos resalta la necesidad de fortalecer la coordinación entre los programas dedicados a mejorar la calidad de vida de las personas más necesitadas. Se señala que es necesario promover esfuerzos para fortalecer los sectores sociales, y promover una política de reducción de la pobreza con una visión de largo plazo. Esta situación limita la capacidad de compra de alimentos de las familias, especialmente las que se encuentran en condición de pobreza. (Ministerio de Salud, 2011)

Las modificaciones en la vida diaria son el punto de partida no sólo para el control del sobrepeso y la obesidad sino también para su prevención, es por eso que un plan de alimentación que incorpore el conocimiento de los conceptos de índice glucémico y la carga glucémica y controle no sólo la cantidad de carbohidratos sino también su calidad, se ha postulado como una alternativa para la prevención y el manejo de la obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 y cáncer. (Mijares & Cardona, 2013)

Entender el impacto de este grupo de alimentos y sus implicaciones en la salud humana, resulta indispensable. Tradicionalmente, una dieta baja en grasas había sido la alternativa propuesta para controlar el problema de la obesidad; sin embargo, hoy en día el control sobre los carbohidratos tiene gran importancia especialmente los que son de bajo índice glucémico. (Mijares F, Cardona P. Villegas C. Vásquez F. Jaramillo B. ,2013)

### **1.1.2. Descripción del problema**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) propuso clasificar los alimentos según su índice glucémico (IG) y su carga glucémica (CG). El estudio de estas características ha permitido el diseño de planes de alimentación que fluyan como factores para la prevención de la obesidad y sus co-morbilidades. Los alimentos con un índice glucémico bajo se han asociado con una glucemia reducida tras su consumo y se ha visto también una relación con el control general de la glucemia en pacientes con y sin diabetes. (Mijares et a. 2013)

Por lo que el estudio del consumo de alimentos según índice glucémico puede ayudar a generar un patrón para la pérdida de peso y por ende de grasa corporal, lo que se pretende es disminuir el riesgo de posibles patologías que se desencadenan por la obesidad y el sobrepeso.

Por lo que en la investigación propuesta pretende ver si el índice glucémico de diferentes alimentos afecta en el metabolismo de las personas causando el aumento del porcentaje de grasa

### **1.1.3. Delimitación del problema**

La presente investigación se realiza en personas adultas que por razones circunstanciales y de conveniencia, se captaron en un colegio nocturno, donde convergen personas con características ideales para el estudio las que se explican más adelante. No se elige este sitio porque exista evidencia que relacione el consumo de alimentos según índice glucémico con el porcentaje de grasa, o una hipótesis que interrelacione estos factores con el ciclo circadiano, así que no hay significancia el que sea un colegio nocturno.

Ahora bien, en la actualidad el colegio Carlos Meléndez Chinchilla cuenta con un alumnado que se concentra en una población de hombres y mujeres en un rango de edad entre 15-45 años que tuvieron que abandonar sus estudios por diferentes situaciones y que ahora deciden regresar a las aulas.

Al presentarse en el país una gran incidencia de adultos, hombres y mujeres con sobrepeso y obesidad, se ve la necesidad de estudiar en una población específica el índice glucémico y el peso graso del cuerpo.

En la actualidad, esta institución no cuenta con una base de datos referentes a características socio-demográficas de sus estudiantes, ni datos sobre el estado nutricional por lo que es interesante los datos que arroje la investigación.

Dentro de las condiciones relevantes por estudiar se encuentra: el estado nutricional, nivel socioeconómico, hábitos alimentarios, dimensiones corporales y el porcentaje de grasa. Dichas variables se toman en cuenta ya que en este sector prevalecen familias tanto de clase media y baja, las cuales son necesarias para lograr

saber cuál es la tendencia que siguen estos adultos y hacer cambios en su alimentación siguiendo un consumo de alimentos controlado por índice glucémico.

#### **1.1.4. Justificación de la investigación**

López V, López M, Vázquez G, & Fernández S, (2014) indica que existe suficiente evidencia para decir que dietas con alimentos fuente de carbohidratos de bajo IG proporcionan una mejoría del control metabólico de la diabetes, de la respuesta insulinémica, de la hemoglobina glicosilada y del peso corporal, sin incremento de episodios hipoglucémicos. Además, hay estudios que demuestran otros efectos metabólicos positivos, como la disminución de los niveles de colesterol total y de triglicéridos como el escrito por Hauner H & Bechthold A, (2012) sobre Guía basada en la evidencia de la Sociedad Alemana de Nutrición: ingesta de carbohidratos y prevención de enfermedades relacionadas con la nutrición.

El estudio realizado por Hauner H & Bechthold A, (2012) menciona los principales hallazgos encontrados en una alta ingesta de carbohidratos a expensas de la grasa total y ácidos grasos saturados reduce las concentraciones de colesterol total, LDL y HDL. Un alto consumo de carbohidratos a expensas de ácidos grasos poliinsaturados aumenta el colesterol total y LDL, pero reduce el colesterol HDL. Independientemente del tipo de grasa que se reemplace, un alto consumo de carbohidratos promueve un aumento en la concentración de triglicéridos. Además, un alto consumo de bebidas azucaradas aumenta el riesgo de obesidad y diabetes mellitus tipo 2, mientras que una ingesta alta de fibra dietética, principalmente de productos integrales, reduce el riesgo

de obesidad, diabetes mellitus tipo 2, dislipoproteinemia, enfermedad cardiovascular Y el cáncer colorrectal a niveles variables de evidencia.

Lo anterior hace relación con lo escrito por Bazzano (2014) un plan nutricional basado en alimentos fuente de carbohidratos de índice glucémico bajo es más eficaz para la pérdida de peso y la reducción de los factores de riesgo cardiovascular, además, ayuda en el control metabólico de la diabetes.

Por otro lado, Fernández (2014) relaciona el índice glucémico con el mantenimiento de la masa magra o incluso el índice glucémico alto y la distribución de la acumulación de grasa. Además, sugiere seguir incluyendo estudios dentro del campo del tratamiento de la obesidad con dietas basadas en el índice glucémico para contar con más información referente al tema.

Jurado, A. Díaz, A. Hernandez, A. Balanza & Bullo (2014) analizaron un ensayo de intervención sobre más de cien personas, la cual arrojó que la dieta de menor índice glucémico y cantidad moderada de carbohidratos obtuvo los mejores resultados de pérdida de peso corporal y de control del metabolismo de la insulina y la glucosa.

Kong AP. et al., (2014) tras seis meses de tratamiento contra la obesidad en más de cien pacientes, observaron que el seguir una dieta de bajo índice glucémico dio lugar a resultados positivos significativos entre adolescentes disminuyendo el peso corporal y porcentaje de grasa.

Al igual el estudio realizado por Bosy W, et al., (2014) la investigación determinó una mayor oxidación de grasa ("quemado" de grasa corporal) al seguir una dieta de índice glucémico bajo o con menor cantidad de carbohidratos

Este estudio es de importancia debido a que no hay información referente a este tema en concreto sobre el consumo de alimentos según índice glucémico y su relación con el porcentaje de grasa, por lo que se considera una herramienta para los demás profesionales en cuanto a conocimiento para tratar a pacientes.

## **1.2. PREGUNTA DE LA INVESTIGACION**

¿Cuál es el consumo de alimentos según índice glucémico y su relación con el porcentaje de grasa en adolescentes y adultos de una zona urbana de Heredia, 2017?

## **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION**

A continuación, se presentan los objetivos propuestos para llevar a cabo la investigación, basados en objetivo general y objetivos específicos:

### **1.3.1. Objetivo general**

Relacionar el consumo de alimentos según índice glicémico, y el porcentaje de grasa en adolescentes y adultos de una zona urbana de Heredia, 2017

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- 1.3.2.1 Identificar la situación socio demográfica de la muestra estudiada que asiste al Colegio Nocturno mediante una encuesta.
- 1.3.2.2 Evaluar el estado nutricional de la muestra estudiada mediante indicadores antropométricos
- 1.3.2.3 Analizar el consumo de alimentos según su índice glucémico, en la muestra estudiada una frecuencia de consumo
- 1.3.2.4 Establecer los hábitos alimentarios de la muestra estudiada mediante un cuestionario establecido
- 1.3.2.5 Relacionar el estado nutricional con el índice glucémico de los alimentos y el porcentaje de grasa de la muestra estudiada.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

El siguiente apartado incluye la contextualización de los alcances y las limitaciones que esta investigación presenta.

### **1.4.1 Alcances de la investigación**

Esta investigación pretende ser de importancia ya que da a conocer el estado nutricional de la población adolescentes y adulta de una zona urbana en la provincia de Heredia.

Asimismo, es importante para la población tener conocimiento sobre su estado nutricional actual, así como de buenas prácticas alimentarias relacionadas con el índice glucémico de los alimentos.

Además, esta investigación pretende que los profesionales en nutrición recomienden alimentos de bajo índice glucémico que ayuden tanto a las personas sanas a mantener un peso corporal saludable, como aquellas que padecen algún tipo de patología como por ejemplo sobrepeso, obesidad, diabetes, hiperlipidemias entre otras a normalizar su peso corporal y su porcentaje de grasa.

Finalmente, este estudio ayuda a la institución a tomar medidas sobre sus estudiantes sobre el estado nutricional.

### 1.4.2. Limitaciones de la investigación

A continuación, se presentan las principales limitantes de la investigación:

- 1) Los estudiantes contaban con poco tiempo para participar en la encuesta por lo cual en algunos casos se negaban a participar en la investigación, por lo que se optó por abordar a los estudiantes cuando tenían la materia con el profesor guía o bien cuando contaban con algún receso en el horario.
- 2) Se les pidió que llenaran los documentos con nombre completo y con la edad ya que la institución quería anexar los resultados a los expedientes de cada participante, este punto no fue mencionado en el consentimiento informado pero sí se le informo directamente a cada participante, todos accedieron a dicha solicitud.
- 3) Al no tomarse las medidas en un consultorio debidamente acondicionado, sino en un aula cedida por la institución, se duplicaron los cuidados para obtener datos precisos y confiables, por ejemplo, se apegó lo máximo estipulado por las instituciones de salud nacionales (CCSS, MS) e internacionales (OMS para la toma de medidas antropométricas,) en especial se controlaron las siguientes pautas.
  - a) Para el peso CORPORAL: sin zapatos y despojarse de todos los objetos que generen peso extra como suéter, reloj, anillos, pulsera, monedas y faja
  - b) Para la talla: sin zapatos, las mujeres con peinados altos o cola de caballo se les pidió soltarla y en hombres que se bajaran el cabello si el corte es alto.
  - c) Circunferencia de abdomen fue realizado sobre la blusa o camisa respectivamente

- d) Para la impedancia: sin anillos, pulseras, reloj y aretes, e indagación acerca de hidratación y estado menstrual en las mujeres.
- 4) Los datos que se obtuvieron mediante la frecuencia de consumo puede presentar sesgos de información, ya que están sujetos a la memoria e interpretación de los participantes y estos pueden omitir datos. Por lo que se les solicitó a los participantes que tomaran como referencia el consumo de alimentos de la semana en la que se realizó la frecuencia para no afectar dicho estudio.
  - 5) Las investigaciones del tema realizadas en Costa Rica son muy escasas y las pocas que se encontraron están desactualizadas, por lo que no cuentan con un referente nacional sino local.
  - 6) El cuestionario utilizado para la recolección de los datos fue tomado de pruebas estandarizadas en otras investigaciones. Este contemplaba variables que esta investigación no contempló.
  - 7) Durante la recolección de los datos, no se realizó la elección de la muestra basado en el porcentaje de estudiantes por año escolar. Tampoco se contemplaron los estudiantes de séptimo año debido a la petición de la dirección académica.

## **CAPÍTULO II: MARCO HISTÓRICO Y CONCEPTUAL**

El presente capítulo tiene como finalidad conceptualizar toda la información requerida para entender el fenómeno en estudio y poder realizar la fundamentación de los resultados por obtener. En él se puede encontrar el contexto histórico de la situación y el fundamento conceptual por estudiar.

## **2.1. CONTEXTO HISTORICO**

En el primer apartado de esta investigación se expone el acontecer histórico pertinente para esta investigación

### **2.1.1 Recopilación a nivel internacional sobre estudios relevantes del índice glucémico.**

Desde su origen, y hasta comienzos del neolítico hace aproximadamente 10 000 años, los hombres fueron cazadores, recolectores nómadas. Las presas de caza constituían la base de su alimentación (proteínas y lípidos) además de bayas (frutos silvestres) o raíces (glúcidos con alto contenido de fibras e índice glucémico muy bajos). La mayoría de los autores afirman que los antepasados comían vegetales (hojas tallos, brotes) También consumían granos silvestres, ocasionalmente, hoy denominados leguminosas. (Montignac, M. 2016)

El desarrollo de la ganadería le permitió seguir consumiendo carne, la introducción de la agricultura produjo cereales (trigo, centeno, cebada) luego leguminosas (lentejas, arvejas) más adelante las verduras y frutas, esto trajo una verdadera revolución en el modo de vida y con ello consecuencias, ante todo a nivel de salud. (Montignac, M. 2016)

Referente a lo anterior se menciona de una manera cronológica diferentes investigaciones, estudios u aportes realizados por investigadores sobre el tema de índice glucémico, sobrepeso u obesidad y patologías relacionadas con el tema en estudio

Desde hace más de una década, la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió un reporte en el que declaró una "epidemia global de obesidad". Este reporte se basó en informes provenientes de diferentes grupos poblacionales en los que se observó una tendencia en el aumento de las tasas de obesidad que había iniciado aproximadamente 60 años atrás. En este mismo comunicado, la OMS definió la obesidad como el exceso de grasa corporal que ocasiona daños a la salud. (López M. 2008)

Barceló M. & Boroto G. (2001) consideran a la obesidad un síndrome que, entre otras características, presenta un aumento de peso a expensas del tejido adiposo, asociado con trastornos del metabolismo de los carbohidratos y de los lípidos con alteraciones de la insulina secreción. Este incremento excesivo de la grasa corporal constituye el problema nutricional de mayor prevalencia en el mundo desarrollado y afectó algunos países de 25 a 45 % de la población adulta.

En La Reunión Mixta de nutrición humana de la FAO y la OMS celebrada en Ginebra del 16 al 26 de septiembre de 1979, fue el primero en centrarse en el tema de los carbohidratos (FAO, 1980) y tuvo como objetivo revisar el papel de los carbohidratos como: Determinantes de la salud humana y las enfermedades. (Weisell, 2002)

Según Jiménez, C. Mora, M. Bacardi, G (2003) diversos estudios han demostrado el efecto positivo de las dietas con bajo índice glucémico (IG) sobre los lípidos en personas con hiperlipidemia y que presentan diabetes. Aunque su recomendación para uso en la clínica ha sido controvertida. El comité de expertos en nutrición de la OMS y la FAO recomendó que el índice glucémico se deba considerar al comparar alimentos dentro del mismo grupo. Asimismo, el grupo de nutrición de la Asociación Europea para el estudio de diabetes señala que los alimentos con bajo índice glucémico deben sustituir a los alimentos con alto índice glucémico. Sin embargo, la asociación americana de diabetes omite proponer la utilización del índice glucémico en el tratamiento nutricional.

A fines de la década de los 80 se comenzaron a estudiar los efectos biológicos de los carbohidratos sobre la salud humana a nivel poblacional y en grupos con requerimientos especiales como las personas con diabetes, dislipidemia y obesidad, de ahí las dietas con bajo índice glucémico para el control de la glucemia. (Arteaga A. 2006)

Debido a esto hace 20 años existe un debate, entre los que apoyan el uso del índice glucémico como un arma para controlar la glicemia y prevenir las enfermedades crónicas no transmisibles y otros que señalan problemas metodológicos relacionados con los indicadores para evaluarlo y evidencias insuficientes para afirmar los beneficios de su aplicación sobre la salud a largo plazo. (Arteaga A. 2006)

Maki KC, Rains TM, Kaden VN, Raneri KR, Davidson MH. (2007) analizaron el efecto de dietas de bajo índice glucémico tanto para la pérdida de peso (fase 1) como

para su mantenimiento (fase 2) en sujetos estadounidenses. Este ensayo controlado aleatorio fue diseñado para evaluar los efectos de una dieta de reducción de índice glucémico bajo (IGB) sobre el peso corporal, la composición corporal y los marcadores de riesgo de enfermedad cardiovascular (CVD) en adultos con sobrepeso y obesidad durante una fase inicial de pérdida de peso (12 semanas) y una fase de mantenimiento de pérdida de peso (24-36 semanas).

Los sujetos fueron asignados a IGB (n = 43) o bajo en grasa, controlada por porción (control, n = 43) grupos de dieta. El grupo de IGB fue instruido a comer hasta estar satisfecho, manteniendo una ingesta baja de carbohidratos durante las semanas 0 - 2 y añadiendo carbohidratos de bajo índice glucémico a partir de entonces. Los sujetos de control fueron instruidos para reducir la ingesta de grasa y reducir el tamaño de las porciones, con un déficit de energía objetivo de 500 a 800 kcal / d. (Maki KC. et al., 2007)

El grupo IGB había perdido significativamente más peso que el grupo control en la semana 12 (-4,9 y -2,5 kg, respectivamente, P = 0,002), pero los 2 grupos no difirieron significativamente a la semana 36 (-4,5 y -2,6 kg, Respectivamente, P = 0,085). Los cambios en la masa grasa difirieron entre los grupos en la semana 12 (-1,9 y -0,9 kg, respectivamente, P = 0,016) pero no a la semana 36 (-2,0 y -1,3 kg, respectivamente, P = 0,333). Al final del estudio, no se encontraron diferencias en las respuestas para los marcadores de riesgo de ECV, excepto un cambio medio mayor en el colesterol HDL en el grupo RGL que en el grupo control (3,8 y 1,9 mg / dL), respectivamente.

Maki KC. et al., (2007) concluyeron que, a pesar de una pérdida de peso inicial más rápida, las dietas de IG no diferían en resultados al terminar el estudio salvo en el perfil lipídico, el cual era mejorado con el IG bajo.

Sichieri R, Moura AS, Genelhu V, Hu F, Willett WC. (2007) en línea con el anterior, no demostraron cambio en la composición corporal de las mujeres de su estudio. Sin embargo, sí que comprobó la mejora en el perfil lipídico. Cabe mencionar la alta tasa de abandonos (40%), dato que hace que este estudio no sea muy confiable y sus datos deben de ser usados con cautela.

Álvarez et al., (2009) encontraron que la prevalencia de obesidad en la población adulta DE MADRID es de 21,7%, siendo ligeramente más elevada en varones (23,6%) que en mujeres (19,8%). La tendencia describe en los hombres un incremento del sobrepeso y de la obesidad de 20,0% y en las mujeres de 15,0%, comparando promedios de 2004 y 2005 respecto al de los dos primeros años de la serie.

Melanson K, Summers A, Nguyen V, Brosnahan J, Lowndes J, et al. (2012) compararon los efectos de tres enfoques dietéticos de la pérdida de peso. En un ensayo de 12 semanas, los adultos con sobrepeso y obesidad sedentarios pero sanos (19 Masculinos y 38 Femeninas,  $38,7 \pm 6,7$  y BMI  $31,8 \pm 2,2$ ) que asistieron a sesiones semanales de grupo para perder peso siguieron el control de la porción, la baja densidad de energía, o planes de dieta de bajo índice glucémico. Al inicio del estudio y 12 semanas, las medidas incluyeron antropometría, composición corporal, diarios de alimentos de 3 días, presión arterial, perfil lipídico total, proteína C reactiva y glucosa e insulina en ayunas. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza de medidas repetidas.

Según Melanson et al., (2012) todos los grupos redujeron significativamente el peso corporal y mostraron mejoras significativas en la composición corporal ( $p < 0,001$ ), y los componentes del síndrome metabólico ( $p < 0,027$  a  $0,002$ ), aunque el HDL disminuyó ( $p < 0,001$ ). La energía dietética, porcentaje de grasa y de grasa saturada disminuyeron mientras que la ingesta de proteínas aumentó significativamente ( $p < 0,001$ ). No hubo diferencias significativas entre los tres grupos en ninguna variable relacionada con la composición corporal, la composición dietética.

Melanson , et al. (2012) Diferentes enfoques dietéticos basados en el control de las porciones, la baja densidad energética o el bajo índice glucémico produjeron similares mejoras a corto plazo significativas en la composición corporal, la composición de la dieta en adultos con sobrepeso y obesos. Esto puede permitir flexibilidad en las opciones de asesoramiento dietético basado en la preferencia del paciente

Por otro lado, Hernández P, Mata C, Lares M, Velazco Y, Brito S. (2013) mencionan que, en Venezuela, desde 1988 se ha realizado diversos estudios experimentales con el fin de determinar el índice glucémico de alimentos ricos en carbohidratos de uso frecuente en el país, así como el efecto de comidas mixtas sobre la glucemia e insulinemia postprandial.

En este sentido se destacan las investigaciones adelantadas por Izquierdo M, Orúa E, De los Ríos V, Drayer R, Urbina D. (2006) donde plantean el estudio adelantado que parte de la premisa de que el índice glucémico y carga glucémica pueden ser considerados indicadores de la calidad nutricional, sin desconocer sus limitaciones y consecuentes controversias.

Hernández P, et al., (2013) mencionan que el índice glucémico (IG) y la carga glucémica (CG) son asociados a los alimentos, este mismo también puede determinarse para las comidas y las dietas mixtas. Se comprende que el consumo del IG y CG de la dieta, guarda relación estrecha con el patrón dietético, en el entendido de que la composición de la ingesta diaria condiciona la cantidad y calidad del carbohidrato ingerido. En este orden de ideas, el propósito de este estudio fue evaluar el IG y CG de las dietas consumidas por adultos diabéticos y no diabéticos, como indicadores de la calidad de la dieta y su relación con el estado nutricional.

En Europa más de la mitad de la población sufre un incremento de su peso saludable. Si se analiza caso por caso, la lista va encabezada por España con 34% donde 11% sufre obesidad. Sin embargo, el país europeo con mayor tasa de obesidad es el Reino Unido, con 12%. (Fernández C. 2014)

### **2.1.2 Recopilación a nivel nacional sobre estudios relevantes del índice glucémico.**

De acuerdo con los resultados de la encuesta nacional de nutrición de Costa Rica 2008-2009 donde participaron el Ministerio de Salud y otras entidades revelan que sobresale la condición de sobrepeso y obesidad que poseen las mujeres de 20 a 44 años de edad según el índice de masa corporal en el nivel nacional el cual para el año 1982 era de alrededor de 35% pero al 2008-2009 el porcentaje asciende alrededor de 60%. Mientras tanto para las mujeres de 45 a 64 años de edad en el año 1982 era de alrededor de 56% pero al 2008-2009 el porcentaje asciende alrededor de 77%. Para el caso de los hombres los porcentajes de sobrepeso y obesidad son bastante desalentadores en el año 1982 era de alrededor de 22% pero al 2008-2009 el

porcentaje asciende alrededor de 63% en varones de 20 a 64 años de edad (Ministerio de Salud, 2009)

Actualmente en Costa Rica no existen estudios publicados, tesis o proyectos sobre el consumo de alimentos según índice glucémico y su relación con el porcentaje de grasa, pero sí, se realizó una encuesta sobre el Consumo Aparente de Alimentos, 1997 y la Encuesta Basal de Factores de Riesgo para Enfermedades no Transmisibles, Cartago, 2001 en las que se describe la ingesta de carbohidratos en la dieta de los costarricenses.

Referente a lo anterior, Costa Rica en las últimas encuestas de nutrición (Consumo Aparente de Alimentos, 1997 y la Encuesta Basal de Factores de Riesgo para Enfermedades no Transmisibles, Cartago, 2001) describen que la ingesta de carbohidratos en la dieta del costarricense es de aproximadamente 60% del VET, sin embargo, se enfatiza en la ingesta de azúcar simple es de 15% del VET, porcentaje considerado inadecuado al exceder las recomendaciones nutricionales de 10% del VET. El consumo de fibra dietética sigue siendo inadecuado, sin alcanzar las metas nutricionales propuestas por las Guías Alimentarias para Costa Rica, (1997), donde se recomienda una ingesta promedio de 25 gramos por día. (Esquivel S. 2005)

Estas encuestas arrojaron que los principales alimentos que contribuyen a la ingesta de carbohidratos en la dieta del costarricense son: el arroz, derivados del trigo (cereales, galletas, pan, pastas, entre otros, además del azúcar simple por lo que concluye que la dieta de la población costarricense, se debe incentivar a aumentar el consumo de frutas y vegetales ampliamente disponibles en nuestro país. (Esquivel S. 2005)

Además de esto se debe recomendar evitar los excesos en el consumo de alimentos fuente de carbohidratos en general, ya que en la encuesta anteriormente mencionada, arroja que el costarricense consume alimentos fuentes de carbohidratos simples principalmente, los que aportan un mayor Índice glucémico por lo que es de gran interés investigar en este campo. (Esquivel S. 2005)

Con respecto al índice glucémico se encontró un estudio referente a la Calidad del control glucémico según la hemoglobina glicosilada versus la glicemia en ayunas. Análisis en una población urbana y otra rural ubicadas en Nicoya Guanacaste en adultos que padecen de diabetes, se recolectaron todas las glicemias del año 2000 y sus respectivas HbA1c, con un promedio anual de cada una de las variables. (Navarrete J, & Murray 2004)

Los resultados fueron niveles de glicemia de los diabéticos urbanos (U) se presentaron con mayor frecuencia en los rangos superiores: >200 mg/dL en 35%; de 141-180 mg/dL, 20,5%, y solo 17,9% estaba en rangos normales de 60-110 mg/dL, como muestra de un pobre control glucémico. Los diabéticos de zona rural (R) indicaron niveles similares, aunque levemente mejor controlados, con >200mg/dL en 27%, de 141-180, 22,9%, y de 60-110, 22,3%. (Navarrete J, & Murray 2004)

Para el estudio anterior no se menciona el tipo de alimentación a los que fueron sometidos los participantes, el cual habría sido de interés para ver la relación con el control glucémico.

Al haber tan poca información científica en este tema en específico resulta de gran interés el resultado que arroje la presente investigación, además que esto motive a más personas a conocer sobre el tema propuesto y que genere nuevas investigaciones para el conocimiento a nivel nacional

## **2.2. CONTEXTO TEÓRICO – CONCEPTUAL**

El apartado del contexto teórico – conceptual contiene información sobre aspectos de relevancia en relación al objeto de estudio de la investigación.

### **2.2.1.1 Concepto de Índice glucémico**

En 1998, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y las Naciones sugirieron que el índice glucémico (IG) de los alimentos, que fue un concepto introducido por Jenkins et al., (1981) para medir la calidad de los carbohidratos, podría determinar el estado de salud.

El índice glucémico o índice glicémico (IG) es un sistema para cuantificar la respuesta glucémica de un alimento que contiene la misma cantidad de carbohidratos que un alimento de referencia. Este sistema permite comparar la "calidad" de los distintos carbohidratos contenidos en alimentos individuales, y proporciona un índice numérico basado en medidas de la glucemia después de su ingestión (el llamado índice glucémico postprandial). El concepto fue ideado por el doctor Jenkins y su equipo de colaboradores en 1981, en la Universidad de Toronto. (Wolever, et al., 2003)

Fue concebido y comunicado para los manejos dietéticos de la diabetes mellitus, al analizar el tratamiento dietético de pacientes diabéticos, Jenkins observó que consistía

en la administración de dosis cuantificadas de carbohidratos distribuidos a lo largo del día. Investigó si las diferencias en cuanto al tipo de carbohidrato (monosacáridos, disacáridos y polisacáridos) predominante a cada alimento, tendría los mismos efectos fisiológicos en los pacientes, ya que anteriormente se pensaba que los alimentos con predominio de Carbohidrato simples (mono y disacáridos), incluían un incremento de la glucemia más rápido y mayor, en comparación con los que tenían predominio de carbohidratos complejos o polisacáridos. (Wolever, et al, 2003)

El IG de los carbohidratos se calcula como razón entre el AUC de la respuesta de glucosa sanguínea después de consumir 50 g de pan de referencia y el EUC del carbohidrato estándar (50 g de glucosa) de un mismo sujeto, multiplicado por 100 en un periodo de 120 minutos. (Monro y Shaw, 2008)

En el cuadro que se muestra seguidamente se refleja que estas creencias quedaron atrás con el surgimiento del concepto del índice glucémico, ya que el arroz o la papa, presentan una mayor proporción de carbohidratos complejos y tienen un índice glucémico alto; mientras que la fructosa y lactosa que son carbohidratos simples tienen un índice glucémico bajo esto depende de la composición de cada alimento fibra y grasa.

**Tabla N° 1.**

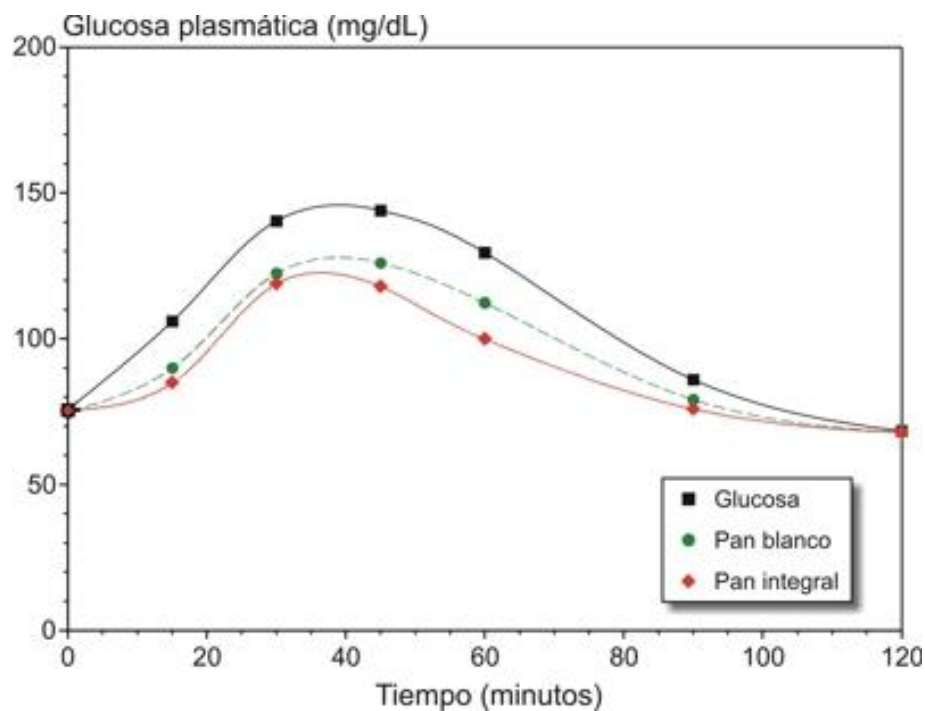
**Ejemplo de alimentos según índice glicémico alto o bajo y contenido de carbohidratos complejos o simples.**

<b>Carbohidratos</b>	<b>Alimentos índice glucémico bajo (0-55)</b>	<b>Alimentos de índice glucémico alto ( <math>\geq 70</math> )</b>
<b>Complejos</b>	Salvado de trigo Spaghetti Frijoles	Hojuelas de maíz Arroz blanco Papa
<b>Simples</b>	Manzana Yogurt	Dátiles Miel

Fuente: Noriega, 2004

Para establecer el índice glucémico de un alimento, se recurre a personas voluntarias en las que, tras un ayuno nocturno, se mide la glucemia después de haber consumido una cantidad del alimento en cuestión (la cantidad de alimento tiene que ser tal que proporcione 50 g de carbohidrato disponible biológicamente). (Wolever, 2003)

Las medidas de la glucemia se realizan a intervalos de tiempo previamente establecidos, hasta un máximo de 120-180 minutos. Tales medidas se comparan con las de un producto de referencia, como la glucosa o el pan blanco (50 g), al que se le asigna arbitrariamente un índice 100. El cociente entre las áreas de las respectivas curvas se denomina índice glucémico. (Wolever, et al 2003)



**Figura N° 1. Cambios en la glucemia postprandial tras el consumo de glucosa, pan blanco y pan integral.** Fuente: Wolever et al, 2003.

La figura anterior ejemplifica utilizando la glucosa como patrón, el área bajo la curva glucémica, se establece en un valor arbitrario de 100 unidades. Al comparar las áreas de las curvas asociadas a otros alimentos con esa área, se obtienen los índices glucémicos de dichos alimentos

Con la salvedad de unos pocos, la mayor parte de los alimentos contienen carbohidratos en diferentes proporciones. Pero desde el punto de vista nutricional es importante no solo esta cantidad de carbohidratos, sino también lo rápido que se digieren y se absorben. (Wolever et al, 2003)

Conocer esto último puede ser importante en determinadas enfermedades como la diabetes, ya que se deben controlar los niveles glucémicos. También es útil para la práctica del deporte, ya que proporciona información sobre los alimentos más apropiados para obtener energía o para recuperar las reservas energéticas. (Wolever et al, 2003)

Actualmente, el índice glucémico se define como el efecto que tiene un carbohidrato, en una comida determinada, sobre la glucosa sanguínea, expresado como porcentaje del efecto provocado por una cantidad igual de glucosa u otro carbohidrato patrón; indica si los carbohidratos llegan lenta, moderada o rápidamente al torrente sanguíneo. (Llona A. 2006)

El índice glucémico es una referencia numérica que indica la cantidad de glucosa que se queda en la sangre al consumir alimentos. Actualmente se ha comprobado que una dieta balanceada que incluya alimentos con índice glucémico bajo previene y controla enfermedades como sobrepeso, la obesidad y mejora la sensación de hambre. (Fernández, A., López, J., & Pérez, F. 2008).

### **2.2.1.2 Definición y significado de la carga glucémica**

El concepto de carga glucémica surgió en 1997 en los artículos de la Universidad de Harvard, que mostraron que una CG elevada se asociaba a un mayor riesgo de diabetes. Se definió como la suma, de todos los carbohidratos contenidos por ración de cada alimento ingerido al multiplicarlo por el IG. Cuando se aplica a alimentos de forma

individual, la carga glucémica se define como el IG por los gramos de carbohidratos divididos por 100 (Foster- Powell et al., 2002).

La CG de las carbohidratos se calcula como: (GI del producto/ 100 x g de Carbohidrato disponible en una ración del producto (120 Min). (Monro & Shaw, 2008)

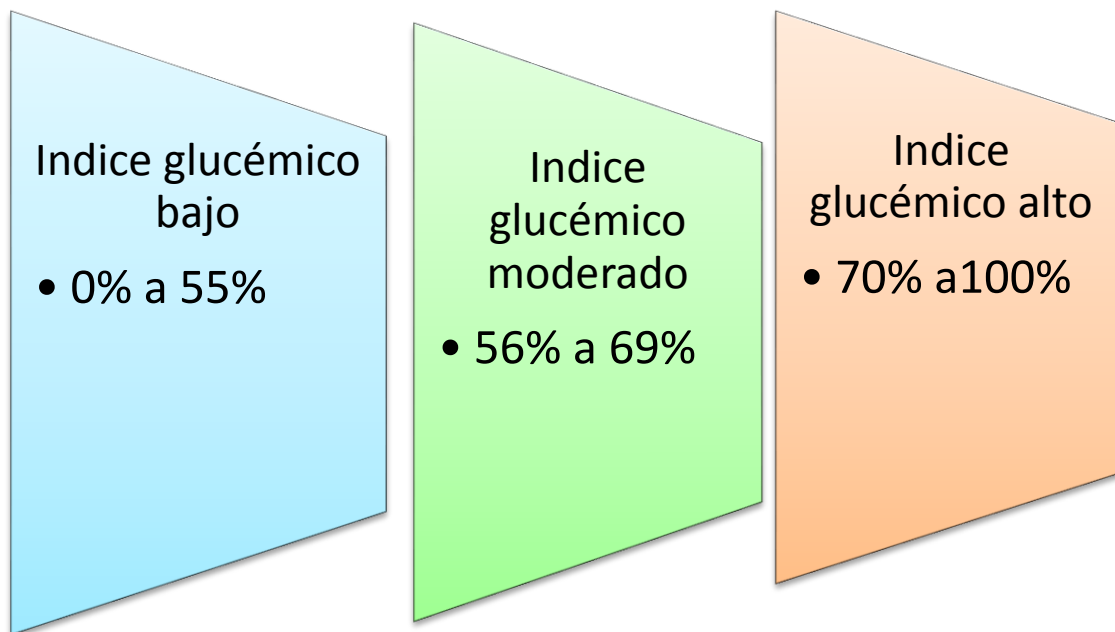
$$\text{CARGA GLUCÉMICA (CG)} = \frac{\text{ÍNDICE GLUCÉMICO} \times \text{HC QUE CONTIENE UNA PORCIÓN DE ALIMENTO}}{100}$$

**Figura N°2: Ecuación para calcular la carga glucémica (CG)**

### 2.2.1.3 Clasificación del Índice glucémico en alimentos

Los valores absolutos del índice glucémico y la carga glucémica, son poco prácticos para su uso rutinario. Se han Clasificado en valor alto, medio y bajo, para facilitar su uso en la investigación y en la práctica clínica. (Calvo, B. Gómez, López, N. Royo, B. 2012)

A continuación, se presenta una figura ejemplificando los valores de índice glucémico, los valores respectivos según la clasificación establecida en la teoría.



**Figura N° 3: Valores en los que se clasifica el índice glucémico según la velocidad con la que elevan la glucosa en sangre.** Fuente: Calvo B, et al 2012

Para ayudar a clasificar los alimentos, según la velocidad con la que elevan la glucosa en sangre, se creó hace ya más de 30 años el concepto de índice glucémico. Con la ayuda de los datos obtenidos en los años de estudio se confeccionaron las tablas de índice glucémico (IG), donde podemos comparar unos alimentos con otros según la rapidez con la que elevan la glucemia. (Murillo S, 2012) Ver anexos N°1,N°2,N°3

Es importante conocer el índice glucémico de los alimentos y se debe tener en cuenta que los valores de índice glucémico de los alimentos son solamente un dato orientativo. Ayudan a predecir la respuesta glucémica de algunos alimentos y a evitar

algunas hiperglucemias después de las comidas, solamente substituyendo alimentos de alto índice glucémico por otros de índice moderado o bajo. No obstante, todavía queda mucho por investigar sobre el índice glucémico. Si se consultan tablas realizadas por diferentes autores se pueden encontrar ciertas diferencias entre valores de índice glucémico de un mismo alimento. Esto se debe a que existe una gran variabilidad entre los procesos fisiológicos de unas y otras personas, pues no todo el mundo digiere, absorbe y metaboliza los alimentos a la misma velocidad. (Murillo S. 2012)

Además, en las comidas principales del día es habitual mezclar unos alimentos con otros, con lo que en ocasiones es difícil saber cuál será el índice glucémico resultante de, por ejemplo, mezclar vegetales con papas, pescado y una pieza de fruta.

A lo largo de los años se ha pensado que los alimentos que elevan más rápidamente la glucemia eran aquellos compuestos por azúcares (también llamados carbohidratos denominados simples o sencillos). Se pensaba que al ser moléculas sencillas no necesitan digestión para ser absorbidas en el intestino y, por tanto, pasarían a la sangre con mayor rapidez que aquellos alimentos compuestos por hidratos de carbono complejos como arroz, pasta o harinas en general, pues necesitarían un largo proceso de digestión antes de ser absorbidos. (Murillo S. 2012)

Hay otros factores que tienen una gran influencia sobre la velocidad de absorción y, por lo tanto, sobre el índice glucémico. Los alimentos ricos en grasas o en fibra se digieren con mayor lentitud, por lo que también producen un incremento de la glucemia más lento. Por ejemplo, un alimento muy rico en azúcares como el helado

cremoso tiene un índice glucémico bajo, pues también contiene una gran cantidad de grasa. Sucede lo mismo con los alimentos ricos en fibra. Así, los cereales integrales poseen un índice glucémico más bajo que los cereales refinados. Son muy populares los casos de la pizza o las lentejas. Son platos con alto contenido en hidratos de carbono pero también con gran cantidad de grasas. Su absorción es extraordinariamente lenta, hasta el punto que en muchos casos se recomienda poner la insulina rápida después de comerlos (no antes) pues si no es posible que la insulina actúe mucho antes de que el alimento llegue a la sangre. (Murillo S. 2012)

#### **2.2.1.4 Factores que determinan el índice glucémico**

El índice glucémico es el resultado de una serie de factores físicos y químicos que pueden ser intrínsecos y extrínsecos, que interactúan en el alimento; entre los físicos y extrínsecos destacan: las técnicas de procesamiento (molienda y congelación), o culinarias (calor, agua y tiempo de preparación), y entre los químicos intrínsecos están la proporción de componentes del almidón (composición del almidón, gelatinización del almidón) (amilosa y amilopectinas), contenido de fibra soluble, fibra insoluble, contenido de azúcar y tipo de Carbohidrato (Arteaga, 2006)

La siguiente tabla resume los factores sobresalientes que pueden modificar el índice glucémico de los alimentos.

Tabla N°2.

**Mecanismo y efecto de los factores sobresalientes que pueden modificar el índice glucémico de los alimentos.**

<b>Factores sobresalientes</b>	<b>Mecanismo</b>	<b>Efecto</b>
Composición del almidón	Amilosa está formada por cadenas lineales de glucosa, mientras la amilopectina es ramificada y por lo tanto más susceptible al ataque enzimático	A mayor contenido de amilosa, menor IG y a mayor contenido de amilopectina, mayor IG
Gelatinización del almidón	El almidón gelatinizado presenta mayor superficie de ataque enzimático y aumenta la digestibilidad del almidón	Cuanto más gelatinizado sea el almidón, mayor será su IG
Fibra soluble	La fibra soluble aumenta el volumen del contenido gástrico, lo cual disminuye el tránsito y el ataque enzimático	Cuanta más fibra tenga el alimento, más bajo será su IG
Fibra insoluble	Esta fibra actúa como barrera contra el ataque enzimático	A mayor contenido de fibra insoluble, menor IG
Interacción proteína almidón	Durante el cocido de los alimentos, la proteína y el almidón se asocian, formando una matriz proteica que reduce el ataque enzimático	A mayor contenido de proteína de un alimento rico en hidratos de carbono, menor será su IG
Contenido de sacarosa del alimento	La mitad del contenido de la sacarosa es fructosa, la cual se absorbe muy lentamente (IG $\square$ 20)	A mayor contenido de sacarosa de un alimento rico en almidón, menor será su IG
Procesamiento del alimento	Cuanto más procesado esté el alimento, será más susceptible al ataque enzimático	Cuanto más procesado sea el alimento, mayor será su IG

Fuente: Noriega, 2004.

### **2.2.2. Concepto de carbohidrato**

Los alimentos energéticos son los que el cuerpo puede oxidar rápidamente para liberar moléculas de alta energía como el ATP y sus subproductos, CO<sub>2</sub> y agua. Los carbohidratos, las grasas y las proteínas proporcionan energía al cuerpo humano, pero los carbohidratos son la fuente principal. Son los nutrientes energéticos menos costosos y más abundantes. Los alimentos ricos en carbohidratos crecen fácilmente en casi todos los climas, se mantienen bien y suelen ser fáciles de digerir. Los carbohidratos proporcionan la fuente principal de energía a las personas en todo el mundo. (Roth A, 2009)

Los carbohidratos se denominan así debido a los elementos químicos de los que están compuestos carbono, hidrógeno y oxígeno (C, H, O) y conforman algunas de las moléculas más relevantes en la vida de los organismos, como son la glucosa, que es universalmente utilizada por las células para la obtención de energía metabólica, el glucógeno contenido en el hígado y el músculo, forma la reserva de energía, más fácilmente accesible para las células. (Roth A, 2009)

El glucógeno es el polisacárido de reserva energética en los animales, y se almacena en el hígado (10% de la masa hepática) y en los músculos (1% de la masa muscular) de los vertebrados. Además, pueden encontrarse pequeñas cantidades de glucógeno en ciertas células gliales del cerebro. Gracias a esta capacidad de almacenamiento de glucógeno por parte del ser humano, se reducen al máximo los cambios de presión osmótica que la glucosa libre podría ocasionar tanto en el interior de la célula como en el medio extracelular. (Roth A, 2009)

Cuando el organismo o la célula requieren de un aporte energético de emergencia, como en los casos de tensión o alerta, el glucógeno se degrada nuevamente a glucosa, que queda disponible para el metabolismo energético. En el hígado, la conversión de glucosa almacenada en forma de glucógeno a glucosa libre en sangre está regulada por las hormonas glucagón y adrenalina. El glucógeno hepático es la principal fuente de glucosa sanguínea, sobre todo entre comidas. El glucógeno contenido en los músculos abastece de energía el proceso de contracción muscular. (Roth A, 2009)

#### **2.2.2.1. Metabolismo de los carbohidratos**

Los organismos vivos requieren energía para el mantenimiento de sus funciones a nivel de la célula. Los nutrientes contenidos en los alimentos son la fuente externa que utilizan los seres vivos, y una vez digeridos, tienen que ser transformados mediante un conjunto de reacciones que se denomina metabolismo. El metabolismo, por tanto, es el mecanismo intracelular que proporciona energía y materiales necesarios para el mantenimiento de las funciones y estructuras celulares a partir de los nutrientes digeridos.

El proceso de degradación de las macromoléculas de la dieta, que genera energía, se denomina catabolismo, mientras que el proceso de síntesis de moléculas complejas propias de la célula, que consume energía, se conoce como anabolismo. La célula es la unidad estructural y funcional de la vida y presenta la característica más importante de la materia viva: la capacidad de proliferar y regenerarse. Esta capacidad requiere un suministro continuo y sostenido de energía metabólica y un entorno estrictamente controlado

Se define como metabolismo de los carbohidratos a los procesos bioquímicos de formación, ruptura y conversión de los carbohidratos en los organismos vivos. Los carbohidratos son las principales moléculas destinadas al aporte de energía, gracias a su fácil metabolismo. (Nelson & Cox. 2004)

El carbohidrato más común es la glucosa; un monosacárido metabolizado por casi todos los organismos conocidos. La oxidación de un gramo de carbohidratos genera aproximadamente 4 kcal de energía; algo menos de la mitad que la generada desde lípidos. (Nelson & Cox. 2004)

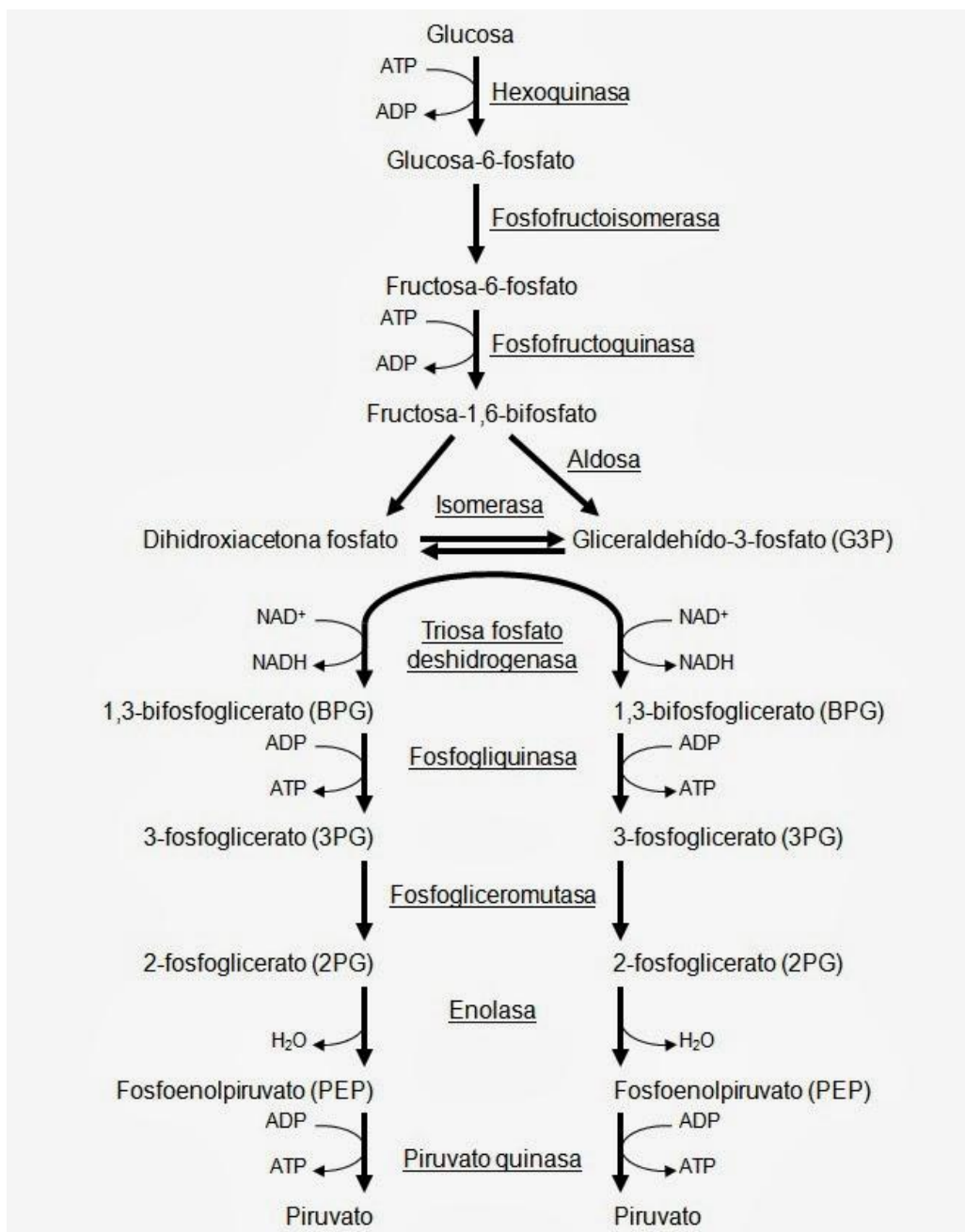
La primera fase de la degradación de combustible celular ordinario como la glucosa se debe a una vía llamada glucólisis (también conocida como vía de Embden Meyerhof en honor de sus descubridores). Un hecho interesante es que la glucólisis siendo globalmente un proceso oxidativo, se trata de un proceso anaeróbico que quizás satisfizo las necesidades de la célula mucho antes de que la atmósfera terrestre tuviera oxígeno molecular. A partir del hecho, hoy se puede decir que esta molécula es útil para la respiración aeróbica como para la respiración anaeróbica. (Nelson & Cox. 2004)

Glucólisis aeróbica bajo condiciones aeróbicas, el producto dominante en la mayoría de los tejidos es el piruvato, aquí en la mayoría de las células el piruvato es posteriormente metabolizado, vía del ciclo del ácido tricarbóxico o ciclo de Krebs. (Nelson & Cox. 2004)

Glucólisis anaerobia cuando el oxígeno está disminuido, como por ejemplo durante el ejercicio prolongado y vigoroso, el producto glucolítico dominante en muchos tejidos es el lactato y el proceso se le conoce con el nombre de glucólisis anaerobia. (Nelson & Cox. 2004)

La glucólisis o glicolisis (del griego glycos, azúcar y lysis, ruptura), es la vía metabólica encargada de oxidar la glucosa con la finalidad de obtener energía para la célula. Consiste en 10 reacciones enzimáticas consecutivas que convierten a la glucosa en dos moléculas de piruvato, el cual es capaz de seguir otras vías metabólicas y así continuar entregando energía al organismo. (Nelson & Cox. 2004)

A continuación, se muestra la figura N. 4 con las reacciones enzimáticas de la glucolisis



**Figura N° 4. Reacciones enzimática que ocurren durante el proceso de Glucólisis.**

Fuente. Murray W. 2005

### 2.2.2.3. Gluconeogénesis

El glucógeno es una forma eficiente de almacenamiento energético, puede ser movilizado rápidamente y su degradación puede rendir energía aun en ausencia de oxígeno, el proceso mediante el cual se sintetiza el oxígeno se llama gluconeogénesis y ocurre en el citoplasma de todas las células especialmente en hígado y músculo. (Nelson & Cox. 2004)

La gluconeogénesis se lleva a cabo gracias a la acción de la enzima glucógeno sintetasa, la admisión de una molécula de glucosa a la cadena de glucógeno consume enlaces de alta energía, uno procedente del ATP y otro procedente del UTP. (Nelson & Cox. 2004)

La gluconeogénesis es la producción de nueva glucosa. Si la molécula no es necesitada inmediatamente se almacena bajo la forma de glucógeno. Generalmente en personas con requerimientos de glucosa bajos (poca actividad física), el glucógeno se encuentra almacenado en el hígado, pero este puede ser utilizado y metabolizado por 2 enzimas: la enzima desramificante y la glucógeno fosforilasa. (Nelson & Cox. 2004)

El proceso de gluconeogénesis se hace de muchas formas posibles, siendo las tres más importantes:

Desde glicerol: el proceso empieza cuando el glicerol (que viene desde el proceso de lipólisis) se fosforila para obtener así el glicerol 3 fosfato. Este proceso es catalizado por la enzima Glicerol Quinasa, el glicerol 3 fosfato se convierte en dihidroxiacetona fosfato (producto que también participa en la ruta anterior), este proceso es catalizado por la glicerol 3 fosfato óxido-reductasa, la dihidroxiacetona fosfato se convierte en

fructuosa 1,6 bifosfato, esta pasa a glucosa 6 fosfato por otra enzima este proceso es regulado, por lo tanto tendría que regresar por una enzima más específica para este sustrato, la glucosa 6 fosfato se convierte en glucosa por medio de la Glucosa 6 Fosfatasa y así puede ser liberada a sangre por los tejidos como en el hígado. (Nelson & Cox. 2004)

Desde ácidos grasos (lípidos): el mecanismo empieza cuando los ácidos grasos, mediante el proceso de lipolisis, se degradan hasta propionato, luego este mediante una serie de reacción ingresa al ciclo de Krebs con ayuda de la molécula de succinil CoA(coenzima A) y luego pasa a fumarato, luego a malato y es ahí en donde se produce un pequeño inconveniente; la membrana de la mitocondria no es permeable para malato. Debido a esto es que se tiene la respuesta a la pregunta de 'por qué es tan difícil bajar de peso'. Al no ser permeable a malato la célula tiene que ingeniársela para sacar esta molécula, así que la saca bajo la forma de oxalacetato en donde se producen las reacciones anteriores hasta llegar a la glucosa. (Nelson & Cox. 2004)

Desde láctico: el desplazamiento de las moléculas de lactato y piruvato (en condiciones de requerimiento de energía) hacia piruvato es realizado por la enzima lactato dehidrogenasa, desde el ácido pirúvico es casi imposible detener el proceso y este se carboxilasa (mediante la piruvato carboxilasa) para poder entrar a la mitocondria como oxalacetato. El oxalacetato pasa a Malato mediante la malato deshidrogenasa de tipo A, descargando sus protones sobre el NAD<sup>+</sup>, el Malato vuelve a oxalacetato, pero fuera de la mitocondria (debido a lo explicado anteriormente, de que el Malato no es permeable en mitocondria), mediante la malato deshidrogenasa tipo b, este pasa a

Fosfoenol piruvato mediante la Fosfoenol Piruvato carboxiquinasa, para empezar nuevamente el proceso de Gluconeogénesis. (Nelson & Cox. 2004)

Los carbohidratos, y en especial la glucosa, son una fuente importante de energía. Los niveles de glucosa sanguínea (glucemia) se deben mantener para permitir el metabolismo de aquellos tejidos que utilizan glucosa como sustrato primario (cerebro, hematíes, médula renal, cristalino y córnea del ojo, testículos). Esto se consigue mediante una regulación entre captación periférica y la producción hepática de glucosa, manteniéndose en ayunas unos niveles de glucosa en sangre de 60-110mg/dL (Champe P, 2006)

La regulación de la glucemia se encuentra principalmente bajo control hormonal, siendo la insulina y el glucagón las principales hormonas responsables; aunque la adrenalina, los glucocorticoides, la hormona de crecimiento y las hormonas tiroideas afectan también al metabolismo de los glúcidos. (Champe P, 2006)

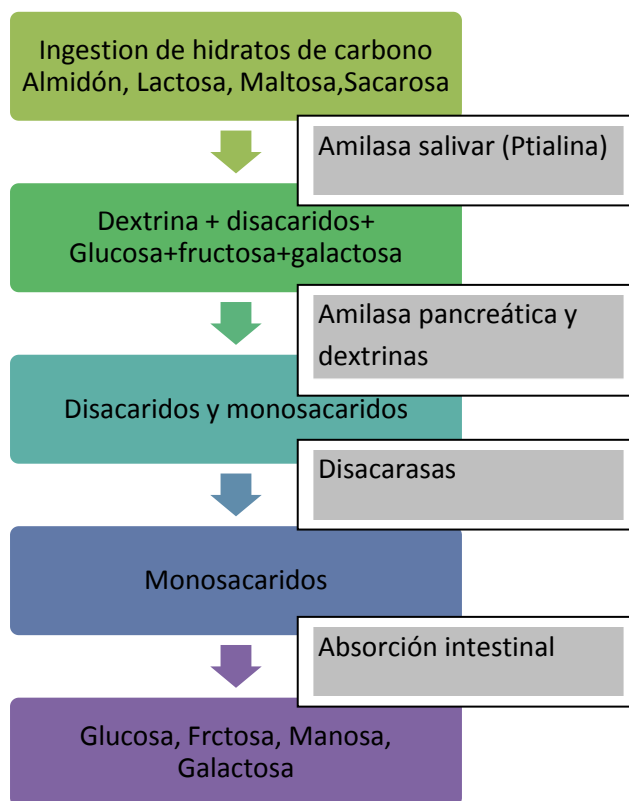
La elevación de la glucemia (hiperglucemia) tras el aporte de alimentos causa de inmediato, un aumento de la secreción pancreática de la insulina e inhibición de la secreción del glucagón. La insulina, aunque es multifactorial y afecta numerosos órganos y tejidos, regula la homeostasis de la glucosa ejerciendo su función de hígado, músculo y grasa principalmente. (Champe P, 2006)

El producto principal de la digestión de los carbohidratos de la dieta es mayoritariamente la glucosa, y en menor cuantía otros monosacáridos (fructosa, manosa, y galactosa). Se trata de una hormona favorecedora del almacenamiento de la energía que actúa estimulando la captación y el metabolismo de la glucosa, e

inhibiendo la producción de esta en el hígado. La disminución de la glucemia (hipoglucemia), en cambio, desencadenan una serie de mecanismos pancreáticos opuestos que conlleva a la inhibición significativa de la secreción de insulina y aumento de la secreción del glucagón. (Champe P, 2006)

El glucagón, cuya acción es opuesta a la de insulina, actúa movilizando las reservas endógenas en estado de ayuno o cuando las dietas es hiperproteica.

La siguiente figura muestra las diferentes enzimas que participan en la digestión y absorción de los carbohidratos:



**Figura 5: Digestión y absorción de los carbohidratos en la dieta enzimas que participan.**

Fuente: Champe P, 2006

### **2.2.3. Concepto de insulina**

La Insulina es una hormona producida en el páncreas por las células beta que se distribuyen formando islotes en este órgano, tiene como función controlar y regular la glucosa dentro del organismo con la finalidad de que esta se mantenga entre 80 y 100 mg/dL durante el ayuno y no exceda los 200mg/dL después de comer, volviendo a su nivel basal a las dos horas después de haber consumido alimentos. (Masso, Moreno E, Basilio. Megías S. Álvarez H. 2000)

Este control lo lleva a cabo activando los mecanismos que hacen que la glucosa pase a la sangre a las células para ser utilizado como fuente de energía y propiciando además los diversos procesos de almacenamiento de energía de forma tal que pueda ser utilizada a corto o largo plazo. (Massó et al., 2000)

#### **2.2.3.1 Activación de la insulina**

La insulina se libera cuando los niveles de glucosa sanguínea se elevan después de una ingesta de carbohidratos. La hormona transporta glucosa al interior de las células, donde se utiliza para producir energía o almacenarla como glucógeno. La relación insulina-glucagón en el organismo determina si la persona gana o pierde peso. Se puede controlar esta relación ajustando las proporciones relativas de los macro nutrientes en la dieta. (Boticario B. & Cascales A. 2012)

Los principales tejidos donde la insulina ejerce este efecto son a nivel de las células del músculo, hígado y tejido graso.

Efecto en músculo: estimula el paso de glucosa a las células musculares para que sea utilizada como fuente de energía durante la actividad muscular, además de ello

estimula la entrada de los aminoácidos para que lleve a cabo la producción de proteínas a ese nivel. (Meléndez E. 2011)

Efecto en el hígado: Estimula la producción de glucógeno, una forma de almacenamiento de glucosa que es utilizada para mantener la glicemia entre las comidas y durante los periodos de ayuno, también estimula la síntesis de proteínas hepáticas. (Meléndez E. 2011)

Efecto en el tejido adiposo: el paso de glucosa al músculo tiene como finalidad que ésta sea utilizada durante la actividad muscular, cuando esto no ocurre pasa entonces al tejido adiposo donde se convierte en triglicéridos, que se acumulan en los adipocitos para ser almacenados y utilizados cuando aumente el requerimiento energético. (Meléndez E. 2011)

### **2.2.3.2 Insulina e índice glucémico**

El consumo habitual de alimentos con un elevado índice glucémico se ha relacionado con mayores concentraciones de glucosa e insulina plasmáticas a lo largo de 24 horas, lo que podría tener relación con el control del apetito y la ingesta energética. Según la teoría glucostática de regulación del apetito, concentraciones bajas de glucosa o simplemente su declinar tras un pico previo producen aumento del apetito, mientras que concentraciones elevadas lo suprimen. Tras la ingesta de un alimento con un alto IG la glucemia se eleva de forma rápida (2 horas) hasta concentraciones muy superiores a los obtenidos con alimentos de bajo IG: esto se traduce en una potente estimulación de la liberación de insulina y en inhibición del glucagón. Entre 2 a 4 horas tras la ingesta, la absorción intestinal de nutrientes disminuye lo que sumado a los

cambios hormonales descritos produce una rápida disminución de la glucemia, incluso hasta producir hipoglucemia, y los ácidos grasos circulantes. (Bellido G. García L. Román D. 2012)

La baja concentración plasmática de sustratos energéticos induce una respuesta hormonal contra reguladora y estimulación del apetito. Por lo contrario, el consumo de alimentos con bajo IG no produce picos tan marcados de glucemia y permite una absorción más sostenida de nutrientes, evitando los ciclos de hipoglucemia- hiperfagia. (Bellido G. et al. 2012)

Los estudios realizados a corto plazo controlando el IG de los alimentos consumidos muestran que la ingesta y el gasto energético son mayores con alimentos de elevado IG, aunque obtienen resultados contradictorios respecto a su efecto sobre la saciedad; sin embargo, los estudios a largo plazo (>30 días) no muestran diferencias en el peso entre consumidores de dietas con alto o bajo IG. (Bellido G. et al. 2012)

### **2.2.3.3 Relación de la insulina, índice glucémico y depósitos de grasa**

Si la glucemia se produce de forma progresiva toda la glucosa ingerida se distribuye a las células de forma ordenada para su consumo inmediato, pero si la glucemia es muy elevada y muy rápida tras la ingesta, se ponen en marcha mecanismos de almacenamiento de la glucosa sobrante en forma de grasa. La insulina también facilita el acúmulo de la grasa ingerida en los depósitos lipídicos. (Cruz J. 2014)

Si este efecto se repite de forma sistemática en cada comida, con un exceso de glucosa en sangre de forma rápida y abundante, el páncreas se sensibiliza y se produce el hiperinsulinismo y segrega ya en cada comida un exceso de insulina de

forma programada y la generación de grasa de forma sistematizada, produciéndose un círculo vicioso en el que la obesidad provoca hiperinsulinismo y el hiperinsulinismo provoca obesidad. (Cruz J. 2014)

Por consiguiente, si se ingiere alimentos de alto índice glucémico este provoca mayor cantidad de insulina, mayor reserva de glucosa lo que termina acumulándose en los adipocitos en forma de grasa y estas grasas almacenadas serán gastadas hasta obtener un déficit energético. (Cruz J. 2014)

#### **2.2.3.4 Relación entre índice glucémico, sobrepeso y obesidad**

Los estudios que relacionan IG y regulación del peso corporal, han sido ejecutados en grupos pequeños de población y por un corto período de tiempo. No existen estudios a largo plazo.

Foster et al., (2003) han sugerido un rol del IG de la dieta sobre la saciedad, pero los resultados son controvertidos; igualmente se ha sugerido que los individuos con sobrepeso al ser tratados con una dieta con IG bajo, tendrían una mayor reducción de peso y grasa comparados con aquellos que utilizan una dieta con IG alto.

Pese a la tendencia de culpar al IG de la dieta por el sobrepeso, no existen dudas que factores genéticos, estilo de vida, hábitos de alimentación y psicológicos, impactan la regulación del peso corporal y por el momento, si es que tiene alguna influencia, el IG de la dieta sería un factor más en la etiopatogenia multifactorial de la obesidad. (Brand, 2002)

La Respuesta Insulínica (RI) tiene una estrecha relación con la obesidad ya que implica una mayor acumulación de tejido adiposo debido a que un alto nivel de insulina favorece la absorción de glucosa por los adipocitos. (Gonzales, 1997)

#### **2.2.3.5. Generalidades del tejido adiposo**

En los últimos años la obesidad se ha convertido en un problema de salud pública, con aumento del riesgo de co-morbididades en la población mundial.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) "La Obesidad es una acumulación anormal o excesiva de grasa en el tejido adiposo, a un nivel tal que deteriora la salud". Diversos estudios han demostrado que el tejido adiposo no es un tejido metabólicamente inactivo, como inicialmente se consideró, ya que posee la capacidad de actuar como un órgano endocrino mediante la secreción de diferentes sustancias que actúan modulando los depósitos de grasas lo cual explicaría de forma metabólica la génesis de la obesidad. (Marcano Y, et al. 2006)

#### **2.2.4. Hormonas relacionadas con la glucosa**

Muchas hormonas están relacionadas con el metabolismo de la glucosa, entre ellas la insulina y el glucagón (ambos secretados por el páncreas), la adrenalina de origen suprarrenal), los glucocorticoides y las hormonas esteroides (secretadas por las gónadas y las glándulas suprarrenales).

La hiperglucemia es el indicador más habitual de la diabetes, que se produce como resultado de una deficiencia de insulina, en el caso de la diabetes de tipo I o una resistencia a la insulina, en el caso de la diabetes de tipo II.

A continuación, se tiene una breve explicación de algunas hormonas de importancia.

### **2.2.4.1. Insulina**

El término de insulina se refiere a la hormona segregada por los islotes de Langerhans en el páncreas, que regula la cantidad de glucosa existente en la sangre. (Lowe, J. 2006)

La insulina es necesaria para ayudar a la glucosa a pasar la pared de las células del cuerpo y ser utilizada para producir energía. Se almacena en el hígado y los músculos (en forma de glucógeno) para ser utilizada más adelante y mantener constantes los niveles de glucosa en sangre. (Lowe, J. 2006)

La insulina se secreta hacia la sangre en cada comida, y permite al cuerpo metabolizar la glucosa como energía para las funciones diarias básicas, como moverse y respirar. Es una de las tres hormonas que segrega el páncreas junto con el glucagón (es lo contrario a la insulina, cuando el nivel de glucosa disminuye es liberado a la sangre) y la somatostatina que controla la producción y liberación tanto de la insulina como del glucagón). (Lowe, J. 2006)

Los procesos que se dan para que se reduzca el tejido graso, solo se dan en ausencia de la insulina, así que cuando esta hormona está presente, esta serie de procesos no ocurrirán. Por ende, la insulina algunas veces será beneficiosa. Quizás sea la hormona más anabólica de todas, incluso más que la hormona del crecimiento. (Cruz J. 2014)

#### **2.2.4.2 Cortisol**

Otra hormona importante es el cortisol (hidrocortisona) es una hormona esteroidea o glucocorticoide producida por la glándula suprarrenal. Se libera como respuesta al estrés y a un nivel bajo de glucocorticoides en la sangre. Sus funciones principales son incrementar el nivel de glucosa en la sangre a través de la gluconeogénesis, suprimir el sistema inmunológico y ayudar al metabolismo de las grasas, proteínas y carbohidratos. (Bertram G. Katzung. 2007)

El cortisol es una hormona esteroide también secretada por la glándula adrenal. Hace que las células grasas y de los músculos sean resistentes a la acción de la insulina, y optimiza la producción de glucosa por parte del hígado. En circunstancias normales, el cortisol compensa la acción de la insulina. (Bertram G. Katzung. 2007)

#### **2.2.4.3 Glucagón**

Esta hormona es sintetizada por las células alfa del páncreas (en la estructura anatómica denominada islotes de Langerhans).

Es una hormona del estrés. Estimula los procesos catabólicos e inhibe los procesos anabólicos. En el hígado tiene un efecto hiperglucemiante debido a su potente efecto glucogenolítico (activación de la glucógeno fosforilasa e inactivación de la glucógeno sintasa). Desactiva a la piruvato kinasa y estimula la conversión del piruvato en fosfoenolpiruvato (inhibiendo así la glucólisis). Estimula la captación de aminoácidos por el hígado para incrementar la producción de glucosa. Estimula la gluconeogénesis. También tiene un efecto cetogénico. (Kimball J. & J. R. Murlin, 2012)

El principal factor regulador es el nivel de glucosa en sangre. Los bajos niveles de glucosa estimulan de forma directa a las células  $\alpha$ , acción que se ve inhibida de forma paracrina por la presencia de insulina. Los aminoácidos también elevan el glucagón, lo cual es importante para evitar una hipoglucemia provocada por una comida rica en proteínas. En presencia de glucosa este efecto es menor. (Kimball J. & J. R. Murlin, 2012)

Los ácidos grasos libres, en humanos, ejercen un efecto inhibitor sobre la secreción de glucagón. Los péptidos intestinales secretados en respuesta a la ingesta, provocan liberación de glucagón (prolina y gastrina). Las catecolaminas, la hormona del crecimiento y los glucocorticoides estimulan su secreción, estos últimos de forma directa y de forma indirecta por su acción sobre el incremento de aminoácidos en plasma. (Kimball J. & J. R. Murlin, 2012)

#### **2.2.4.4. GLP-1, GIP y amilina**

El GLP-1 (péptido similar al glucagón tipo 1), el GIP (polipéptido insulino-trópico dependiente de la glucosa) y la amilina son otras hormonas que también regulan la insulina a la hora de las comidas. El GLP-1 y el GIP son hormonas incretinas. Cuando las libera el tracto gastrointestinal, le indican a las células beta que incrementen la secreción de insulina, y al mismo tiempo, que disminuyan la liberación de glucagón de las células alfa. El GLP-1 también desacelera la velocidad a la que se vacía la comida del estómago, y actúa sobre el cerebro para hacerlo sentir lleno y satisfecho. (Baynes, John W.; Marek H. Dominiczak .2005)

La amilina se libera junto con la insulina desde las células beta. Tiene prácticamente el mismo efecto que el GLP-1. Disminuye los niveles de glucagón, desacelera la velocidad a la que se vacía la comida del estómago, y hace que el cerebro sienta que comió una comida que lo llenó y satisfizo. Una caída en el glucagón disminuye la producción de glucosa del hígado. (Baynes, et al 2005)

El efecto total de estas hormonas es reducir la producción de glucosa por parte del hígado durante una comida para evitar que suba demasiado.

#### **2.2.4.5 Epinefrina y hormona de crecimiento**

La epinefrina (adrenalina) se libera desde las terminaciones nerviosas y las glándulas adrenales, y actúa directamente sobre el hígado para promover la producción de glucosa (mediante la glucogenólisis). La epinefrina también promueve la descomposición y liberación de los nutrientes de la grasa que viajan hacia el hígado y que se convierten en glucosa y cetonas. (Mathews, Van Holde, Adhern. 2002)

La hormona de crecimiento se libera desde la glándula pituitaria, en la base del cerebro. Como el cortisol, la hormona de crecimiento compensa el efecto de la insulina sobre las células grasas y los músculos. Altos niveles de hormona de crecimiento provocan resistencia a la acción de la insulina. (Mathews et al. 2002)

#### **2.2.5. Factores que influyen en la conducta alimentaria**

La alimentación es un acto voluntario de manera consciente, decisión del ser humano, que se encuentra condicionado por factores sociales, culturales, biológicos, genéticos como lo son las alergias, las intolerancias a algún tipo de alimento entre otros, este se

encuentra en la parte inconsciente del ser humano. Cada sociedad y persona tiene su propio estilo y gustos de alimentación (Aranceta, 2012)

Al pasar los años, la alimentación ha cambiado paulatinamente. Son notorios los cambios desde la alimentación de nuestros antepasados hasta la actualidad. La alimentación moderna es menos natural, debido al exceso de alimentos procesados, restando importancia a los alimentos frescos. (Contreras, 2013)

#### **2.2.5.1 Factores personales y familiares**

Estos son de gran importancia para el diagnóstico de un paciente ya que muchas de las enfermedades son heredadas y también estas mismas son desencadenantes de diferentes patologías, por lo que se deben de tener muy en cuenta a la hora de hacer algún análisis especialmente si es realizada en el área de salud.

#### **2.2.5.3 Factor social**

En este entorno engloba múltiples factores que influyen en la conducta alimentaria del individuo: la publicidad, normas sociales y culturales sistemas de producción y distribución de alimentos, políticas, normas relacionada con los alimentos, como políticas de precios, distribución, disponibilidad entre otros, el tipo y variedad de los alimentos disponibles, las modas y costumbres, las creencias religiosas, símbolo social, el impacto de los medios de comunicación son algunos de los factores de gran importancia. (Cruz, S. 2012)

#### **2.2.5.4 Factor económico**

Hoy en día la economía cumple un rol dentro de la alimentación, los gastos no son fijos y varían en función de la cantidad de dinero disponible. Generalmente, pero no siempre

las personas con mayor ingreso compran más alimentos fuentes de proteínas, grasas y menos que sean fuente de Carbohidratos. Mientras que las personas más pobres hacen lo contrario.

Analizar los precios de los alimentos en una región en especial y la confrontación entre el costo de una dieta suficiente y el nivel de salarios, los cuales revelan hasta qué punto los ingresos es un factor determinante de la suficiencia o insuficiencia dietética. Y en consecuencia el alto costo de los alimentos de mayor valor nutritivo como huevo carne pescado puede privar a la población a adquirirlos y en consecuencia desequilibrar su alimentación. (Encuesta Nacional de Hogares, 2012)

Se dice que 280 000 (20,6%) hogares están en condiciones de pobreza. Esta cifra es un punto porcentual menor que la registrada 2011, cambio que no es estadísticamente significativo. Según la Encuesta Nacional de Hogares 2012 sigue habiendo una brecha considerable entre la población de las diferentes regiones, la pobreza extrema se sitúa en 6,4% lo que no varía con respecto al año anterior.

#### **2.2.6. Evaluación antropométrica**

La Real Academia Española (2014) define la antropometría como el tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano.

La evaluación antropométrica es determinada por la toma de medidas corporales como el peso corporal, la estatura y las circunferencias abdominales y braquiales.

Al obtener estas variables físicas, se pueden analizar indicadores como el índice de “Quetelet”, conocido también como el índice de masa corporal (IMC), y el porcentaje de músculo y grasa.

#### **2.2.6.1 El índice de “Quetelet” o índice de masa corporal**

Determina la relación que existe entre la estatura y el peso corporal de un individuo. Ambos parámetros han sido de gran trascendencia en la determinación del estado nutricional debido a que dan un diagnóstico antropométrico de mayor precisión.

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Es un índice de adiposidad y de obesidad, pues se relaciona directamente con el porcentaje de grasa corporal (excepto en personas con una gran cantidad de masa magra, como deportistas o culturistas).

#### **2.2.6.2 Clasificación del IMC en adolescentes**

Si bien el IMC se calcula de la misma manera para los adolescentes y los adultos, los criterios utilizados para interpretar el significado del número del IMC de los adolescentes son diferentes de los utilizados para los adultos. Para los adolescentes se usan percentiles del IMC específicos con respecto a la edad y sexo por dos razones:

- La cantidad de grasa corporal cambia con la edad.
- La cantidad de grasa corporal varía entre sexo.

Las tablas de crecimiento de los CDC para el IMC por edad tienen en cuenta estas diferencias y permiten la interpretación de un número del IMC a un percentil para el sexo y la edad del adolescente. Ver anexo N° 7

La siguiente tabla muestra los parámetros en que se clasifica el índice de masa corporal en adultos.

**Tabla N° 3:**

**Clasificación del índice de masa corporal**

IMC	Clasificación
<b>Menor a 18,5</b>	Bajo Peso
<b>18.5 a 25</b>	Peso Normal
<b>25 a 30</b>	Sobrepeso
<b>30 a 35</b>	Obesidad 1
<b>35 a 40</b>	Obesidad 2
<b>Más de 40</b>	Obesidad 3

Fuente: (OMS, 2004)

### **2.2.6.3. Masa grasa y el porcentaje de grasa corporal**

La diferencia entre la masa grasa y el porcentaje de grasa corporal radica en que la primera se refiere al peso en kilogramos (kg) del tejido graso que almacena el cuerpo, mientras que el porcentaje de grasa se obtiene dividiendo el total de masa grasa entre el total de masa corporal (peso total).

El porcentaje de grasa corporal depende de muchas otras variables como el nivel de agua, tejido muscular, tejido óseo, órganos, entre otros; por esta razón es que este no depende solamente del peso actual de la persona. De hecho, esto explica cómo muchas personas que físicamente se ven delgadas pueden tener porcentajes de grasa altos (porque podrían tener un nivel de masa grasa normal u alto, pero mantienen poco músculo) o, todo lo contrario, hay personas que mantienen pesos altos, pero porcentajes de grasa bajos (ya que presentan niveles de masa muscular altos y niveles de masa grasa bajos o normales). (Mahan y Escott-Stump, 2012)

El porcentaje de grasa corporal esencial para las mujeres es mayor que la de los hombres, debido a las exigencias de la maternidad y otras funciones hormonales. El porcentaje de grasa esencial es de 3-5% en los hombres, y de 8-12% en las mujeres. El almacenamiento de grasa corporal se deposita en el tejido adiposo, parte de la cual protege los órganos internos en el pecho y abdomen. (Mahan y Escott-Stump, 2012)

Por otro lado, dicho porcentaje corporal tiene distintos métodos disponibles para determinar el porcentaje de grasa, tales como la medición con calibres o mediante el uso de análisis de impedancia bioeléctrica. (Mahan y Escott-Stump, 2012)

**Tabla N 4.**  
**Rangos de porcentajes de grasa corporal**

	Mujeres	Hombres
Atletas	<b>14-19</b>	<b>6-13</b>
Fitness	<b>20-24</b>	<b>14-16</b>
Aceptable	<b>25-28</b>	<b>17-20</b>
Sobrepeso	<b>28-32</b>	<b>20-24</b>
Obesidad	<b>32 o más</b>	<b>25 o más</b>

Fuente: (OMS 2004)

### **2.2.7. Hábitos de alimentación.**

Según Encuesta Nacional de Hogares para el año 2014 los grupos de alimentos más consumidos según la cantidad de gramos por persona, corresponden a los vegetales, la leche y el arroz, tanto a nivel nacional como por zona; mientras que los quesos, huevos, grasas y frijoles aparecen como menos consumidos; esta situación refleja la importancia de generar nuevos estudios más acordes con la población actual. (Ministerio de salud, 2014)

La evolución en el 2013 en cuanto al costo de la Canasta básica de alimentos (CBA) presentó una tasa de inflación anual de (3.39%) situando su tasa de crecimiento anual en (4.47%). Es importante saber que, para el año 2012 el crecimiento mensual fue de (0.44%) y el anual de (4.77%). Para el año 2013 el mayor incremento en el costo de la CBA, se presentó en el mes de diciembre (¢43468) y el decremento más bajo en el mes de junio (¢42370) existiendo una diferencia de (¢1097) entre ambas es decir, un

porcentaje de variación de (2.52%). En enero del 2014 el costo mensual total de la CBA fue de  $\text{¢}43426$ , que comparado con el costo del mes anterior muestra un cambio negativo de -0,10%. En la zona urbana el costo mensual de la CBA fue de  $\text{¢}46522$  y en la zona rural de  $\text{¢}38418$ . Los subgrupos de alimentos que presentan una variación positiva más alta con respecto al mes anterior son: Carne de res (1,13%), Azúcar (1,04%). Igualmente existen otros subgrupos de alimentos que experimentaron una disminución en el mes, entre ellos: Huevo (-4,74%) Tubérculos y Raíces (-2,40%). (INEC, 2014).

La valoración de los hábitos de alimentación en individuos aporta valiosa información para conocer la frecuencia y distribución de las posibles alteraciones dietéticas y nutricionales más frecuentes, los efectos que puede tener la dieta sobre los estados de salud y enfermedad, así como establecer intervenciones para mejorar los niveles de salud de los individuos de la comunidad. El estudio de la ingesta dietética forma parte de la epidemiología nutricional una de las disciplinas más jóvenes de la salud pública. Para la cuantificación y cualificación de la dieta, existen métodos, como el recordatorio de 24 horas o el cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de los alimentos, que permite estimar la ingesta de alimentos como el perfil de nutrientes para llegar a conocer el perfil alimentario de una población de interés. (Willett, 2012)

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

En el siguiente apartado se describen los procedimientos utilizados para la realización de la investigación y su análisis

### **3.1. TIPO DE INVESTIGACION**

La investigación presenta un enfoque cuantitativo, en el cual se busca que la teoría expuesta pueda ser verificada por medio de los resultados, datos estadísticos para determinar qué tanto influye el estilo de vida con el estado nutricional además del peso corporal y el porcentaje de grasa de los adultos. Se utiliza este enfoque debido a que permite la generalización de los datos, es preciso y predictivo, de forma que los resultados son aplicables a otros adultos, así como la investigación de la literatura sirve para dar validez a las variables significativas del estudio. (Hernández, Fernández y Baptista, 2013)

La naturaleza de los datos es representada como datos numéricos y su análisis es estadístico. Cabe destacar que el estudio es del tipo no experimental debido a que no se planea alterar el entorno de los participantes para conocer la realidad del fenómeno. (Hernández, Fernández y Baptista, 2013)

Es un estudio de tipo transversal ya que se recolectan los datos en un solo momento de análisis y correlacional porque se busca establecer la relación o grado de asociación o relación que existe entre variables antropométricas como índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de músculo y dietéticas como la frecuencia de consumo de alimentos según su índice glicémico.

Además de tipo descriptivo ya que busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas y cualquier otro fenómeno que se someta

a un análisis; por lo dicho anteriormente está dirigido a determinar cómo están o como es la situación de las variables que se estudian y el análisis de los datos se hace de manera estadística, objetiva y sistemática. (Hernández, Fernández y Baptista, 2013)

Únicamente se pretende medir o recoger información de forma independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, como el estado nutricional estilos de vida, índice glucémico y porcentaje de grasa entre otras.

Luego los datos recogidos se clasifican y organizan para su debido análisis y por último la información que brindaron los adultos se presentan por medio de gráficas, cuadros para poder obtener las conclusiones y resultados sobre dicho estudio.

### **3.2 Área de estudio**

En el siguiente apartado se describe tanto el área de estudio como el marco poblacional y muestral de la investigación y se enlistan los criterios utilizados para la selección de la muestra.

La investigación fue realizada en el Colegio Nocturno Ingeniero Carlos Meléndez Chinchilla. Este centro educativo se encuentra ubicado en el distrito de San Francisco, del cantón central de la provincia de Heredia en Costa Rica.

El colegio pertenece a la dirección regional de Heredia central del Ministerio de Educación Pública, por sus siglas MEP. El MEP es el ente rector de toda la formación académica en Costa Rica. Su misión es promover el desarrollo y consolidación de un sistema educativo de excelencia y calidad.

Su finalidad espera el acceso y formación integral de toda la población que habita en Costa Rica. También busca la promoción de una sociedad con oportunidades de desarrollo y equidad social.

La institución ofrece de manera gratuita y universal la educación a nivel preescolar, primario, secundario y formación técnica profesional. Entre las oportunidades de educación ofrece horarios diurnos, vespertinos y nocturnos dependiendo de la necesidad de las personas.

El horario de trabajo es desde las cinco de la tarde y hasta las diez de la noche. En el caso, esta institución tiene una oferta educativa desde séptimo hasta undécimo año. El colegio admite a personas de uno y otro sexo, de 15 años en adelante, que concluyeran satisfactoriamente la educación primaria y residan en las cercanías de la institución.

Los servicios que este colegio ofrece a los estudiantes es cafetería, biblioteca, laboratorios de informática y ciencias naturales, comedor, gimnasio, cancha de futbol, cancha de básquet y guardería nocturna. Esta última se ofrece debido a la alta demanda de educación por parte de madres adolescentes.

Según indicó la dirección académica, la mayoría de esta población se ubica en un nivel socioeconómico de clase media-baja. Este factor, puede afectar la disponibilidad y el acceso de los estudiantes a una alimentación completa en cantidad y calidad de nutrientes.

En la institución, se ubica un servicio de alimentos privado que ofrece alimentos de bajo costo y fácil administración y almacenamiento. No obstante, es de conocimiento

institucional que este servicio no es del completo agrado de los estudiantes y que además no cumple con el “Reglamento para el funcionamiento y administración del servicio de soda en los centros educativos públicos” bajo el decreto N° 36910-MEP-S.

Por otro lado, en un perímetro de dos kilómetros a la redonda, se ubican centros comerciales, sodas, abastecedores, supermercados, restaurantes de comida rápida e internacional. Desde el punto de vista deportivo, en las cercanías se ubican plazas de deporte, gimnasios, parques y estadios de fútbol.

Al conocer el contexto geográfico, cultural y económico del colegio donde se recolectara la muestra de esta investigación, se procede a detallar la población con que se trabaja.

### **3.2.1. Población**

La población son todos los estudiantes adolescentes y adultos matriculados en el Colegio Nocturno Ing. Carlos Meléndez ubicado en el distrito de San Francisco en la provincia de Heredia durante el periodo febrero a marzo del 2017.

Al momento de realizar la investigación, el centro educativo se encontraba en un proceso interno de reforma con los estudiantes de séptimo año, motivo por el cual fueron excluidos. Según indicó la dirección académica, al mes de enero se contaba con una población de 654 personas entre octavo y undécimo año.

### **3.2.2. Muestra**

La muestra de esta investigación se encuentra constituida por los estudiantes adolescentes y adultos que residen en el distrito de San Francisco de Heredia.

La selección de dicha muestra se realiza de manera no probabilística, intencional. Se siguen los criterios necesarios para poder abarcar los objetivos antes establecidos, donde los individuos son representativos de la población. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2013)

El tamaño es originado mediante la siguiente fórmula. (Spiegel, M. y Stephens, L., 2009)

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Donde “n” es el tamaño muestral, “N” representa el tamaño real del total de la población o el universo, “Z $\alpha$ ” es el valor correspondiente a la distribución (Z $\alpha$  = 0,05 = 1.96), p representa la diversidad del universo siendo de un 93% (q=1-p), finalmente se tiene que “i” representa el margen de error trabajándose con 5% (0.05). A continuación se expone el cálculo realizado:

$$N: \frac{654 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 \times 654 - 1 + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95} = 66,3 \text{ estudiantes}$$

Según la fórmula aplicada, la muestra que debería de utilizarse es de 66,3 estudiantes. No obstante, según recomendación de un experto en estadística y estatutos del departamento de investigación de la Universidad Hispanoamericana, se utilizó una muestra de 115 estudiantes con el fin de obtener resultados más significativos.

Estas 115 personas fueron seleccionadas en primer lugar a quienes cumplieran los criterios de inclusión y exclusión.

### **3.2.3. Criterios de inclusión.**

Los estudiantes que serán incluidos en la investigación se seleccionaron de acuerdo con los siguientes criterios:

- Que asistan al colegio nocturno y tengan edades de 15 años en adelante.
- Que voluntariamente quieran participar en el estudio.
- Que tengan un expediente activo en la dirección académica del centro.

### **3.2.4. Criterios de exclusión**

Se excluyen de la investigación aquellos individuos con las siguientes características:

- Sujetos con algún tipo de discapacidad física o enfermedad crónica no trasmisible que pueda afectar las mediciones corporales.
- Que no estén de acuerdo con lo indicado en el consentimiento informado.
- Que no viva en los alrededores de San Francisco de Heredia

## **3.3. Fuentes de información**

Las fuentes de información durante un proceso investigativo se dividen en dos tipos, la primaria y la secundaria. A continuación, se detallan la obtención de dicha información:

### **3.3.1 Fuentes primarias**

Respecto al centro, este provee un archivo personal de cada estudiante con datos personales. Por otro lado, también se facilita la información para contactar a la persona.

Además, como fuentes de Información la Universidad Hispanoamericana, facilitó la bibliografía y artículos científicos para el fundamento teórico de la investigación. Por

otro lado, la Asociación Americana de Diabetes, por sus siglas en inglés ADA, facilita la información para la valoración dietética, y demás referencias bibliográficas que se pueden encontrar en la bibliografía.

### **3.3.2 Fuentes secundaria**

Este apartado hace referencia a todos los datos recopilados y modificados durante la investigación. Entre ellos se encuentran el agrupamiento de las respuestas de las encuestas, la tabulación de los resultados y su análisis estadístico. Cabe destacar, que por la naturaleza del análisis estadístico de la información se recurrió a un profesional en el área.

### **3.4. Identificación, descripción y relación de variables**

El siguiente apartado contiene una breve descripción sobre los datos de las variables y su respectivo concepto con el fin de tener claridad que puede medirse y evaluarse dentro de la investigación.

#### **3.4.1. Situación socio demográficas**

Características de la población en estudio que hace posible el análisis en el ámbito social, así como en aspecto biológico de la población en estudio

#### **3.4.2. Estado Nutricional**

Situación en la que se encuentra una persona en relación con la alimentación y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes y que repercuten en el peso, la talla corporal, porcentaje de grasa y la circunferencia abdominal.

### **3.4.3. Consumo de alimentos**

Estudio específico que relaciona el índice glicémico aportado por los diferentes grupos de alimentos según su frecuencia de consumo.

### **3.4.4. Hábitos alimentarios**

Conjunto de costumbres que determinan el comportamiento del ser humano en relación con la alimentación.

Las primeras variables contextualizadas tienen relación intrínseca que permite desarrollar un cruce de variables. Las características socio demográficas y el IMC, por su aporte al estado nutricional, aportan datos relacionados directos a la investigación debido a que indican como el factor socio demográfico afecta o no al estado nutricional de la población.

Con respecto al estado nutricional y los hábitos alimentarios, se puede destacar el aporte de la causalidad del estado nutricional respecto a la dieta de los participantes. Por otro lado, las características socio demográficas intervienen en este cruce debido a que son fundamento del problema de esta investigación.

Las variables más importantes por correlacionar se destacan el índice glucémico de los alimentos, el estado nutricional y hábitos alimentarios.

### 3.5. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Objetivo General: Relacionar el consumo de alimentos según índice glucémico, y el porcentaje de grasa en adultos que asisten a un colegio nocturno en San Francisco de Heredia, 2016

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Definición operacional	Indicador	Nivel de medición	Criterio de análisis
Identificar la situación socio demográfica de la muestra en estudio que asiste al Colegio Nocturno	Situación sociodemográfica	Características de la población en estudio que hace posible el análisis en el ámbito social, así como en aspecto biológico.	Sexo: Femenino Masculino	Encuesta estructurada sobre características sociodemográficas a los participantes	Categoría de sexo	Nominal	Frecuencia, moda y mediana de cada dimensión de la variable sociodemográfica
			Grupo etario: 15-19 años, 20-24 años, 25-29 años, 30-34 años, 35-39 años, 40-44 años		Categoría de grupo etario	Nominal	
			Nivel académico: Octavo, noveno, décimo y undécimo año		Categoría de nivel académico	Nominal	
			Ingreso mensual: (Colones) <250mil, 251-350mil, 351-450mil, 451-550mil		Categoría de ingreso mensual	Nominal	

<b>Objetivo específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Nivel de medición</b>	<b>Criterio de análisis</b>
Evaluar el estado nutricional de la muestra estudiada mediante indicadores antropométricos	Estado nutricional	Situación en la que se encuentra una persona en relación con la alimentación y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes y que repercuten en el peso, la talla corporal, porcentaje de grasa y la circunferencia abdominal.	Peso y talla corporal	Mediante la medición de la talla , el peso corporal, porcentaje de grasa corporal y circunferencia abdominal basado en la guía de la OMS (2017)	Kilogramos, metros	Racional	Promedio, moda, mediana de cada dimensión de la variable estado nutricional
			Grasa corporal		Porcentaje	Racional	
			Circunferencia abdominal		Centímetros	Racional	

<b>Objetivo específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicador</b>	<b>Nivel de medición</b>	<b>Criterio de análisis</b>
Analizar el consumo de alimentos según su índice glicémico, en la muestra estudiada mediante una frecuencia de consumo	Consumo de alimentos	Estudio específico que relaciona el índice glicémico aportado por los diferentes grupos de alimentos según su frecuencia de consumo	Frecuencia de consumo	Encuesta de frecuencia de consumo aplicada a la muestra	Número de veces que consumen los alimentos	Racional	Promedio, moda y mediana de cada dimensión de la variable consumo de alimentos
Establecer los hábitos alimentarios de la muestra estudiada mediante un cuestionario	Hábitos alimentarios	Conjunto de costumbres que determinan el comportamiento del ser humano en relación con la alimentación	Tipo de dieta: bajo IG o alto IG Procedencia de la comida: Casa, restaurantes o ambos. Tiempos de alimentación: 1 a 2, 3 a 4, 5 a 6 o más de 7	Registro de datos recopilados mediante la frecuencia de consumo y una encuesta dietético para conocer el lugar de consumo de alimentos y tiempos	Categoría de tipo de dieta Categoría de procedencia de alimentos Categoría de tiempos de comida	Racional Racional Racional	Promedio, moda y mediana de cada dimensión de la variable hábitos alimentarios.

Fuente: Elaboración propia

### **3.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

Según indica Tamayo, M. (2003) para la recolección de información de una investigación científica de enfoque cuantitativo, se requiere de la utilización de técnicas como encuestas, observaciones, entrevistas, escalas, entre otras. El presente estudio requiere de los siguientes mecanismos:

- a. Cuestionario: La utilización de un cuestionario tiene el objetivo de recolectar de la forma más eficiente la información socio demográfico de los participantes. Además, en esta investigación aportará mucha confidencialidad al encuestado aspecto que favorece resultados más precisos.
- b. Observaciones: Durante la etapa de campo, los participantes deben ser valorados antropométricamente, motivo por el cual la observación del fenómeno es la más precisa en este tipo de investigaciones.

#### **3.6.1. Equipo**

En el siguiente apartado, se detalla el equipo requerido por la investigadora para poder desarrollar la etapa de campo de este estudio.

Tabla N°6

## Equipo de trabajo

<b>Equipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Sensibilidad</b>
Báscula digital	Tanita®	150 Kg	±100 g
Estadiómetro portátil	Seca®	213 cm	±1mm
Centímetro de circunferencias	Seca®	100cm	±1mm
Bioimpedancia	Omron®	10,0-199,8 Kg	

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.2. Instrumentos

Como instrumento principal, se utiliza un cuestionario el cual reunirá una serie de preguntas que se le realizarán al sujeto con el fin de obtener datos generales tanto personales, como relacionados a sus hábitos alimentarios.

También se aplicará una frecuencia de consumo con el objetivo de identificar los alimentos más consumidos según el índice glucémico que aportan estos y establecer si hay relación al porcentaje de grasa, además de posibles alteraciones nutricionales ocasionadas por una dieta desequilibrada, y así proporcionar una estimación cualitativa y cuantitativa del consumo de grupos de alimentos de los participantes.

### **3.7. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.**

#### **3.7.1. Etapa preliminar**

Al inicio de la investigación, se contactó al director académico del Colegio Nocturno Ing. Carlos Meléndez Chinchilla para solicitar la autorización de realizar la investigación con los estudiantes del centro. Al aceptar la realización envió un comunicado al cuerpo docente para estar atentos y brindar ayuda a la investigadora con el tiempo y espacio para aplicar las encuestas. En el colegio, también facilitó un censo de todos los alumnos matriculados para febrero del 2017 en la modalidad nocturna.

Al contar con el aval para realizar la investigación con esta población, se procedió a adaptar pruebas estandarizadas y antes utilizadas en otros estudios con el fin de que esta que permitiría de manera eficiente, recolectar la información requerida. El instrumento fue revisado por la tutora de la tesis, quien realizó correcciones y lo aprobó para iniciar la prueba piloto.

La prueba piloto fue realizada con 15 estudiantes del Colegio Nocturno Alfredo González Flores ubicado en el distrito Central del cantón Central de Heredia. Los principales inconvenientes encontrados durante esta fueron relacionados con alimentos que los alumnos desconocían como cereales de desayuno tipo All Brand, tiquizque, entre otros. Estos fueron modificados con nombres genéricos.

El cuestionario fue corregido y adaptado. Al contar con este instrumento listo, se procede a elaborar un documento en el cual los participantes de la investigación autoricen a la investigadora para utilizar sus datos en este estudio. Dicho documento

será llamado de ahora en adelante como “Consentimiento informado” el cual se encuentra en el anexo N°1.

Una vez teniendo estos documentos listos para su aplicación, se procedió a iniciar el proceso de convocatoria. La dirección académica del colegio facilitó un aula para la toma de mediciones corporal y así garantizar la confidencialidad y privacidad de los estudiantes.

Los participantes fueron atendidos de forma individual. Durante el inicio de la encuesta y observación, se les expuso el propósito de la investigación, los riesgos, los beneficios y la información de la investigadora. En caso que los participantes estuvieran de acuerdo con participar en la investigación, se procedió a firmar el consentimiento informado y la entrega de una copia del original.

### **3.7.2. Etapa de campo**

Al tener el consentimiento de los participantes para participar en la investigación, se fue citando a cada uno de forma individual para iniciar la recolección de los datos. En primer lugar, se procedió a realizar las mediciones requeridas. Los estudiantes fueron citados a un aula equipada con el equipo de investigación.

Previo a la valoración antropométrica, los participantes fueron cuestionados por su último tiempo de comida, consumo de líquidos en las dos horas previas, ciclo menstrual y si necesitaban realizar alguna necesidad fisiológica; esto con el fin de tener valores más precisos y reales. El instrumento para realizar la valoración se ubica en el anexo N° 2 y este fue de uso exclusivo para la investigadora. Además, en este se consultó por

antecedentes patológicos personales y familiares para confirmar que los participantes no tuvieran alguna condición que los excluyera de la muestra.

Una vez que el participante se encontraba listo se procedió a evaluar por triplicado el estado nutricional con los indicadores de peso corporal, talla corporal, índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, porcentaje de músculo corporal y circunferencia abdominal.

Seguidamente, se le hizo entrega de un cuestionario (Ver anexo N°3) al estudiante para que este aportara la información requerida. Los estudiantes tuvieron un lapso de 30 minutos máximo para contestarlo. Una vez recopiladas las 115 encuestas, se procedió a realizar la tabulación de los datos.

Al contar con la información tabulada, se inició el análisis estadístico. El recuento de esta información fue interpretada de forma cuantitativa y cualitativa dependiendo de la naturaleza de las variables en estudio. Los datos fueron evaluados y se acataron las indicaciones de análisis.

### **3.8. Procesamiento de la información**

#### **3.8.1. Análisis univariado**

La información para el análisis de las variables en estudio se recolecta mediante un cuestionario estructurado a los estudiantes del Colegio Nocturno en San Francisco de Heredia. La información recolectada fue tabulada y analizada dependiendo de la naturaleza de las variables. El procesamiento de la información fue realizado mediante la ayuda del programa Excel 2015. Los resultados obtenidos fueron relacionados con

las principales características socio-demográficas (sexo, grado escolar, edad, oficio e ingreso mensual), evaluación antropométrica, hábitos alimentarios, frecuencia de consumo y tipo de dieta según el índice glucémico.

Para establecer si la dieta de los participantes es de alto o bajo índice glucémico se estableció una frecuencia de consumo con diferentes alimentos. Para realizar el análisis se procedió a contabilizar los alimentos según el parámetro de índice glucémico y con base en lo marcado por los participantes en cada rango se procedió a promediar entre el total de alimentos ya sea de bajo o alto IG y la frecuencia diaria que marcó cada participante. Dependiendo del promedio así se calificó la dieta de cada uno. Cabe destacar que en la frecuencia de consumo se tomó en cuenta alimentos de moderado índice glucémico, pero no tubo significancia por lo que se procedió a trabajar solo con alto y bajo índice glucémico.

### **3.8.2 Análisis bivariado**

La etapa de evaluación de los resultados, requirió de un análisis estadístico basado en la naturaleza de las variables. Díaz, J., et al. (2011) indica que la investigación cuantitativa requiere la ratificación de los datos como método para la aprobación de la hipótesis.

En esta investigación, se encontraron cruces de variables cuantitativas y cualitativas. Díaz, J., et al. (2011) indica que al valorar variables del tipo atributivas se debe utilizar el test de diferencia de cuadrados, también conocida como prueba “Chi cuadrado”. Según el autor y el criterio de un profesional en estadística, se utilizó este método de validación.

Por otro lado, las variables cuantitativas, afirma que se debe utilizar pruebas distintas. Los cruces en donde se comparen variables cuantitativas contra cualitativas, el análisis de varianza ANOVA, es el más apropiado y el utilizado en esos casos. (Díaz, J., et al. 2011)

Ahora bien, se postuló una hipótesis que es aceptada si al evaluar las pruebas estadísticas, ellas indican relación significativa entre las variables. La hipótesis planteada en este caso es la siguiente:

“Existe relación significativa entre el consumo de alimentos según su índice glicémico y el porcentaje de grasa corporal en adolescentes y adultos urbanos de Heredia” Es importante destacar que la variable de “alimentos” es genérica debido a que se evaluaron distintos productos por lo cual, según se fueron evaluando, la hipótesis se modifica basado en lo evaluado.

## **CAPÍTULO VI: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

En este capítulo se expone el análisis, interpretación y presentación de los resultados obtenidos a través de los instrumentos aplicados, mismos utilizados con el fin de dar solución al problema planteado y alcanzar los objetivos propuestos a partir de la aplicación de las variables establecidas.

#### **4.1. Diagnóstico de la situación actual**

En esta investigación se incluye una muestra conformada por uno y otro sexo, en la zona de la provincia de Heredia, distrito de San Francisco en las instalaciones del colegio nocturno Carlos Meléndez Chinchilla.

A continuación, se exponen los hallazgos sobre las características socio-demográficas de los adultos participantes, se aborda cada una de las variables para analizar los objetivos propuestos.

#### **4.2 Aspectos socio-demográficos de la muestra en estudio.**

A continuación, se realiza el diagnóstico de la situación, se interpretan los datos recolectados y se discuten los aspectos sociodemográficos encontrados en la muestra, además, se aborda la valoración de las principales características socio-demográficas de la muestra en estudio. Las variables contempladas fueron sexo, edad, grado escolar, situación laboral e ingreso mensual.

En la siguiente tabla se detalla el número de participantes según el sexo y grupo etario de la muestra estudiada.

Tabla N° 6:

Número de personas participantes según sexo y edad que asisten al colegio Carlos

Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017

Grupos etarios (años)	Hombres		Mujeres		Total	
	n	%	n	%	n	%
15 a 19	18	47	17	22	35	30
20 a 24	14	37	26	34	40	36
25 a 29	3	8	10	13	13	11
30 a 34	1	3	11	14	12	10
35 a 39	2	5	11	14	13	11
40 a 44	0	0	2	3	2	2
Total	38	33	77	67	115	100

**Fuente: Elaboración propia**

Los participantes en el estudio son en su mayoría adultos (70%, n=80) y apenas un tercio (30%, n=35) de adolescentes. Sobresale el predominio de mujeres 67% ya que los hombres representan 33% lo que concuerda con la realidad nacional. Según el censo realizado en el año 2011, donde los resultados arrojan que la mayoría de la población costarricense son mujeres 51 % y un 49% hombres. (INEC, 2011)

Por otro lado, de acuerdo con los datos del INEC (2016), la cantidad de habitantes en la provincia de Heredia específicamente en el distrito de San Francisco es de 49 209 personas, según el sexo 25 772 son mujeres (52%) y 23 437 son hombres (48%).

Los resultados anteriores presentan relación con los datos estadísticos reportados por el INEC, (2011) en los cuales se muestra que existe mayor cantidad de mujeres que hombres en las distintas regiones del país, por lo que la investigación se ajusta a la realidad nacional y presenta una predominancia del sexo femenino.

Sin embargo, en un estudio realizado en Perú por Álvarez, J et al., (2014) en el cual se pretende estudiar la relación entre el estado nutricional y las características socio-demográficas también se encontró mayor cantidad de mujeres que hombres en el estudio. Lo anterior, no solamente se ajusta a la realidad nacional, sino también se ajusta al funcionamiento de investigaciones realizadas en otros países.

No obstante, Jiménez, R. (2014) realiza un estudio retrospectivo sobre la situación educativa en Costa Rica desde el siglo XIX hasta la actualidad. Según comenta, ha habido un repunte de poblaciones adultas por concluir su educación secundaria, siendo mayor en mujeres que en hombres. Se expone que la mujer ha tomado más iniciativa por la superación personal y por influencia de la nueva reestructuración de roles sociales.

Sin embargo, también se comenta que el sistema educativo ha brindado más facilidades para poblaciones como madres solteras al incluir guarderías nocturnas y horarios extendidos de cuidado en redes de apoyo y atención. Al observar el contexto del colegio en estudio, se conoce que este tiene una guardería nocturna que facilita el estudio a mujeres con hijos pequeños.

Ahora bien, desde el punto de vista etario, se observa que la mayoría de los adultos se encuentra entre las edades de 20 a 24 años con un total de 40 participantes (35%) si

se traduce según sexo en su mayoría son mujeres. Por otro lado, las personas de 15 a 19 años son los que ocupan el segundo lugar con 35 participantes (31%), la mayoría masculinos (47%, n=18). La muestra de estudio entre los 25 a los 39 años representa un (22%), mientras que un (2%) representa a los participantes de 40 a 44 años.

Cabe destacar que el estudio fue realizado a personas mayores de 18 años; sin embargo, la tabla N°6 muestra de 15 a 19 ya que se toma en cuenta la tabla en quinquenios según la recomendación de la pirámide poblacional del INEC (2011). De acuerdo con lo señalado anteriormente los porcentajes arrojados en la investigación no presentan concordancia con los datos provenientes de la Pirámide Poblacional de Costa Rica INEC, (2015) en la cual se aprecia que el porcentaje de hombres pertenecientes a las edades de 20-24 años es de 4,3% y de mujeres en ese mismo rango de edad de 4,2% en comparación a dicha investigación se presenta que en este rango de edad hay más hombres que mujeres, lo cual concuerda con la realidad nacional en Costa Rica

Según el INEC (2015) en la población costarricense prevalecen las personas adultas jóvenes representando a 26,4% de la población con edades comprendidas entre 20 a 35 años, dentro de los cuales se encuentran ubicados la mayor cantidad (57%, n=66) de los participantes en la investigación. Dicho fenómeno se puede deber a que el censo nacional abarca toda la población y en este caso, se utiliza una muestra con características específicas como el ser también estudiantes, en su mayoría femeninos.

Además, se observa que las mujeres son las únicas entre las edades de 40 a 44 años que participaron en la investigación y que los hombres a partir de los 25 años

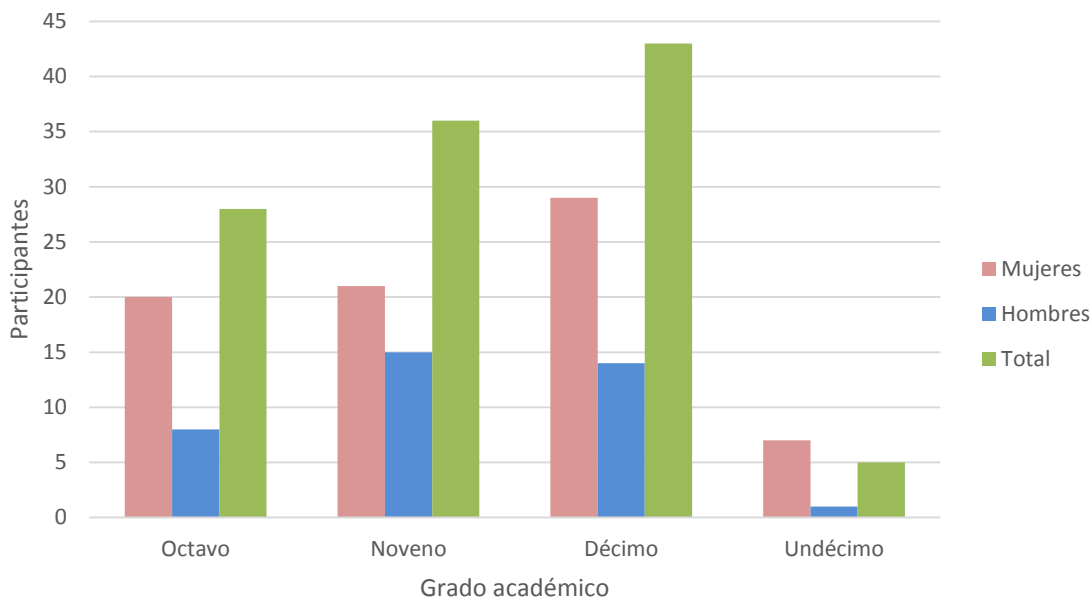
disminuyeron su participación en dicho estudio. Esto se puede deber a que es más frecuente que las mujeres retrasen o suspendan sus estudios por razones culturales o familiares y por esto es predominante de esta investigación en ese rango de edad.

Ahora bien, Tedesco, J. C., & López, N. (2013) comentan que durante los últimos años, la educación secundaria ha aumentado 5% desde la década de los años 80 en Costa Rica.

Sin embargo, se menciona que poblaciones de personas mayores de 20 años que no han concluido toman la iniciativa de retomar sus estudios y terminar el colegio. Los autores comentan que en Latinoamérica existe una tendencia a que la educación secundaria en adultos sea concluida más por mujeres que por hombres. (Tedesco, J. C., & López, N., 2013)

Según lo expuesto en la tabla N° 6, se aprecia que la mayoría de mujeres que están en este centro educativo cumplen con el rango etario mencionado por Tedesco, J. C., & López, N. (2013) sobre mayor incorporación al fin educativo. También, es importante destacar que los hombres conforme avanzan en edad, disminuyen su presencia en el sistema educativo.

A continuación, la figura N°6 muestra el grado de escolaridad de la población en estudio



**Figura N°6: Grado de escolaridad según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.** Fuente: Elaboración propia

Según el grado de escolaridad, la mayoría de los participantes cursan el décimo año 37%, seguido por noveno 31%, octavo 24% y undécimo 8%. Cabe destacar que los grupos asignados para el estudio fueron brindados por disposiciones generales de la institución y no permitieron la participación de los alumnos de séptimo año.

Según el Ministerio de Educación Pública, la Educación Secundaria va en aumento de 75,3% a 108,5% en la población costarricense. (MEP, 2012). Sin embargo, los colegios nocturnos son los centros educativos con mayor deserción del país (25% por año) y los que obtienen las notas más bajas en las pruebas de bachillerato. Según la Dirección de Control de Calidad del MEP, el desempeño de estos centros alcanza apenas un promedio de (66%), el cual empeora desde 2010. (Barrantes A. 2015)

El 8 de marzo del 2015, la jefa del Departamento de Jóvenes y Adultos del MEP, brindó una entrevista al periódico “La Nación” donde menciona lo siguiente sobre la situación de los colegios nocturnos:

“Estos alumnos reciben menos lecciones, topan con más limitaciones; casi 70% trabaja y hasta deben mantener un hogar. Esos factores inciden en que haya un mayor nivel de deserción y más bajo rendimiento en este tipo de modalidad académica”

En relación con lo anterior y según la sub directora del colegio Carlos Meléndez Chinchilla, la matrícula inicial en el presente año fue de 654 estudiantes de los cuales la mayoría dejan de asistir a mitad de año, principalmente los de séptimo año. No obstante, los alumnos de décimo y undécimo año son los que tienen menos deserción escolar.

Respecto a la condición laboral la siguiente tabla muestra la población activa laboralmente y la que se encuentra en desempleo

**Tabla N° 7:**

**Condición laboral según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

Condición laboral	Mujeres		Hombres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Sí	28	36	20	53	48	42
No	49	64	18	47	67	58

Fuente: Elaboración propia

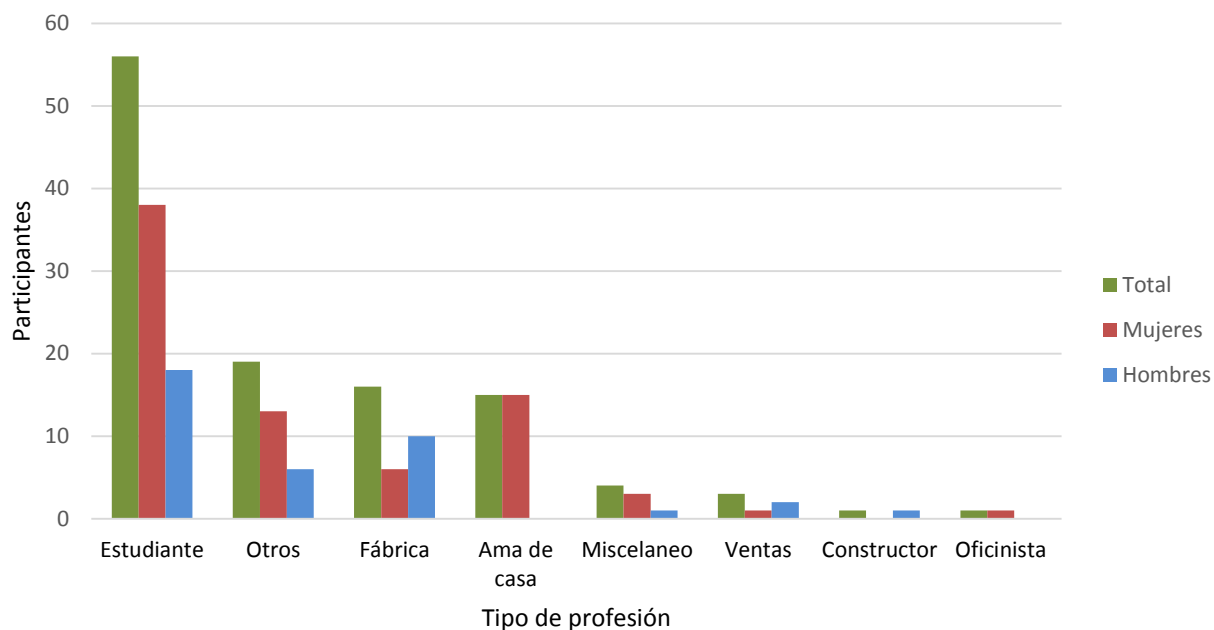
En la tabla N°7 se puede apreciar que más de la mitad (64%, n=49) de las mujeres no trabajan, contrario a los hombres donde el 53% (n=20) tiene empleo, pero en general, existe más desempleo en el grupo estudiado (58% del total de hombres y mujeres).

Posiblemente por ser la mayoría de la población femenina, estos datos son contrarios a la tendencia mostrada desde el año 2015 en Costa Rica cuando de acuerdo con los resultados del tercer trimestre de ese año, la tasa de desempleo bajó de 10% a 9,2%. Los tres trimestres del 2015 mostraron una reducción sostenida, pasando de 10,1% a 9,5% y a 9,2% en cada medición. (INEC, 2015)

En el Decimonoveno Informe del Estado de la Nación (2016) señala que la población femenina se encuentra dentro de los grupos más propensos a estar en condición de desempleo, además señala que una mujer de 15 a 24 años tiene 4,9 veces más probabilidad de estar desempleada que un hombre adulto.

Por lo que los datos obtenidos reflejan la realidad nacional donde la mayoría de las mujeres están desempleadas y la tasa de empleo disminuye conforme pasan los años.

En línea con lo anterior y respecto a la condición laboral, la siguiente figura muestra el tipo de la profesión según el sexo de los participantes.



**Figura N°7: Tipo de profesión según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.** Fuente: Elaboración propia

En la figura N°7 se observa el detalle del tipo de profesión que ejercen los participantes de la investigación. En primer lugar, al unir todos los tipos de oficios, se aprecia que relativamente la mitad del grupo trabaja y estudia a la vez, siendo esta cifra de 51% (n=59) y la otra mitad únicamente estudia, siendo estos 49% (n=56).

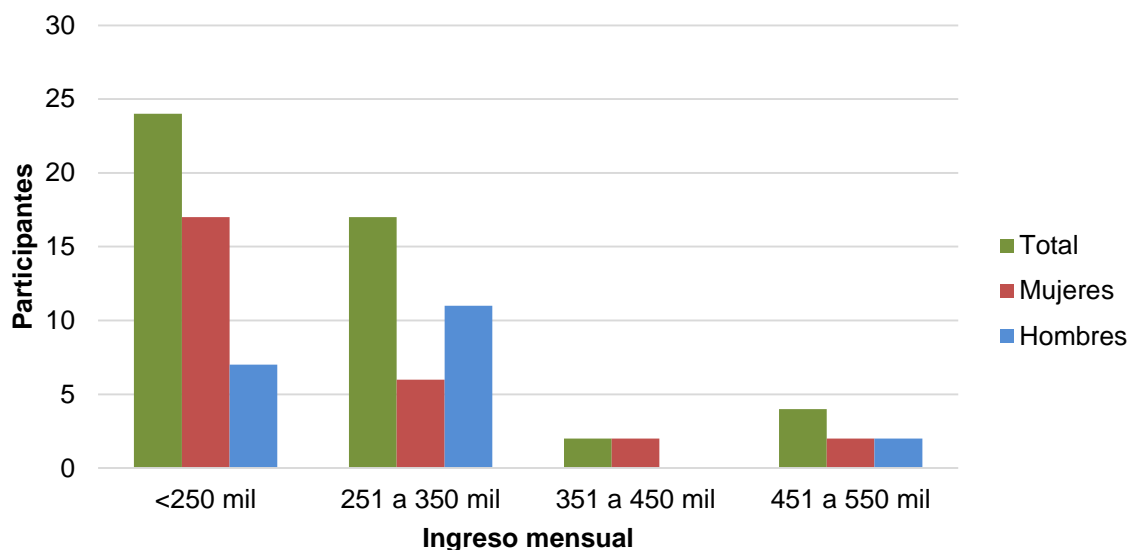
Ahora bien, de los estudiantes que trabajan, se destaca la categoría de otros oficios con 17% (n=19). Seguidamente se ubican los operarios en fábricas con 16 personas (14%), luego las ama de casa con 13% (n=15), misceláneos y vendedores ambos con 3% (n=3) respectivamente. Finalmente los oficinistas y constructores representan la minoría siendo estos <1% de la muestra.

En cuanto al empleo, la distribución de las oportunidades de trabajo mostró importantes diferencias por sexo. Según el INEC (2017) para el primer trimestre del año, 59% de la población en Costa Rica mayor a 15 años se encuentra trabajando. Al comparar este indicador social, se aprecia que coincide con el de la muestra debido a que la mayoría de ellos trabajan.

Por otro lado y visto desde la variable sexo, la encuesta indicó que el trabajo para los hombres aumentó significativamente en general en áreas como transporte y almacenamiento, actividades profesionales, enseñanza y salud. Referente a las mujeres, se señala que el empleo no creció significativamente y el trabajo nuevo fue en áreas no calificadas. (INEC, 2017)

Al comparar esta información con la fuerza laboral de la muestra, se encuentra una concordancia con este dato debido a que más hombres que mujeres trabajan, siendo esto de 49% contra 47% respectivamente. También, es importante destacar que la mayoría de ellos laboran en fábricas y otros oficios, por lo cual se considera que la condición laboral de esta muestra es acorde con la realidad nacional.

Ahora bien, en continuación con lo anterior la siguiente figura muestra el ingreso mensual de las personas económicamente activas en la investigación.



**Figura N°8: Ingreso mensual según sexo de los participantes activos laboralmente (n° 48) asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.** Fuente: Elaboración propia

El número de participantes activos laboralmente es de (48) personas que porcentualmente se traduce en el 41% de la muestra estudiada. Se puede apreciar que la mayoría de los participantes activos económicamente tiene un ingreso menor a los doscientos cincuenta mil colones (50%).

Además, los que tienen un salario de doscientos cincuenta y un mil colones a trescientos cincuenta mil es de 36% (n=17). Importante destacar que 2 de las mujeres (4%) reportan un salario de 351 a 451 mil colones justificando esto debido la pensión de sus hijos. Por otro lado, 4 de los participantes reportaron un salario de 451 a 550 colones debido a que indicaron explícitamente que trabajan en lo propio o tienen 2 trabajos, por eso el monto es elevado.

Existe una relación entre el ingreso económico y el nivel de escolaridad, así como lo indica Amigo H, et al. (2007) el cual muestra en su estudio que un nivel de escolaridad alto mejora la condición socio-económica de la familia lo que permitirá la compra de pertenencias y alimentos para el hogar.

Según Darmon, N. y Drewnoski, A. (2008) este aspecto socio-económico es importante ya que condiciona el consumo de alimentos dentro de las sociedades siendo así que las personas con una menor educación y un ingreso económico bajo tienden a no acceder a los mejores alimentos disponibles en el mercado y dado que la mayoría de las personas asocian alimentos saludables con alto costo, dejan de comprarlos y los reemplazan por alimentos que solo generan mayor saciedad sin pensar en su valor nutritivo.

Según los resultados y como se pudo apreciar en la figura la mayoría de los asalariados tienen salarios bajos, lo que se relaciona con la baja escolaridad y como hace relación con lo mencionado anteriormente por (Amigo H, et al., 2007) en el que se asocia un nivel de escolaridad alto mejora la condición socio-económica de la familia lo que permitirá la compra de pertenencias y alimentos para el hogar.

#### **4.3. Evaluación antropométrica**

A continuación, se expondrán los datos referentes a la evaluación antropométrica de la muestra en estudio. Para efectos de esta investigación se valoró el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa corporal y la circunferencia abdominal como valores determinantes de esta categoría.

En primer lugar, se valoró antropometría según sexo de los participantes. En la siguiente tabla se puede apreciar los resultados obtenidos:

**Tabla N° 8:**

**Evaluación antropométrica según sexo de los jóvenes y adultos asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

Antropometría	Mujeres		Hombres		Total	
	Promedio	DE	Promedio	DE	Promedio	DE
Peso corporal (Kg)	66,0	14,9	70	13,2	67,3	14,5
Talla (m)	1,57	0,05	1,7	0,07	1,62	0,08
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	26,7	6,1	24,2	4,3	25,8	5,6
Porcentaje de grasa corporal (%)	30,8	7,1	17,9	7,7	26,5	9,5
Porcentaje de músculo corporal (%)	28,5	3,6	36,7	4,9	31,2	5,7
Circunferencia abdominal (cm)	82,7	11,9	82,5	8,8	82,7	10,9

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 8 se aprecian los valores antropométricos promedios de la muestra. Con respecto a los datos obtenidos, el IMC, presenta un estado de sobrepeso en general 25,8 Kg/m<sup>2</sup>. Al valorar el sexo, las mujeres son quienes afectan negativamente el estadio de la muestra debido a que presentan sobrepeso con un IMC promedio de 26,7 Kg/m<sup>2</sup> y los hombres un peso normal con 24,2 Kg/m<sup>2</sup>.

Lo anterior es congruente al reporte del Estado Global de Salud (2014) sobre enfermedades no transmisibles que tomó los datos de 194 países, el IMC promedio del

hombre es de 26,4 Kg/m<sup>2</sup> mientras que el de la mujer es de 26,7 Kg/m<sup>2</sup>. Por ende, se espera que las mujeres manejen un IMC mayor que los hombres, así como ocurre en esta muestra.

El hecho de que la mujer en este estudio tenga un IMC mayor que el hombre se debe en primer lugar al sabido diformismo sexual de las variables antropométricas pero también a una mayor desproporción entre las variables que conforman el índice en las mujeres, ya que estas tienen un peso corporal promedio de 66 kg y la talla de 1,56 metros mientras que los hombres un peso corporal promedio de 70 kg y talla de 1,70 metros lo cual aparentaría una mejor armonía corporal en hombres que en mujeres.

Por otro lado, con respecto al porcentaje de grasa las mujeres en promedio presentan un porcentaje de grasa alto (30,8%) según el criterio de Bogantes, E., Chavarría, J., & Arguedas, D., (2009) mientras que los hombres normalidad al presentar 17,9%, Debido a que fisiológicamente las mujeres acumulan más grasa para realizar los procesos hormonales, el hecho de dar a luz, la menstruación entre otros factores hace que la grasa se almacene en los senos, abdomen, glúteos y las caderas.

Colbert, M. D (2012) habla sobre aspectos propios de la composición corporal dependiendo del sexo, e indica que las mujeres tienen un menor ritmo metabólico que los hombres porque normalmente albergan de 7% a 8 % adicional de grasa incluso cuando mantienen un peso saludable. Se debe añadir a esto el hecho de que el ritmo metabólico de la mujer disminuye en un índice aproximado de 5% por cada década de su vida a partir de los 20 años.

En relación con la circunferencia abdominal un estudio hecho en Costa Rica por Araúz, H. Guzmán, P. Rosello, A. (2013) muestra que la circunferencia abdominal en las mujeres fue de  $86,4 \pm 12,4$  cm y de  $88,1 \pm 11,5$  cm en los hombres. No hubo diferencias estadísticas significativas entre las medias de la circunferencia abdominal por sexo ( $p=0,282$ ). Se determinó que la circunferencia abdominal presentó un aumento en las mujeres según grupo de edad, hasta los 39 años, diferencias estadísticamente significativas ( $p= 0,03$ ); en los hombres se observó un cambio no ascendente en los grupos de edad, pero sí estadísticamente significativo ( $p=0,04$ ).

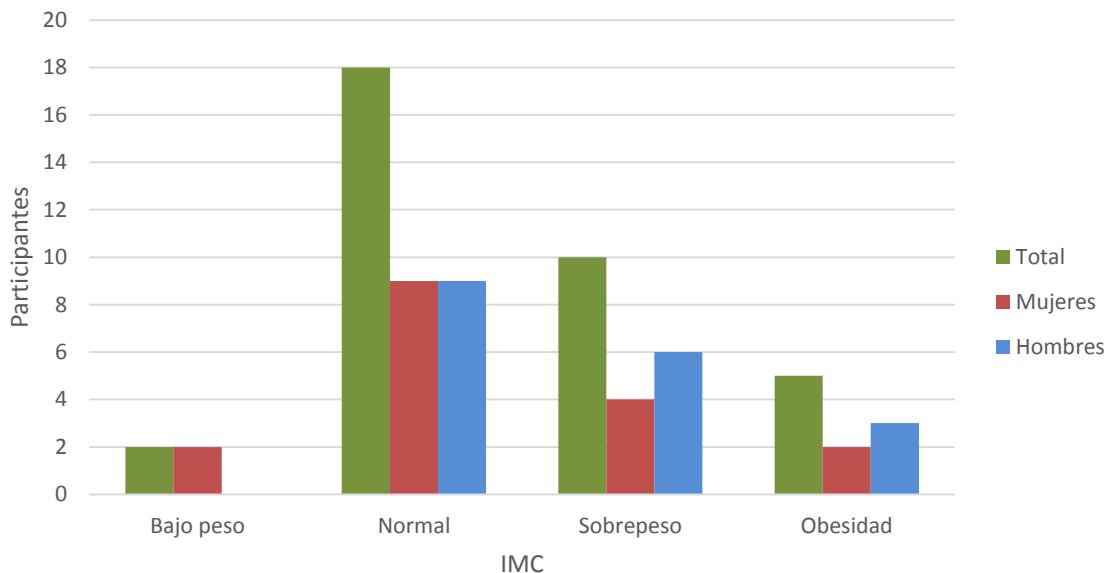
Lo anterior no concuerda con los datos de la investigación realizada ya que los promedios en uno y en otro sexo (mujeres:  $82,8 \pm 11,9$  cm; hombres:  $82,5 \pm 8,9$  cm) son muy cercanos y se esperaría mayor diferencia entre ellos. No obstante, se aprecia que proporcionalmente, las mujeres presentan valores más altos que los hombres.

Con respecto al porcentaje de músculo, ambos sexos presentaron normalidad, siendo en los hombres de 36,7% y en mujeres 28,5%. Según Wells, C.L. (2015) esta condición es normal debido a que morfológicamente, los hombres tienden a tener mayor tejido muscular que las mujeres.

Lo que concuerda con los datos obtenidos en la presente investigación donde el porcentaje es mayor en los hombres. Si analizamos los datos por separado a la tabla anterior, la figura muestra la evaluación del índice de masa corporal de los adultos mayores de 19 años.

Debido a que para los participantes de 18 y 19 años se clasifican con las gráficas de la Caja Costarricense de Seguro Social por sus siglas CCSS, en cuanto al IMC se

realizan dos figuras. En primer lugar, se evaluó a los adolescentes según el criterio de clasificación:



**Figura N° 9: Evaluación del índice de masa corporal de los adolescentes de 18-19 años según sexo de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.** Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la figura N°9 se evalúa el IMC de los participantes considerados como adolescentes y esta se realizó según la gráfica de la CCSS. A nivel general, se encontró que 51% (n=18) presentan peso normal, 29% (n=10) sobrepeso, 14% (n=5) obesidad y 6% (n=2) bajo peso.

Desde el punto de vista de sexo, las mujeres reportaron 53% (n=9) de normalidad, 24% (n=4) de sobrepeso y 12% (n=2) de obesidad y de bajo peso, respectivamente. Por otro lado, los hombres presentaron en su orden, 50% (n=9) de normalidad, 33% (n=6) de sobrepeso y 17% (n=3) de obesidad.

Un estudio realizado por Guevara-Valtier M, et al. (2015) sobre los Estilos de vida e índice de masa corporal en adolescentes universitarios de Monterrey arrojó que, de acuerdo con la clasificación de los adolescentes conforme a su IMC, se identificó una media de  $24,66 \pm 4,73$ . El 60,8% tenía sobrepeso u obesidad, seguidos por los de peso normal 29,1%.

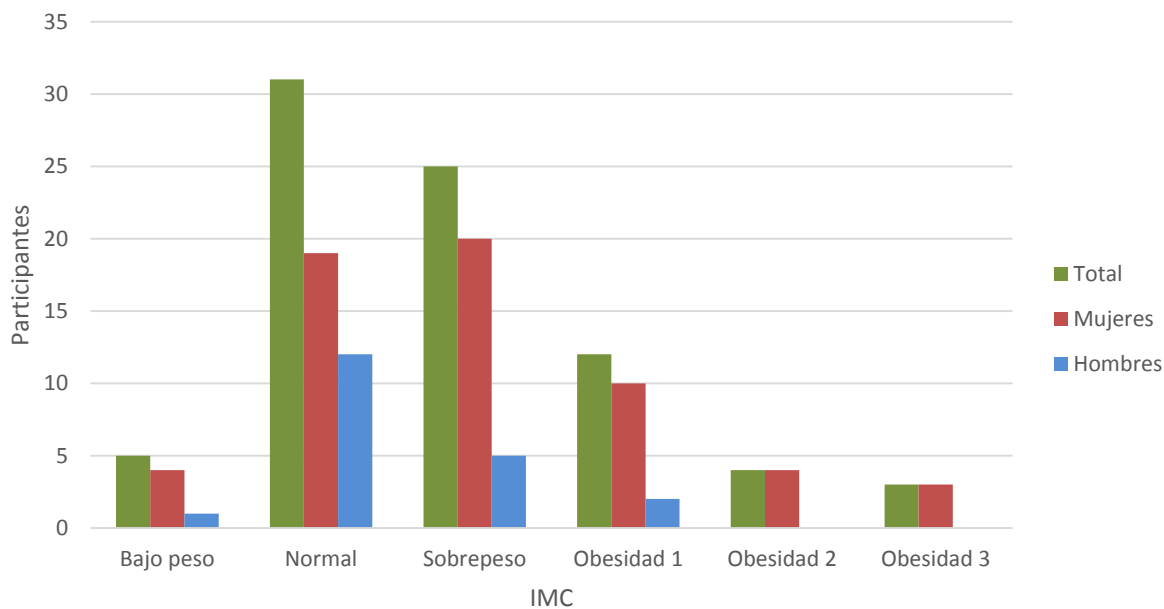
Lo anterior es contrario a lo encontrado en esta tesis. Es importante destacar que estos eran adolescentes universitarios que posiblemente contaran con más recursos y por ende el acceso de alimentos sea mayor.

Al comparar los datos de esta tesis con la Encuesta Nacional de Nutrición (2009) se encuentra que la desnutrición en adolescentes tiende a ser mayor en hombres (3,5%) que en mujeres (2,5%). En esta investigación, solamente las mujeres adolescentes presentaron casos de desnutrición.

Al indagar la causalidad de esta condición, se estudiaron los casos de esta muestra y se encontró que los hombres de esta categoría tienen un oficio y un ingreso que les permite un mayor acceso a alimentos. Debe destacarse que las mujeres son las que menos contaban con un oficio y su capacidad adquisitiva se vería afectada.

También, se encontró que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes a nivel nacional es de 20,8% mientras que en esta muestra es globalmente de 43%. No obstante, el Ministerio de Salud. (2011) indica que la población de personas que se encuentran trabajando tienen más riesgo a padecer de sobrepeso y obesidad al tener una mayor capacidad adquisitiva.

Ahora bien, resulta importante conocer la realidad de la muestra que es mayor a los 20 años. En la siguiente figura se aprecian los resultados referentes al IMC en este grupo etario:



**Figura N° 10: Evaluación del índice de masa corporal de los adultos mayores de 20 años (n=80) según sexo de la población estudiada asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, marzo-2017.** Fuente: Elaboración propia

En la figura N°10 se aprecian el estado nutricional según IMC de la muestra en estudio. A nivel general, se obtuvo que 39% (n=31) presentan peso normal, 31% (n=25) sobrepeso, 15% (n=12) obesidad I, 6% (n=5) desnutrición, 5% (n=4) obesidad II y 4% (n=3) obesidad III. Ahora bien, al realizar la valoración por sexo, se encuentra que 33% (n=20) de las mujeres presenta sobrepeso, 32% (n=19) peso normal, 17% (n=10) obesidad I, 7% (n=4) bajo peso, 7% (n=4) obesidad II y 5% (n=3) obesidad III.

Por otro lado, los hombres manejan 60% (n=12) de normalidad, 25% (n=5) de sobrepeso, 10% (n=2) de obesidad I, 5% (n=1) de bajo peso. Según datos estadísticos de la última Encuesta Nacional de Nutrición (2008-2009) realizada por el Ministerio de Salud, se estima que la tasa de sobrepeso y obesidad en adultos asciende a 64,4%. El 66,6% de las mujeres costarricenses entre 20 y 45 años presentan obesidad o sobrepeso. En el caso de los hombres esta problemática afecta a 62,4% de la población; 39,8% de los hombres costarricenses entre 20 y 44 años presenta sobrepeso y 19,1% obesidad.

Las mujeres adultas del estudio congenian con estas tendencias en Costa Rica, aunque muestran mayor propensión a la obesidad en todas sus manifestaciones. Además, presentan también déficit en su estado nutricional, situación similar dan los casos de hombres adultos pero con mayor énfasis en el sobrepeso.

Según Nava et al., (2013) al analizar la prevalencia de las categorías del IMC de acuerdo con los puntos de corte de la OMS se observa que la prevalencia combinada de sobrepeso u obesidad a nivel de Latinoamérica el  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$  es mayor en las mujeres (73,0%) que en los hombres (69,4%), y que la prevalencia de obesidad  $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$  es más alta en el sexo femenino que en el masculino.

En la figura anterior se observa que las mujeres presentan un IMC mayor en relación con los hombres lo que concuerda con los datos brindados por Nava et al. (2013)

A continuación, se muestra el análisis cuantitativo (Análisis de Varianza ANOVA) y cualitativo (Prueba Chi Cuadrado) con respecto a las figuras N°9 y N°10 sobre el índice de masa corporal de la población en estudio.

Tabla N° 9:

**Valoración estadística de la relación de IMC y sexo de la muestra estudiada del colegio**

**Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

<b>Prueba estadística</b>	<b>Resultado</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Relación</b>
Adultos				
Chi-cuadrado	6,29	6	12,59	Sí existe
Varianza ANOVA	0,01	114	0,05	Sí existe
Adolescentes				
Chi-cuadrado	2,57	4	9,58	Sí existe
Varianza ANOVA	0,92	114	0,05	No existe

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior, se realizó la evaluación cualitativa y cuantitativa del índice de masa corporal según el sexo de los participantes. Desde el punto de vista estadístico, se encontró relación estadísticamente significativa entre el IMC y el sexo de los adultos. Al evaluar los grupos, se encontró que la mayor significancia proviene de dos grupos, los hombres con peso normal y las mujeres con obesidad.

Al observar los valores según porcentaje, más de la mitad de los hombres presentaron un peso normal (60%) mientras que las mujeres 32%. Beltrán, C. et al. (2016) al encontrar un resultado similar al de esta investigación, indicaron que esta condición ha resultado una tendencia en países de Latinoamérica debido a las diferencias morfológicas y a condiciones sociales que afectan a la mujer como la maternidad temprana y menor acceso a alimentos de mayor aprovechamiento.

Esta información también concuerda con lo encontrado en la Encuesta Nacional de Nutrición (2009) en la que la tendencia de peso normal en hombre es mayor que en las

mujeres. También, esta indica que las mujeres han aumentado este indicador en los últimos años.

En el caso de los participantes con obesidad, se encontró que las mujeres representan más de la mitad de los casos con esta condición siendo esto de 58%. Blanco, L. et al. (2014) mencionan que la condición del estado nutricional en las mujeres de Costa Rica se ha visto muy afectada con el paso de los años. Ellos encontraron asociación a que esta realiza menos actividad física y al desgaste físico por la maternidad.

Por otro lado, la Encuesta Nacional de Nutrición (2009) demuestra que la obesidad predomina en las mujeres. Según lo encontrado, las relaciones establecidas son que los hombres adultos tengan mayor prevalencia de peso normal y las mujeres de tener obesidad.

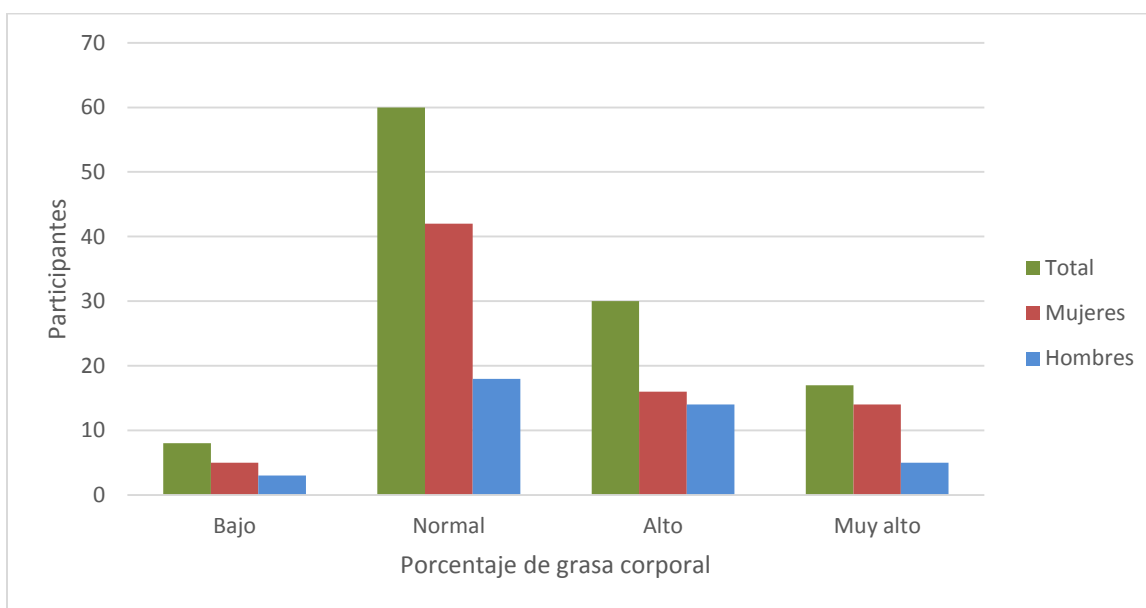
En el caso de los adolescentes, se encontró discrepancia entre las pruebas estadísticas realizadas. Al observar el análisis cuantitativo, se rechazó la hipótesis alterna por lo cual se concluye que no hay asociación significativa entre el valor del IMC y el sexo. Ahora bien, al conocer que puede haber independencia entre estas variables, se evalúa la significancia de la variable a nivel cualitativo.

La apreciación de este fenómeno determinó que sí existe relación entre las variables desde el punto de vista atributivo. En la verificación de la diferencia de cuadrados por grupo, se halló que las mujeres con bajo peso son las que tienen mayor significancia en el resultado.

No obstante, aún encontrando esta relación se debe tomar en cuenta que, al ser la muestra de adolescentes muy pequeña (1/3 de la muestra), la significancia de los datos disminuye y se esperaría evaluar el fenómeno con una muestra más grande.

Después de evaluar el IMC de la población en estudio se valora también el porcentaje de grasa corporal como valor complementario, dado que el índice de masa corporal determina el estado nutricional de los individuos, pero es el porcentaje de grasa corporal total el que demarca la composición corporal (Padilla, et al. 2014)

A continuación, se evalúa el porcentaje de grasa según sexo de los participantes



**Figura N° 11: Evaluación del porcentaje de grasa corporal según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.** Fuente: Elaboración propia

En la figura N°11 se detalla la evaluación del porcentaje de grasa corporal de la muestra en estudio. A nivel global, se determinó que 52% (n=60) reportó un porcentaje normal, 26% (n=30) alto, 15% (n=17) muy alto y 7% (n=8) bajo.

Al apreciar los datos según sexo, se encuentra que las mujeres manejan 55% (n=42) de normalidad, 21% (n=16) de porcentaje alto, 18% (n=14) de porcentaje muy alto y 6% (n=5) de porcentaje bajo. En el caso de los hombres, 47% (n=18) reportan valores normales, 37% (n=14) valores altos, 8% valores muy altos y 8% valores bajos.

Como se puede observar, la población femenina es la que presenta más casos de porcentaje de grasa muy altos. El motivo es que las mujeres han evolucionado para ser capaces de nutrir un feto y amamantar a su hijo de sus propias reservas. Mientras que un hombre adulto normal tiene entre 10% y 15% de su peso en grasa, el porcentaje de grasa corporal adecuado en una mujer es entre 18% y 20%. Esta “grasa femenina” les ayuda a estar preparadas metabólicamente para la tarea de procrear. (OMS, 2014)

Además de esto, el cuerpo humano tiende a acumular en forma de tejido adiposo toda la energía que se le facilita y que no utiliza de momento. Aunque existen excepciones en las cuales la obesidad está producida por problemas metabólicos o genéticos severos, en la gran mayoría de los casos esta situación es debida a un desequilibrio entre el aporte energético de la dieta y el gasto energético debido a las actividades físicas diarias (Arboleda, Arango & Patiño, 2011)

Es por eso que el exceso de grasa, es uno de los principales responsables de la mortalidad asociada a la obesidad, siendo más relevante la distribución localizada en la zona visceral y abdominal ya que incrementa el riesgo de padecer resistencia a la

insulina, una enfermedad cardiovascular o de sufrir síndrome metabólico. (Martins, Vancea, Fernández, Reis, Brandao & Atala. 2008)

La tabla N°10 muestra el análisis cuantitativo y cualitativo según el porcentaje de grasa de los participantes.

**Tabla N° 10:**

**Valoración del estado nutricional según el porcentaje de grasa corporal y sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, marzo-2017**

<b>Prueba estadística</b>	<b>Resultado</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Relación</b>
Chi-cuadrado	4,66	6	9,48	Sí existe
Varianza ANOVA	0,00	114	0,05	Sí existe

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestran los resultados correspondientes a las variables de índole cualitativo y cuantitativo. Según las pruebas Chi – cuadrado y varianza ANOVA sí existe relación entre el porcentaje de grasa corporal y el sexo. Al encontrar este panorama se procede a analizarlos.

Al realizar la significancia de los datos según el sexo, el grupo de los hombres con un porcentaje de grasa alto es el que más tiene relevancia ( $p=2,90$ ). En este caso, este fenómeno se debe a que lo esperado es que los hombres tengan un porcentaje de grasa corporal menor que las mujeres.

Los estudios demuestran que el estrógeno reduce la capacidad femenina para consumir energía después de comer, dando como resultado un mayor almacenamiento

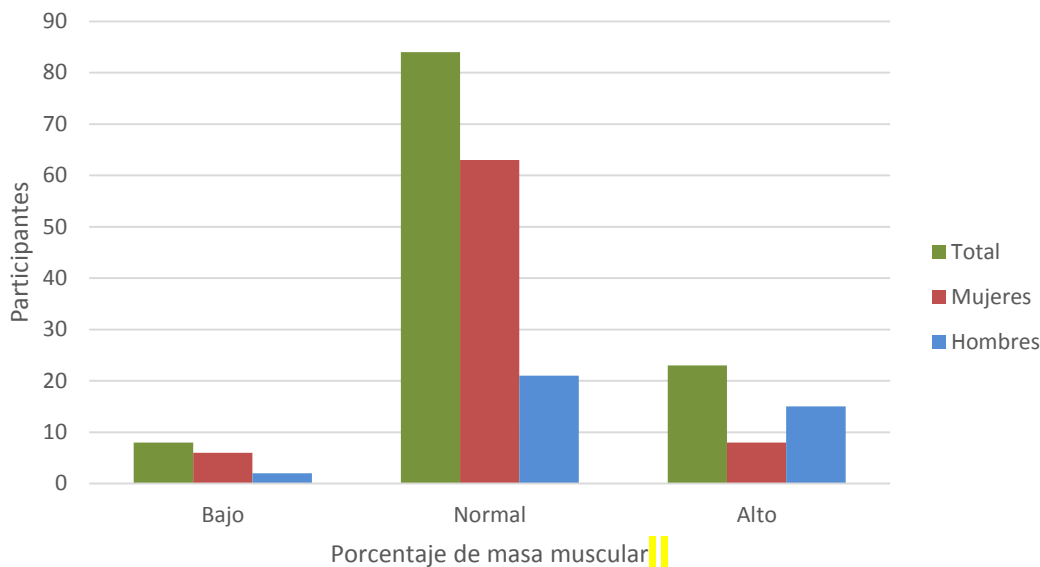
de grasas en su cuerpo. La razón principal puede ser preparar a la mujer para la maternidad.

Un factor importante al analizar la composición corporal es que está condicionada tiene un aporte principal condicionado a nutrientes especialmente macronutrientes (Mataix, 2013), además de factores genéticos y conductuales, estos últimos relacionados no solo con la dieta sino también con el ejercicio. (Carrasco, F., Inostroza, J., Schifferli, I., 2011)

En el estudio realizado por Bell, et al. (2012), estos porcentajes fueron menores, donde 16% y 23% de mujeres y hombres respectivamente fueron registrados como “Thin Outside, Fat Inside”(TOFI). En este estudio relacionaban que la mayoría de este porcentaje pertenecía al sexo masculino como un reflejo del aumento de la proporción y la deposición de tejido adiposo intraabdominal observado en un mayor IMC en los hombres.

Al ver los resultados de Bell, et al. (2012), los de Carrasco, et al. (2011) y los encontrados en esta investigación se considera que aunque las mujeres tienen condiciones fisiológicas que las hacen almacenar más tejido adiposo, los hombres han venido reportando mayores valores.

Otra de las variables evaluadas fue el porcentaje de músculo según el sexo de los participantes, a continuación, se muestra la figura N°12 con los datos obtenidos y seguidamente la tabla con el análisis cuantitativo y cualitativo de estos.



**Figura N° 12: Evaluación del porcentaje de masa muscular según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, marzo-2017.** Fuente: Elaboración propia

Los datos recolectados anteriormente muestran el porcentaje de músculo de la población de estudio. A nivel general, se encontró que 73% (n=84) de la muestra presenta un porcentaje normal, 20% (n=23) alto y 7% (n=8) bajo.

Desde el punto de vista del sexo, se encuentra que las mujeres reportan 82% (n=63) de normalidad, 10% (n=8) alto y 8% (n=6) un porcentaje bajo. En el caso de los hombres, los valores indican que 55% (n=21) tienen un valor normal, 39% (n=15) alto y 5% (n=2) bajo.

Vergara, A. L. et al (2015) realizaron un estudio donde corroboró que el tejido libre de grasa tiende a ser mayor en hombres que en mujeres. Los investigadores determinaron que los hombres tenían un promedio de 33 Kg de músculo en comparación con los 21 Kg encuentran en las mujeres. Los hombres tenían 40 por ciento más de masa

muscular en la parte superior del cuerpo y el 33 por ciento más en la parte inferior del cuerpo.

Si bien es cierto este estudio no contempló la distribución de músculo en las diferentes áreas del cuerpo, sí se corroboró que los hombres manejan mayores valores de músculo corporal. No obstante, se debe realizar una valoración estadística para definir si hay relación entre los indicadores. En la siguiente tabla se aprecian los resultados de las pruebas estadísticas realizadas:

**Tabla N° 11:**

**Valoraciones estadísticas cualitativa y cuantitativa del estado nutricional según el porcentaje de músculo y sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

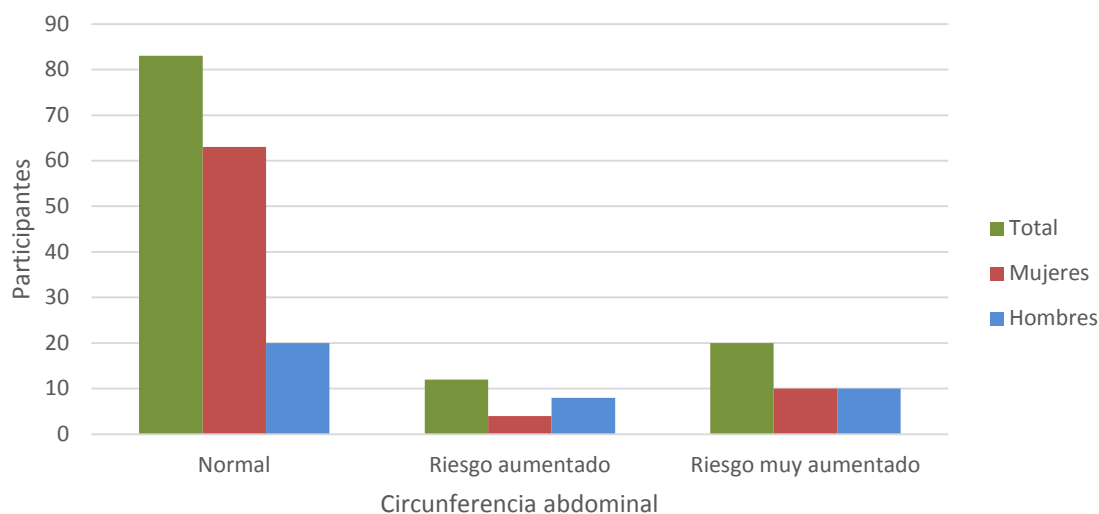
<b>Prueba estadística</b>	<b>Resultado</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Relación</b>
Chi-cuadrado	13,45	3	7,81	No existe
Varianza ANOVA	0,00	114	0,05	Sí existe

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°12 se muestran los resultados correspondientes a las variables de índole cuantitativa y cualitativa Chi – cuadrado y varianza ANOVA. Según la prueba “Chi – Cuadrado” no existe relación entre el estado nutricional según el porcentaje de músculo y según la varianza ANOVA sí existe relación entre el estado nutricional según el porcentaje de músculo.

Según lo anterior, a nivel cualitativo, la diferencia que existe entre el porcentaje de músculo corporal entre sexos no es significativa. No obstante, a nivel numérico sí se encontró relación; motivo por el cual se considera que a nivel de diagnóstico la relación es nula aunque la información cuantitativa indica que los hombres tienen valores más elevados que las mujeres.

La siguiente figura muestra la evaluación de la circunferencia abdominal según el sexo de los participantes



**Figura N° 13: Evaluación de la circunferencia abdominal según sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017.** Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 13 se observan los resultados referentes a la valoración de la circunferencia abdominal en general y según el sexo. Desde la visión global, 73% (n=83) muestran normalidad, 17% (n=20) riesgo muy aumentado y 10% (n=12) un riesgo aumentado.

En el caso de cada sexo, las mujeres reportan 82% (n=63) de normalidad, 13% (n=10) de riesgo muy aumentado y 5% (n=4) de riesgo aumentado. Por su lado, los hombres manejan valores normales en 53% (n=20), 26% (n=10) de riesgo muy aumentado y 21% (n=8) de riesgo aumentado.

La circunferencia de la cintura cuenta en la actualidad con mayor respaldo como reflejo de la adiposidad regional (obesidad abdominal) y como factor predictivo del riesgo en la salud relacionado con la obesidad. La circunferencia de la cintura acoplada con el IMC predice mejor el riesgo en la salud que el IMC aislado, en especial en los hombres de etnia blanca (Heyward, V. & Gibson, A., 2014).

La tabla N°13 muestra la valoración cuantitativa y cualitativa según la circunferencia abdominal de los participantes

**Tabla N° 12:**

**Valoración del estado nutricional según la circunferencia abdominal y sexo de los participantes asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

<b>Prueba estadística</b>	<b>Resultado</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Relación</b>
Chi-cuadrado	11,7	3	7,81	No existe
Varianza ANOVA	0,9	114	0,05	No existe

Fuente. Elaboración propia

En la tabla N° 13 se aprecia la valoración estadística de la relación entre la circunferencia abdominal y el sexo de los participantes. En ambos casos, no se encontró relación significativa entre las variables.

Se podría esperar que este fenómeno sea debido a que en ambos sexos el promedio fue muy similar. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que en comparación con los rangos esperados, las mujeres tienen un valor alto en comparación con los hombres.

#### **4.4. Evaluación de la dieta según índice glucémico**

En el siguiente inciso se pretende analizar el tipo de dieta de los participantes, dependiendo si es de alto índice glucémico o bajo índice glucémico. Establecido ese patrón se relaciona con el tipo de dieta, con los indicadores antropométricos y en especial con el porcentaje de grasa.

Es importante destacar que únicamente 100 de los participantes fueron tomados en la evaluación del tipo de dieta. Lo anterior se debe a que 12 de los estudiantes tuvieron equidad en el consumo de alimentos, motivo por el cual no se pudo determinar la categoría a la que pertenecen.

Por otro lado, 3 participantes fueron categorizados con una dieta de índice glicémico medio; motivo por el cual se excluyeron del análisis al considerarse que esta dieta no representa un fenómeno. La siguiente tabla muestra el consumo de la dieta baja o alta en índice glucémico según el sexo.

**Tabla N° 13:**

**Evaluación del índice glicémico de la dieta y sexo de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

Índice glicémico de la dieta	Hombres (n=38)		Mujeres (n=77)		Total (n=115)		Valor-p
	n	%	N	%	n	%	
Alto IG	17	44	34	44	51	44	<b>0,26</b>
Bajo IG	14	36	35	45	49	42	
Indefinido	7	18	8	11	15	13	

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra los resultados obtenidos del tipo de dieta según índice glicémico y el sexo de los participantes. A nivel general, se aprecia que 44% (n=51) tiene una dieta de alto índice glicémico, mientras que 42% (n=49) una de bajo índice glicémico y finalmente en 13% (n=15) es indefinida.

Con respecto a los sexos, las hombres con una dieta de alto IG son 44% (n=17), seguido por la de bajo IG con 36% (n=14) y las indefinidas con 18% (n=7). En el caso de las mujeres, se encontró que 45% (n=35) manejan una dieta de bajo IG, 36% (n=14) de alto IG y 11% (n=8) es indefinido.

Según Arteaga (2006) los estudios que relacionan IG y regulación del peso corporal, han sido ejecutados en grupos pequeños de población y por un corto período de tiempo. No existen estudios a largo plazo. Se ha sugerido un rol del IG de la dieta sobre la saciedad, pero los resultados son controvertidos; igualmente se ha sugerido que los

individuos con sobrepeso al ser tratados con una dieta con IG bajo, tendrían una mayor reducción de peso y grasa comparados con aquellos que utilizan una dieta con IG alto.

En el cuadro de contingencia para la valoración de la prueba, se encontró que el grupo que más aporta a este resultado es el de los hombres ( $p: 0,18$ ). Por lo anterior, se puede establecer que los hombres al tener un alto consumo de alimentos con alto índice glucémico van a presentar porcentajes de grasa más elevados que las mujeres. En el caso de esta investigación, se encontró que la cantidad de hombres con porcentaje de grasa alto es mayor que en las mujeres (Hombres: 37%; Mujeres: 21%).

Actualmente, determinar el tipo de índice glucémico no es únicamente una herramienta de uso terapéutico, también tiene un uso preventivo, permite elegir preferentemente alimentos de índice glucémico bajo durante las comidas principales, forma parte de los hábitos saludables de alimentación, que a su vez previenen el desarrollo de enfermedades en grupos de riesgos (Jenkins et al, 2002)

#### **4.5. Frecuencia de consumo diaria según índice glucémico de los alimentos**

En el siguiente inciso se pretende analizar el consumo diario de los alimentos según índice glucémico según el tipo de dieta ya sea de alto índice glucémico o bajo índice glucémico.

La siguiente tabla expone la frecuencia de consumo diario de los participantes según su tipo de dieta. Los alimentos se encuentran acomodados según la categoría del índice glicémico:

Tabla N° 14

Consumo diario de los alimentos de alto índice glicémico según el tipo de dieta de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017

Alimento	Participantes					
	Dieta AIG*		Dieta BIG**		Total	
	N	%	n	%	n	%
Arroz blanco	54	93,1	53	93,0	107	93,0
Pan blanco (Baguette)	41	70,7	40	70,2	81	70,4
Azúcar blanca o morena	31	53,4	35	61,4	66	57,4
Plátano maduro	29	50,0	29	50,9	58	50,4
Sandía	17	29,3	34	59,6	51	44,3
Pan cuadrado	25	43,1	18	31,6	43	37,4
Tortilla de trigo o maíz	20	34,5	19	33,3	39	33,9
Hojuelas de maíz	21	36,2	15	26,3	36	31,3
Papas tostadas en hojuela	19	32,8	13	22,8	32	27,8
Harina de trigo refinada	17	29,3	13	22,8	30	26,1
Galletas saladas	16	27,6	14	24,6	30	26,1
Puré de papa	12	20,7	16	28,1	28	24,3
Arroz inflado	15	25,9	13	22,8	28	24,3
Arroz precocido pulido	14	24,1	11	19,3	25	21,7
Zanahoria cocida	5	8,6	20	35,1	25	21,7
Harina de maíz (masa)	15	25,9	9	15,8	24	20,9
Cereal de desayuno	14	24,1	9	15,8	23	20,0
Galleta dulce sin relleno	12	20,7	11	19,3	23	20,0
Refrescos gaseosas	10	17,2	11	19,3	21	18,3
Chocolate blanco	11	19,0	9	15,8	20	17,4
Miel	10	17,2	6	10,5	16	13,9
Bebidas energéticas	9	15,5	6	10,5	15	13,0
Barras energéticas	6	10,3	6	10,5	12	10,4

\*Dieta de Alto Índice Glicémico

\*\*Dieta de Bajo Índice Glicémico

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se observan los resultados para el consumo diario de alimentos de alto índice glicémico según los tipos de dieta. Los alimentos de mayor consumo son el arroz blanco por 93% (n=107), el pan blanco tipo baguette por 70,4% (n=81), el azúcar blanca o morena por 57,4% (n=66) y el plátano maduro por 50,4% (n=66).

Referente a los alimentos de menor consumo se encuentran el cereal de desayuno y galletas dulce sin relleno ambos preferidos por 20% (n=23), los refrescos gaseosos por 18,3% (n=21), el chocolate blanco por 17,4% (n=20), la miel por 13,9% (n=16), las bebidas energéticas por 13,0% (n=15) y las barras energéticas por 10,4% (n=12).

En el caso del resto de alimentos de esta categoría, la ingesta diaria ronda entre el 40 y 20% de la muestra. Ahora bien, a continuación se exponen los resultados del consumo de alimentos de índice glicémico medio los mismos criterios de la tabla anterior:

**Tabla N° 15**

**Consumo diario de los alimentos de índice glicémico medio según el tipo de dieta de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

Alimento	Participantes					
	Dieta AIG*		Dieta BIG**		Total	
	n=51		n=49		n=100	
	n	%	n	%	n	%
Banano	18	31,0	34	59,6	52	45,2
Mango	10	17,2	26	45,6	36	31,3
Yuca	10	17,2	18	31,6	28	24,3
Helado de crema	12	20,7	13	22,8	25	21,7
Pastas al dente	9	15,5	13	22,8	22	19,1
Zumo de fruta	9	15,5	12	21,1	21	18,3
Galleta sin azúcar	1	1,7	7	12,3	8	7,0

\*Dieta de Alto Índice Glicémico

\*\*Dieta de Bajo Índice Glicémico

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se exponen los resultados del consumo diario de alimentos de índice glicémico medio según el tipo de dieta de los participantes. El banano es el alimento de mayor consumo por 45,2% (n=52), seguido con el mango por 31,3% (n=36), la yuca por 24,3% (n=28), el helado de crema por 21,7% (n=25), las pastas al

dente por 19,1% (n=22), el zumo de frutas por 18,3% (n=21) y finalmente las galletas sin azúcar por 7% (n=8).

Ahora bien, los alimentos de bajo índice glicémico se exponen en la siguiente tabla bajo los mismos criterios de las anteriores:

**Tabla N° 16**

**Consumo diario de los alimentos de bajo índice glicémico según el tipo de dieta de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

Alimento	Participantes					
	Dieta AIG*		Dieta BIG**		Total	
	n=51		n=49		n=100	
	n	%	n	%	n	%
Frijoles	32	55,2	47	82,5	79	68,7
Tomate	24	41,4	43	75,4	67	58,3
Queso fresco	21	36,2	34	59,6	55	47,8
Manzana	16	27,6	31	54,4	47	40,9
Leche entera	13	22,4	29	50,9	42	36,5
Naranja	11	19,0	31	54,4	42	36,5
Avena cruda en hojuela	14	24,1	26	45,6	40	34,8
Piña	9	15,5	26	45,6	35	30,4
Plátano verde	9	15,5	22	38,6	31	27,0
Garbanzos	10	17,2	21	36,8	31	27,0
Uva	8	13,8	22	38,6	30	26,1
Yogurt liquido	8	13,8	19	33,3	27	23,5
Fresas	7	12,1	19	33,3	26	22,6
Leche en polvo	10	17,2	16	28,1	26	22,6
Leche semidescremada	12	20,7	14	24,6	26	22,6
Remolacha	6	10,3	19	33,3	25	21,7
Yogurt de frutas	5	8,6	19	33,3	24	20,9
Lentejas	4	6,9	18	31,6	22	19,1

\*Dieta de Alto Índice Glicémico

\*\*Dieta de Bajo Índice Glicémico

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se detalla el consumo diario de alimentos de bajo índice glicémico según el tipo de dieta. Los alimentos de mayor consumo son los frijoles por 68,7%

(n=79), el tomate por 58,3% (n=67), el queso fresco por 47,8% (n=55) y la manzana por 40,9% (n=47).

Ahora bien, los alimentos de menor consumo son el yogurt líquido por 23,5% (n=27), las fresas, la leche en polvo y la semidescremada por 22,6% (n=26) cada una, la remolacha por 21,7% (n=25), el yogurt de frutas por 20,9% (n=24) y finalmente las lentejas por 19,1% (n=22).

Según los resultados obtenidos se puede apreciar que la mayoría de los alimentos más consumidos en esta población se basan en la dieta habitual de los costarricenses y son utilizados diariamente como lo son el arroz, los frijoles, el plátano maduro y el tomate.

Sin embargo, Visbal, L. A. (2015), la dieta de los costarricenses en comparación con la de los habitantes de Centroamérica es rica en frutas, grasas y azúcares y que el país ocupa el puesto 26 entre 187 países en cuanto al consumo de alimentos saludables.

Según Rodríguez, I. (2015) hay aciertos y errores por ejemplo Costa Rica ocupa el puesto 21 en consumo de frutas, el puesto n°14 en el consumo de frijoles y leguminosas, el puesto n° 8 en jugos de fruta, n°4 en toma de leche y. Cabe destacar que el consumo de bebidas azucaradas, pone al país en el puesto n°11

En cuanto a la contribución energética el arroz aporta 22% de las kilocalorías y el frijol 8%. Este último ofrece además una importante contribución al consumo de proteínas. La concentración energética de los alimentos y la complementación de aminoácidos que se da en la mezcla cereal - leguminosa, hacen al arroz y los frijoles, alimentos clave en la dieta de los costarricenses. (Marín, R. 2000)

Cabe destacar que Cervantes, V., et al. (2016) examinaron el patrón de alimentación de los costarricenses durante los últimos años. Ellos indican que el arroz blanco, los frijoles, las frutas, bebidas azucaradas y los panes son los alimentos más consumidos por los costarricenses. También mencionan que los productos lácteos han tenido un consumo disminuido con el paso de los años.

Cervantes, V., et al. (2016) relatan que estos alimentos son de mayor consumo debido a cuestiones culturales. Según lo visto en el estudio, estos alimentos también son los de mayor consumo por la muestra y su razón puede coincidir con lo expuesto.

Ahora bien, visto lo expuesto desde el punto de vista nutricional, la alimentación de estas personas tiende a ser alta en la mayoría de alimentos de alto índice glicémico y es indiferente al tipo de dieta de ellos. Sin embargo, en las tablas referentes a las frecuencias de consumo hay alimentos como la piña, uva, manzana, melocotón, ciruelas, naranja y las lentejas, los garbanzos y el plátano verde pueden afectar el tipo de dieta que lleva la muestra.

Sin embargo, al evaluar el consumo de los alimentos según el tipo de dieta que llevan los participantes, nace la necesidad de conocer si existe relación entre el porcentaje de grasa corporal y la alimentación. En la siguiente tabla se aprecian los resultados para este análisis:

Tabla N° 17

**Índice glucémico y porcentaje de grasa corporal de la muestra estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

Porcentaje de grasa corporal	Alto IG		Bajo IG		Valor-p
	n	%	n	%	
Bajo	2	4	4	8	<b>1,04</b>
Normal	27	53	27	55	
Alto	13	25	11	22	
Muy alto	9	18	7	15	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°16 se expone la relación entre el porcentaje de grasa corporal y el tipo de dieta según índice glicémico. Se aprecia en la alimentación de bajo IG, que la mayoría tiene un valor normal (55%), seguido por los de alto porcentaje (22%), los de muy alto (15%) y finalmente los de bajo porcentaje (8%).

Ahora bien, en las dietas de alto IG la mayor parte de esta muestra tiene un estado normal de grasa corporal (53%), luego los de alto porcentaje (25%), los de muy alto (18%) y terminando con los de bajo porcentaje (4%). Al realizar la prueba estadística “Chi cuadrado” se encontró que existe relación entre el tipo de alimentación y la grasa corporal.

Al evaluar la tabla de contingencia de esta prueba, se determinó que las personas con una alimentación baja en índice glicémico tiene relación con bajos porcentajes de grasa corporal ( $p=0,38$ ). También, se pudo encontrar que las dietas de alto IG afectan negativamente la adiposidad corporal.

Con respecto a estos fenómenos encontrados, se conoce que el consumo de alimentos de bajo índice glicémico provoca efectos fisiológicos como mayor saciedad debido al aumento de concentración plasmática de colecistoquinina y glucagón. Al encontrar esta

situación, la glucosa sanguínea aumentará de forma más lenta. (Barranco, Espinal, Canela, Bell. 2014)

Al no encontrar hiperglicemias por el consumo de estos alimentos, no se activan mecanismos de lipogénesis. Al haber una dieta de bajo índice glicémico, el porcentaje de grasa corporal corporal tiende a verse disminuido en comparación con las dietas de alto IG. (Devlin, T., 2004)

No obstante, este fenómeno se contrarresta al observar que las personas que tienen una dieta de alto IG tienden a tener más grasa corporal que los otros participantes. Según indica Hoyos, M., Rosales, V. (2014) al consumirse alimentos de alto índice glicémico induce a la liberación de mayores cantidades de insulina, lo cual provoca aumentos en la resistencia a la insulina.

Al presentarse esta condición, aumenta el riesgo de obesidad debido a hiperinsulinemia, seguida por episodios de hipoglucemia con mayor sensación de hambre. Esto induce a un mayor consumo de alimentos y al desarrollo de afecciones negativas sobre la composición corporal. (Keast, R., Stewart, J., 2012)

El índice glucémico es una referencia numérica que indica la cantidad de glucosa que se queda en la sangre al consumir alimentos. Actualmente se ha comprobado que una dieta balanceada que incluya alimentos con índice glucémico bajo previene y controla enfermedades como el sobrepeso, la obesidad y mejora la sensación de hambre. (Fernández, JM., Miranda, L., Jiménez, F., 2008)

Al conocer la relación existente entre el porcentaje de grasa corporal y el tipo de dieta según índice glicémico, se procede a evaluar los hábitos alimentarios de la muestra en estudio.

#### 4.6. Hábitos alimentarios

A continuación, se desglosan los resultados para los hábitos alimentarios de esta muestra. Según exponen Keast, R., Stewart, J. (2012) en las personas que presentan mayor consumo de alimentos de alto IG, se espera que el consumo de agua sea mayor. En la siguiente tabla, se expone el consumo de agua según el tipo de dieta de los participantes:

**Tabla N° 17:**

**Evaluación del índice glucémico de la dieta y el consumo de agua de la población estudiada asistente al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017**

Consumo de agua	Bajo IG		Alto IG		Valor-p
	n	%	n	%	
1 vaso	11	21	5	10	<b>3,09</b>
2-4 vasos	28	55	27	55	
5-8 vasos	12	24	17	35	

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra la frecuencia del consumo de agua en vasos según el tipo de dieta de los participantes. En el caso de las alimentaciones de alto IG, se encontró que 55% (n=27) toman entre 2 y 4 vasos de agua; 35% (n=17) toman entre 5 y 8 vasos y el restante 10% (n=5) toman 1 vaso de agua.

Por otro lado, en las dietas de bajo IG se estableció que 55% (n=28) toman entre 2 y 4 vasos de agua; 24% (n=12) toman entre 5 y 8 vasos y 21% (n=11) toman 1 vaso de

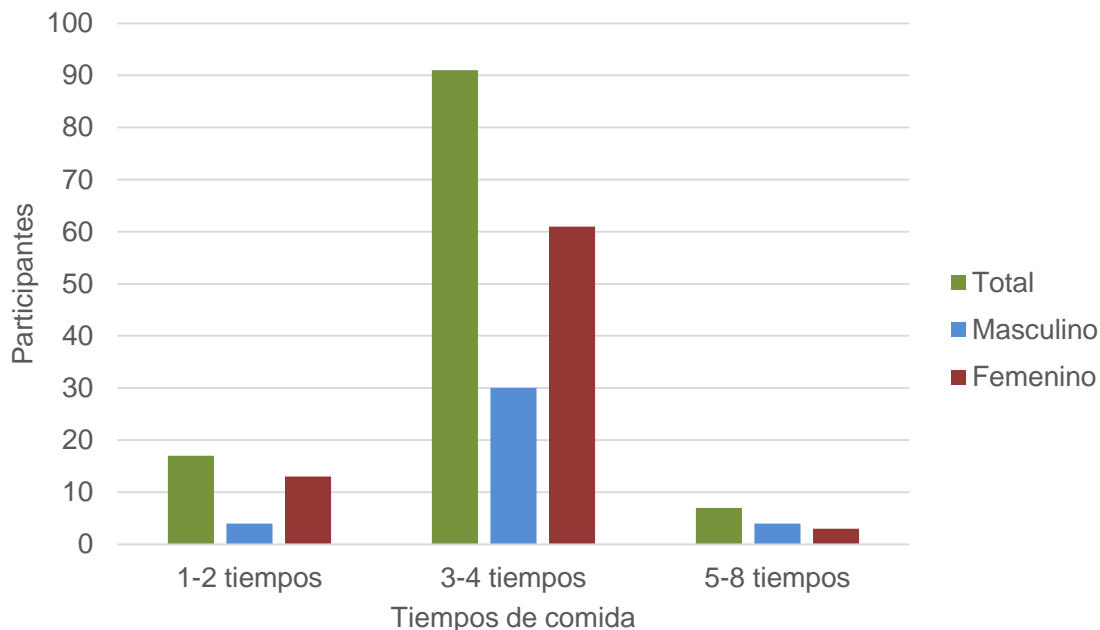
agua. Con respecto a la prueba estadística “Chi cuadrado”, se encontró relación estadísticamente significativa entre las variables.

En la tabla de cálculo de esta prueba, el grupo que tiene más significancia son las personas con una dieta de alto IG y consumen entre 5 y 8 vasos de agua con un valor-p de 1,03.

Cabe destacar que Aguilar, M. et al. (2013) Indican que el agua debe ser la fuente principal de líquidos por las múltiples funciones que cumple el organismo como lo es la hidratación, según el mismo autor refiere que para una vida saludable la ingesta de agua diaria para la población adulta joven debe estar entre 1500 a 2000 mL (deben hacerse adaptaciones, dependiendo de la actividad física y el clima).

Según Faria, V., et al. (2015) al haber hiperglicemias en las personas, el organismo busca el equilibrio homeostático de la glucosa en sangre mediante el aumento del volumen de agua circulante. Por ende, al haber una dieta de alto IG, las personas consumirán más líquido que las que tienen una alimentación de bajo IG.

Es importante destacar que Nieto, R. García, G. (2015) indican la importancia de realizar periódicamente tiempos de alimentación con el fin de evitar hipoglicemias que afecten el porcentaje de grasa corporal de las personas. A continuación, la figura N°15 muestra los tiempos de comida que realizan los participantes al día



**Figura N° 15:** Tiempos de comida que realizan los participantes según sexo de la muestra estudiada asistentes al colegio Carlos Meléndez Chinchilla, Heredia marzo-2017. Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior se observa la distribución del número de tiempos de comida que realizan los participantes. Según se observa, la muestra total realiza 79% (n=91) entre 3 y 4 tiempos; 15% (n=17) hace 1 o 2 tiempos y 6%, (n=7) come entre 5 y 8 al día.

Al discriminar la muestra por sexo, se encuentra que 77% (n=61) de las mujeres hace entre 3 y 4 tiempos; 17% (n=13) realiza entre 1 y 2 tiempos y el restante, 6% (n=3) comen alimentos entre 5 y 8 al día. Los hombres por su lado, realizan en su mayoría (79%) entre 3 y 4 tiempos de comida.

Según Nieto, R. García, G. (2015) consumir alimentos entre las comidas principales es uno de los secretos de la nutrición para mantener una alimentación saludable. La

explicación es muy sencilla: cuando se realizan almuerzos y meriendas, se tiene menos ansiedad al comer y no se recurre al muy conocido picoteo, y con ello nuestro organismo se regula. (Nieto, R. García, G. 2015)

No obstante, Vargas, W. (2014) indica que al haber más frecuencia en los tiempos de comida, los niveles de glucosa en sangre tienden a ser más óptimos en comparación con quienes hacen menos de tres tiempos de comida. Según ha sido mencionado, al haber hipoglicemias constantes en una persona, se afectarán negativamente los valores de grasa corporal.

Con lo anterior, se concluye el análisis de los resultados obtenidos y se procede a realizar las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos el siguiente apartado presenta las conclusiones generales que se obtuvieron al culminar la investigación.

Según lo encontrado referente al consumo de alimentos según índice glicémico y la grasa corporal, existe relación estadísticamente significativa entre la tendencia de consumir alimentos de alto índice glicémico y de porcentajes altos y muy altos de grasa en adolescentes y adultos del área urbana de Heredia. Así mismo, consumir alimentos de bajo índice glicémico promueve porcentajes de grasa más favorables en el grupo estudiado.

Este grupo estuvo compuesto mayoritariamente por mujeres con una edad promedio de 20 a 24 años de edad que en su minoría tienen un oficio u ocupación complementado con la asistencia al sistema educativo y su ingreso medio es en promedio, por tanto el consumo de alimentos encontrado estas influenciado por estas características sociodemográficas.

Estas mismas características condicionan el diformismo sexual presente en el estado nutricional de los adultos y adolescentes participantes donde se determinó que el grupo de mujeres es quien presenta mayor heterogeneidad en las categorías del IMC.

También, se encontró que las mujeres tienden a tener un mayor porcentaje de grasa que los hombres y esto se debe a la asociación entre factores sociodemográficas como el ingreso mensual y oficio de ellos.

En la frecuencia de consumo, se establece que los alimentos de mayor consumo por parte de la muestra fueron el arroz pulido, el pan blanco tipo baguette, azúcar refinada y morena, el plátano maduro, banano, frijoles, tomate, queso fresco y manzana.

En este estudio, las personas que consumen alimentos con alto índice glicémico tienden a consumir mayores cantidades de agua en comparación con las que consumen alimentos de bajo índice glicémico; siendo esto un factor deseable por la naturaleza fisiológica.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

El siguiente apartado contiene recomendaciones que se pueden tomar en cuenta para futuras investigaciones.

1. Realizar estudios donde se mida el consumo de alimentos según índice glucémico alto, moderado y bajo de una manera más exacta como en el registro de alimentos por 24 horas y mediciones bioquímicas de glucosa sanguínea con el respectivo aval de un comité de ética, para determinar si existe relación entre el sobrepeso y la obesidad que tienden a padecer las personas.
2. Realizar investigaciones similares a la presentada, pero con una población más amplia y homogénea, ya que, aunque estadísticamente no se encontró relación significativa, la tendencia parece indicar que el consumo de alimentos de alto índice glucémico puede causar problemas a la salud.

3. Investigar los alimentos de mayor consumo según índice glucémico alto de estos, tanto en la población urbana como rural para determinar si entre estas poblaciones existe diferencia significativa que puedan direccionar acciones preventivas más específicas.
4. Promover por medio de los profesionales en salud buenos hábitos alimentarios para mantener una buena salud y evitar posibles enfermedades que trae consigo la mala alimentación.
5. Implementar en las instituciones tanto públicas como privadas, programas de voluntariado donde profesionales en nutrición puedan organizar intervenciones y acciones de educación alimentaria nutricional tanto teórica como prácticas sobre los beneficios de las dietas de bajo índice glicémico.

## BIBLIOGRAFIA

- Ainia. (2015) Centro Tecnológico de alimentos. Tomado de <http://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consumidor/la-fibra-y-el-bajo-indice-glicemico-factores-clave-en-el-control-del-peso/> recuperado 1 mayo 2
- Alfaro, M. (8 de Marzo de 2015). Apuros económicos frustran metas en colegios nocturnos. La Nación, págs.[http://www.nacion.com/nacional/educacion/Apuros-economicos-frustran-colegios-nocturnos\\_0\\_1474052637.html](http://www.nacion.com/nacional/educacion/Apuros-economicos-frustran-colegios-nocturnos_0_1474052637.html).
- Álvarez T, Castaño E, Cruz M, Fernández A, Gonzales D, et al (2009) Guía de actualización situaciones de sobrepeso. Tomado 9 febrero 2017 de <http://www.madrid.org/cs/Satellite?>
- Álvarez, D. Sánchez, A. Gómez, G. Tarqui, M. (2012) Sobrepeso y Obesidad: Prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud. v.29 n3 Lima tomado el 20abril 2017 Disponible [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342012000300003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342012000300003)
- Aguilar, M. et al. (2013). Conocimiento sobre el consumo de agua simple en adultos de nivel socioeconómico bajo de la ciudad de Cuernavaca, México. Salud pública de México, 55, 423-430.
- Amigo, H., et al. (2007). Factores determinantes del exceso de peso. Un estudio multinivel. Revista médica de Chile. , 135: 1510-1518.
- Aranceta J. (2012).Guía práctica sobre hábitos de Alimentación y Salud. SENC / Instituto Omega. 2. Tomado:<https://www.google.com/search?q=Gu%C3%ADa+pr%C3%A1ctica+sobre+h%C3%A1bitos+de+Alimentaci%C3%B3n+y+Salud.&oq=Gu%C3%ADa+pr%C3%A1ctica+sobre+h%C3%A1bitos+de+Alimentaci%C3%B3n+y+Salud.&aqs=chrome..69i57j0.770j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Aráuz-Hernández, Ana Gladys, Guzmán-Padilla, Sonia, Roselló-Araya, Marlene, La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular Acta Médica Costarricense [en línea] 2013, 55 Consultado: 20 de abril de 2017 Disponible en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43428797004> ISSN 0001-6002

- Arboleda, S. Arango, v. Patiño, V. (2011). Algunas consideraciones sobre actividad física en personas con sobrepeso y obesidad. Universidad de Antioquia Colombia 72 45E-128. Recuperado 18 de abril 2017. De [http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/libros\\_expo2011/actividad\\_fisica\\_en\\_personas\\_con\\_sobrepeso\\_obesidad.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/libros_expo2011/actividad_fisica_en_personas_con_sobrepeso_obesidad.pdf)
- Arteaga A. (2006) The glicemic index. A current controversy. *Nutrición Hospitalaria*. 55-60
- Barceló M. Gómez (2003) Estilo de vida y factor culminante en la aparición y el tratamiento de la obesidad. *Rev. Cubana Invest Biomedic* v 20 n°4  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002001000400009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002001000400009)
- Barranco, Espinal, Canela, Bell. (2004) Índice y repuestas glucémicas e insulínicas de mezclas de arroz con leguminosas (moros *Ciencia y Sociedad*, vol. 29, núm. 2, abril-junio, 2004, pp. 302-320 Instituto Tecnológico de Santo Domingo Santo Domingo, República Dominicana. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87029206>
- Baynes, John W.; Marek H. Dominiczak (2005). *Bioquímica médica* (2da edición). Elsevier, España. p. 279. [ISBN 8481748668](https://www.isbn-international.org/view/title/8481748668)
- Blanco, L., et al. (2014) "Anthropometric and Physical Fitness Indicators Related to Costa Rican Employee's Health". *Revista costarricense de salud pública*, Vol. 23, No. 1.
- Bazzano (2014) Comparación de dietas bajas en grasa o en hidratos de carbono. *Intern Med*, 309-318
- Bell, J., et al. (2012) "Excess body fat in obese and normal-weight subjects". *Nutrition Research Reviews*, Vol. 25, No. 1
- Bellido G. García L. Román D. (2012) *Dietoterapia, Nutrición y metabolismo*. Madrid España. Editorial Días de Santos
- Beltrán, C. et al. (2016). Calidad de vida relacionada con la salud y obesidad en trabajadores de manufacturas en Jalisco, México. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 66(1), 043-051.
- Bertram G. Katzung. (2007) *Adrenocorticosteroids Adrenocortical Antagonists Basic y Clinical Pharmacology* (9 edición) McGraw-Hill. ISBN 0071451536

- Bosy, W. Muller M. Braun W et al. (2014). Carbohydrate intake and glycemic index affect substrate oxidation during a controlled weight cycle in healthy men. *European Journal of Clinical nutrition* , 1060-1066.
- Bogantes, E., Chavarría, J., & Arguedas, D. (2009). Prevalencia de Obesidad en pacientes hipertensos en el Servicio de Cardiología del Hospital México de Costa Rica. *Revista Costarricense de Cardiología*, 11(1), 13-18.
- Boticario B. & Cáscales A. (2012) Digestión y metabolismo energético de los nutrientes Editorial UNED Recuperado de <http://www2.uned.es/ca-plasencia/DocumentosPDF/libros/Digestion.pdf>
- Calvo, B. Gómez, López, N. Royo, B. (2012) Nutrición, salud y alimentos funcionales. Madrid España UNED. ISBN electrónico 978-84-362-6219-3
- Carrasco, F., Inostroza, J., Schifferli, I., (2011) "Formulation of an equation to predict fat mass using bioelectrical impedance in adults in a wide range of ages and body mass index". *Revista médica de Chile*, Vol.139, No.12
- Cervantes, V., et al. (2016). LA ANTROPOLOGÍA NUTRICIONAL Y EL ESTUDIO DE LA DIETA NUTRITIONAL ANTHROPOLOGY AND THE STUDY OF DIET. *Actualización en Nutrición*, 17(3), 87-93.
- Champe PC, Harvey RA, Ferrer DR. (2006) Bioquímica 3era Edición. México Editorial Mc Graw - Hill Internacional
- Cruz S. (2012) Factores que influyen en la conducta alimentaria. Sistema de Universidad virtual tomado el 23 de enero 2017 [http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Licenciatura/Enfermeria/ProgramaNivelacion/A14/Unidad%201/lec\\_22\\_factores\\_conducta\\_alimentaria\\_0513.pdf](http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Licenciatura/Enfermeria/ProgramaNivelacion/A14/Unidad%201/lec_22_factores_conducta_alimentaria_0513.pdf)
- Cruz J. (2014) Unidades especializadas Neurología recuperado el 3 de marzo 2017. <http://www.neurona.net/single-post/2014/12/13/GLUCEMIA-%C3%8DNDICE-GLUC%C3%89MICOC%C3%93MO-GENERAMOS-EL-SOBREPESO-Y-LA-OBESIDAD>
- Colbert, MD. (2012) Como revertir la diabetes. Published by siloam, A. Charisma Media Company FL 32746 USA
- Contreras, J. (2013). Antropología de la alimentación. Madrid: Eudema

- Darmon, N. y Drewnoski, A. (2008) Does social class predict diet quality? *The American Journal of clinical Nutrition* volume 87: pagina 1107-1117
- Devlin, T. (2004). *Bioquímica. Libro de Texto con Aplicaciones Clínicas*. 4ª edición. Editorial Reverté S.A.
- Díaz, J., et al. (2011). El sentido estadístico y su desarrollo. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 83, 7-18.
- Díaz, J. & Espinoza (2012). Determinación del porcentaje de Masa Grasa, según mediciones de perímetros corporales, peso y talla. *Revista scielo* [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022012000400054&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022012000400054&script=sci_arttext)
- Ebbeling CB, Leidig MM, Sinclair KB, et al. (2003) A reduced-glycemic load diet in the treatment of adolescent obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med* . 2003;157:773-9.
- Encuesta Nacional de Hogares. (2012) INEC - ENAHO - 2012 tomado de <http://sistemas.inec.cr/pad4/index.php/catalog/130> recuperado 31 marzo 2017
- Esquivel, S. Alvarado V. (2006). Estado nutricional de mujeres con sobrepeso y obesidad del área de cobertura de programas de atención integral salud. *Scielo* . *Acta Médica Costarricense, Colegio de Médicos y Cirujanos* ISSN 0001-6002/2009/51/4/222-228
- Esquivel S. (2005) *Consumo Aparente de Alimentos, 1997 y la Encuesta Basal de Factores de Riesgo para Enfermedades no Transmisibles, Cartago, 2001*  
[www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-14292005000100002](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292005000100002)
- Faria, V., et al. (2015). Metabolic response to different glycemic indexes of pre-exercise meal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(4), 287-291.
- Fernández C. (2014). Dietas de índice glicémico bajo para el tratamiento de la obesidad. Tomado 31 Marzo 2017 De <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/13000/DIETAS.pdf?sequence=2>
- Fernández, A., López, J., & Pérez, F. (2008). Índice glucémico y ejercicio físico. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 1(3).
- Figuroa P. D. (2009). Obesity and Poverty: conceptual references for its analysis in Latin America. *Saúde Soc. São Paulo*, v.18, (1):103-117

- [Foster-Powell](#), Holt, & [Brand-Miller](#) (2002) International table of glycemic index and glycemic load values American Society for Clinical Nutrition Tomado de <http://ajcn.nutrition.org/content/76/1/5.full>
- Guevara – Valtier M. et al (2015) Estilos de vida e índice de masa corporal en adolescentes universitarios de Monterrey, México Facultad de enfermería Universidad Autónoma de Nuevo León, México Rev Enf Herediana (2015); 8(1) 29-33
- Hauer H & Bechthold A, (2012) Evidence-based guideline of the German Nutrition Society: carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Ann Nutr Metab.* 2012;60 Suppl 1:1-58. doi: 10.1159/000335326.
- Hernández P, Mata C, Lares M, Velazco Y, Brito S. (2013) Índice glicémico y carga glucémica de las dietas de adultos diabéticos y no diabéticos. *Nutrición Clínica*, 5-13.
- Heyward, V. H., & Gibson, A. (2014). *Advanced fitness assessment and exercise prescription 7th edition*. Human kinetics.
- Hoyos, M., Rosales, V. (2014) “Lípidos: Características principales y su metabolismo” Revista de Actualización clínica investiga, Vol 41.
- INEC. (2014) Censo Nacional de población y VI de Vivienda 2011 Territorios Indígenas Principales Indicadores Demográficos y Socioeconómicos. [http://www.uned.ac.cr/extension/images/ifcmdl/02.\\_Censo\\_2011.\\_Territorios\\_Indigenas.pdf](http://www.uned.ac.cr/extension/images/ifcmdl/02._Censo_2011._Territorios_Indigenas.pdf)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2011) “X Censo nacional de población y VI de vivienda 2011: Resultados generales”. San José, Costa Rica. Extraído: [https://www.cipacdh.org/pdf/Resultados\\_Generales\\_Censo\\_2011.pdf](https://www.cipacdh.org/pdf/Resultados_Generales_Censo_2011.pdf)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2016) “Indicadores provinciales”. Extraído de: <http://www.inec.go.cr/noticia/inec-publica-indicadores-provinciales>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2017) Encuesta Continua de Empleo, I Trimestre 2017. Extraído en: <http://www.inec.go.cr/multimedia/encuesta-continua-de-empleo-i-trimestre-2017>

- Izquierdo M, Orúa E, De los Rios V, Drayer R, Urbina D. (2006) índice Glucémico e Insulinémico de alimentos ricos en carbohidratos Rev. Venez. Endocrinol. Metab. v.4 n.3 Mérida oct. 2006 *versión impresa* ISSN 1690-3110
- Jenkins DJA, Kendall CWC, Augustin LSA, Franceschi S, Hamidi M, Marchie A, et al. (2002) Glycemic index: Overview of implications in health and disease. *Am J Clin Nutr*;76(1):266S-273S
- Jiménez-Cruz A, Seimandi-Mora H, Bacardi-Gascon M. (2003) Efecto de dietas con bajo índice glucémico en hiperlipidémicos. *Nutr Hosp* ; 8(6):331-5
- Jiménez, C. Mora, M. Bacardi, G (2003) Efecto de dietas con bajo indice glicémico en hiperlipidemicos. *Nutrición Hospitalaria* Vol.18no.6 Madrid Version on-line ISSN 1699-5198
- Jiménez, R. (2014). Educación pública en Costa Rica: políticas, resultados y gasto. *Análisis Serie*, 6.
- Jurado, A. Díaz, A. Hernandez, A. Balanza & Bullo (2014). Effect of the glycemic index of the diet on weight loss, modulation of satiety, inflammation, and other metabolic risk factors: a randomized controlled trial. *American Journal of clinical nutrition* , 1-9.
- Karl JP, Saltzman E. (2012) The role of whole grains in body weight regulation. *Advances in nutrition* (Bethesda, Md.) 2012;3(5):697-707
- Keast, R., Stewart, J. (2012) "Recent fat intake modulates fat taste sensitivity in lean and overweight subjects". *International Journal of Obesity*. Vol. 36
- Kimball J. & J. R. Murlin,(2012) « Aqueous Extracts of Pancreas. III : Some Precipitation Reactions of Insuline », dans *Journal of Biological Chemistry*, vol. 58, pp. 337-346
- Kong, KC. Choi KC. Chan RS. Woo J. Et al., (2014). A randomized controlled trial to investigate the impact of a low glycemic index (GI) diet on body mass index in obese adolescents. *Public Health . Chinese University of Hong Kong*. 2014 Feb 19;14:180. doi: 10.1186/1471-2458-14-180
- Lenders CM, Spieth LE, Harnish JD, et al.(2000) A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med*. ;154:947-951.
- Lopez V, Lopez M, Vazquez G, & Fernandez S, (2014) Carbohydrate Current role in diabetes mellitus and metabolic disease. *Nutricion Hospitalaria* Vol.30 N°5

- Lowe J. Stevens A, (2006) *Histología Humana*. 3ªed. Madrid: Elsevier/Mosby
- Llona A. (2006) Resistencia Insulínica y obesidad. *Boletín Escuela de Medicina.Pontificia Universidad Católica de Chile*;26:21-25.
- Mahan L, Escott-Stump, Raymond J,(2012) *Dietoterapia*, Krause, Editorial Elsevier, 13va Edición España
- Marcano Y, Torcat J, Ayala L, Verdi. Lairet, Maldonado, Vegas. (2006) Funciones endocrinas del tejido adiposo. Revisión tomado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102006000100003](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102006000100003)
- Maki KC, Rains TM, Kaden VN, Raneri KR, Davidson MH. (2007) Effects of a reduced glycemic-load diet on body weight, body composition, and cardiovascular disease risk markers in overweight and obese adults. *Am J Clinica Nutricion*;85(3):724-734.
- Mataix, J. (2013) "Nutrición para educadores". Ediciones Díaz de Santos, S.A. España, Madrid.
- Masso, Moreno E, Basilio. Megías S. Álvarez H (2000). *Obesidad* (2da edición). Ediciones Díaz de Santos. p. 94. ISBN 847978430X
- Mathews, Van Holde, Adhern. (2002) *Bioquímica*, 3ª edición. Editorial Pearson Addison Wesley. Madrid, España, Pag. 628-639
- Melanson K, Summers A, Nguyen V, Brosnahan J, Lowndes J, Angelopoulos T, et al. (2012) Body composition, dietary composition, and components of metabolic syndrome in overweight and obese adults after a 12-week trial on dietary treatments focused on portion control, energy density, or glycemic index. *Nutr J* 2012;11:57-65.
- Mijares F, Cardona P. Villegas C. Vásquez F. Jaramillo B. (2013) Sobre el índice glucemico y el ejercicio físico en la nutrición Humana. Jalisco, México Tomado 3 marzo 2017 de <http://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2013/rr133b.pdf>
- Ministerio de Salud de Costa Rica et al. (2009). Encuesta Nacional de Nutrición en Costa Rica 2008-2009. Ministerio de Salud. [http://www.paho.org/cor/index.php?option=com\\_docman&view=document&layout=default&alias=67-encuesta-nacional-de-nutricion-costa-rica-2008-2009&category\\_slug=alimentacion-y-nutricion&Itemid=222](http://www.paho.org/cor/index.php?option=com_docman&view=document&layout=default&alias=67-encuesta-nacional-de-nutricion-costa-rica-2008-2009&category_slug=alimentacion-y-nutricion&Itemid=222)

Ministerio de salud. (2011) Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Recuperado el 06 de junio 2016, de [http://www.inec.go.cr/SNISAN/pdf/mlp/DEPEEAS\\_folleto\\_politica\\_san\\_ministerio\\_salud.pdf](http://www.inec.go.cr/SNISAN/pdf/mlp/DEPEEAS_folleto_politica_san_ministerio_salud.pdf)

Ministerio de salud (2014) Análisis de situación de salud Costa Rica. Recuperado 05/junio 2017 De <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/analisis-de-situacion-de-salud/2618-analisis-de-situacion-de-salud-en-costa-rica/file>

Ministerio de salud. (2011) “Política nacional de seguridad alimentaria y nutricional 2011-2021: Primera edición”. San José, Costa Rica

[Monro JA](#), [Shaw M](#) (2008) Glycemic impact, glycemic glucose equivalents, glycemic index, and glycemic load: definitions, distinctions, and implications. [Am J Clin Nutr.](#) 2008 Jan;87(1):237S-243S <http://www.nature.com/science-articles/143-Monro-glycemic-impact-AJCN-2008-237S.pdf>

Montignac M. (2016) Historia de la alimentación del ser humano, Recuperado 31 marzo 2017 Acceso <http://www.montignac.com/es/articulos-escritos-por-michel-montignac/>

Muñoz M. (2013) Aprende a modificar el índice glucémico de los alimentos en función de tu objetivo. Recuperado el 29 de abril 2017 de: <https://www.hsnstore.com/blog/aprende-modificar-el-ig-de-los-alimentos-en-funcion-de-tu-objetivo/>

Murillo S. (2012) El índice glucémico de los alimentos. Fundación para la diabetes Recuperado 17 junio 2017 de <http://www.fundaciondiabetes.org/general/articulo/47/el-indice-glucemico-de-los-alimentos>

Nava et al., (2013) Estadística de sobrepeso y obesidad en las mujeres. Características y tendencias. CEAMEG [http://archivos.diputados.gob.mx/Centros\\_Estudio/ceameg/ET\\_2013/07\\_ESOMC.pdf](http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/ceameg/ET_2013/07_ESOMC.pdf)

Navarrete, J. Murray. (2004) Calidad del control glicémico según la hemoglobina glicosilada vs la glicemia en ayunas: Análisis en una población urbana y otra rural de diabéticos costarricenses Acta méd. costarric vol.46 n.3 San José Sep. 2004 **On-line version** ISSN 0001-6012

Nelson & Cox. (2004). «Glycolysis, Gluconeogenesis and the Pentose Phosphate Pathway». *Lehninger's Principales of Biochemistry*. W.H.Freeman. <https://www.scientific.net/AMR.995.1>

Nieto, R. Garcia, G. (2015) Importancia de realizar 5 tiempos de comidas al día. Recuperado el 23 abril 2017 tomado: [http://congreso enfermeria.es/libros/2015/salas/sala3/p\\_748.pdf](http://congreso enfermeria.es/libros/2015/salas/sala3/p_748.pdf)

Noriega E.,(2004) El Índice Glucémico. Vol27 N°3 Extraído de <https://www.google.com/search?q=url%3D+L0xLY3R1cmFzL0xLY3R1cmFfMTQuX81uZGJjZV9HbHVj6W1pY29fLVByaW1lc mFfUGFydGUTLnBkZg%253D%26CIDReset%3Dtrue%26cidReq%3DGA343+3002&oq=url%3D+L0xLY3R1cmFzL0xLY3R1cmFfMTQuX81uZGJjZV9HbHVj6W1pY29fLVByaW1lc mFfUGFydGUTLnBkZg%253D%26CIDReset%3Dtrue%26cidReq%3DGA343+3002&aqs=chrome..69i57.2082j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Rodríguez. (2011). Prevalencia del sobrepeso y obesidad en adultos Españoles. *Nutrición hospitalaria* , 355-361.

Roth A. (2009) Nutrición y dietoterapia. Editorial: McGraw-Hill Interamericana Edición: 9 Año: 2009 ISBN: 9789701069288 ISBN ebook: 9781456233822

Rodríguez, I. (2014). Obesidad es alta en adolescentes costarricenses. Recuperado el 08 de junio del 2016. [http://www.nacion.com/vivir/bienestar/Obesidad-alta-adolescentes-costarricenses\\_0\\_1447655235.html](http://www.nacion.com/vivir/bienestar/Obesidad-alta-adolescentes-costarricenses_0_1447655235.html)

Organización mundial de la salud (2012) Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud mundial. Recuperado 12 junio 2017 De [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/)

OMS. (2004, Abril 4). *Global Database on Body Mass Index*. Retrieved from World Health Organization: [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html)

OMS (2014) “Obesidad y sobrepeso” Notas descriptivas. Extraído de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

Padilla, M. et al. (2014). Sustainability and food & nutrition security: A vulnerability assessment framework for the Mediterranean region. *Sage Open*, 4(2), 2158244014539169

Sichieri R, Moura AS, Genelhu V, Hu F, Willett WC.(2007) An 18-mo randomized trial of a low-glycemic-index diet and weight change in Brazilian women. *Am J Clin Nutr*;86(3):707-713.

- Slabber M, Barnard HC, Kuyl JM, et al.(1994) Effects of a low-insulin-response, energy-restricted diet on weight loss and plasma insulin concentrations in hyperinsulinemic obese females. *Am J Clin Nutr.* 1994;60:48-53.
- Tamayo, M. (2003). El proceso de la investigación científica. Editorial LIMUSA, 4ta edición. México.
- Tedesco, J. C., & López, N. (2013). Diez años después: comentarios tras una relectura del artículo "Algunos dilemas de la educación secundaria en América Latina". REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación
- Thornley S, McRobbie H, Eyles H, Walker N, Simmons G.(2008) The obesity epidemic: Is glyceimic index the key to unlocking a hidden addiction? *Med Hypotheses* 2008;71(5):709-714.
- UNICEF. (Enero de 2008). Recuperado el 07 de junio de 2016, de [http://www.unicef.org/lac/final\\_estrategia\\_nutricion%282%29.pdf](http://www.unicef.org/lac/final_estrategia_nutricion%282%29.pdf)
- Vargas G. (2014) Obesidad: La pandemia nacional Recuperado el 12 junio 2017 De <http://www.binasss.sa.cr/obesidadfinal.pdf>
- Vargas, W. (2014) "Obesidad: la pandemia nacional". Costa Rica. Extraído de: <http://ns.binasss.sa.cr/obesidadfinal.pdf>
- Vergara, A. (2015). Water intake in Mexican adolescents. Differences regarding the presence of cardiovascular risk factors. *Nutricion hospitalaria*, 32(s02), 50.
- Visbal, L. A. (2015). La cooperación internacional en materia de nutrición escolar: experiencias, mecanismos existentes y experiencias exitosas. Caso del Triángulo del Norte Centroamericano. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 65(Suplemento 1).
- Willet, W. (2012) *Nutritional Epidemiology* (2da Ed) New York, Oxford University Press
- Wolever TMS, Vorster HH, Björck I, Brand-Miller J, Brighenti F, Mann JI, Ramdath DD, Granfeldt Y, Holt S, Perry TL, Venter C y Wu X. 2003. Determination of the glycaemic index of foods: interlaboratory study. [\*European Journal of Clinical Nutrition\*, 57\(3\): 475–482.](#)

## **ANEXOS**

## Anexo N°1: Índice Glucémico Alto de diferentes grupos de alimentos

Índice Glucémico	Alimento	Porción
<b>Cereales y derivados</b>		
90	Pan blanco (Baguette)	4 dedos
85	Pan hamburguesa	½ rebanada
85	Arroz pre cocido pulido	½ taza
85	Harina de trigo refinada	3 cucharadas
85	Arroz inflado	½ taza
85	Hojuelas de maíz	1 taza
85	Pan cuadrado	1 rebanada
78	Tortilla de trigo o maíz	2 unidades
77	Cereal desayuno azucarado de sabores	1/3 taza
75	Arroz con leche	½ taza
70	Arroz blanco	½ taza
70	Galleta dulce sin relleno	1 paquete
70	Galleta saladas	1 paquete
70	Harina de maíz (masa)	2 cucharadas
<b>Raíces tubérculos y leguminosas (cocidas)</b>		
95	Papas tostadas hojuelas	1 paquete 30g
95	Papa cocida	1 unidad
70	Plátano maduro	¼ unidad
<b>Frutas</b>		
75	Sandía	1 taza trocitos
60	Melón	1 taza trocitos
<b>Hortalizas</b>		
85	Zanahoria cocida	½ taza
<b>Bebidas</b>		
110	Cerveza	325mL
78	Bebidas isotónica	
70	Bebida de sabores tipo cola	250mL
70	Bebidas energéticas	250mL
<b>Dulces</b>		
85	Miel	1 cucharada
70	Azúcar blanca o morena	1 cucharada
70	Barrita energética	1 unidad
70	Chocolate blanco	2 cuadros

## Anexo N°2: Índice Glucémico medio de diferentes grupos de alimentos

Índice Glucémico	Alimento	Porción
<b>Cereales y derivados</b>		
Cereales y derivados		
50	Arroz integral	½ taza
50	Cereal integral hojuelas	½ taza
50	Galleta sin azúcar	1 unidad
50	Pastas al dente 4 min cocción	½ taza
<b>Raíces tubérculos y leguminosas (cocidas)</b>		
65	Ñame	½ taza
55	Yuca	½ taza
50	Plátano verde	¼ unidad
Frutas		
50	Mango	1 unidad mediano
50	Banano	1 unidad pequeña
<b>Bebidas</b>		
60	Zumo de fruta comercial	
Dulces		
65	Bizcocho	
65	Mermelada	1 cucharada
61	Leche condensada	½ taza
60	Helado de crema	½ taza

### Anexo N°3: Índice Glucémico bajo de diferentes grupos de alimentos

Índice Glucémico	Alimento	Porción
<b>Cereales y derivados</b>		
40	Avena hojuelas cruda	2 cucharadas
<b>Raíces tubérculos y leguminosas (cocidas)</b>		
35	Garbanzos	½ taza
35	Frijol	½ taza
30	Lentejas	½ taza
35	Frijol	½ taza
30	Lentejas	½ taza
<b>Frutas</b>		
45	Piña	1 rodaja
45	Uva	12 unidades
35	Manzana	1 unidad
35	Ciruela	2 unidades
30	Naranja – mandarina	1 unidad
25	Fresas	1 taza
<b>Hortalizas</b>		
30	Tomate	½ taza
30	Remolacha	½ taza
20	Berenjena	1/2 taza
20	Palmito	½ taza
15	Coliflor	½ taza
15	Lechuga	1 taza
15	Hongos	1 taza
<b>Lácteos y derivados</b>		
35	Yogurt liquido Natural	1 taza
35	Queso fresco	30g
30	Leche entera	1 taza
30	Leche en polvo	¼ taza
27	Leche semidescremada	1 taza
<b>Bebidas</b>		
45	Zumo de fruta natural sin azúcar	½ taza
<b>Dulces</b>		
25	Cocoa en polvo	2 cucharadas

## Anexo N° 4: Consentimiento informado



### UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA-ESCUELA DE NUTRICIÓN

**Título:** Consumo de alimentos según índice glicémico y su relación con el porcentaje de grasa en adultos con sobrepeso y obesidad asistentes a un colegio nocturno en San Francisco de Heredia, 2017

**Investiga:** Evelyn Lara Alvarado

**Teléfono** 89381988

**e-mail** [tica.lara@hotmail.com](mailto:tica.lara@hotmail.com)

**Propósito:** Relacionar el consumo de alimentos según índice glicémico, y el porcentaje de grasa en adultos que asisten a un colegio nocturno en San Francisco de Heredia, 2016

**Participación:** Este documento es entregado a usted con el propósito de explicarle en qué consiste esta investigación. Léalo con cuidado y pregunte todo lo que desee antes de firmarlo. Si tiene alguna pregunta antes de firmar o durante la investigación comuníquese a la investigadora ya sea personalmente, o al número de teléfono o correo anteriormente escritos.

Se le invita a usted a ser parte del estudio, ya que cumple con los criterios de inclusión establecidos, como, previo diagnóstico para la investigación presente. Su participación en este estudio es voluntaria, usted no tendrá ningún tipo de gasto económico adicional durante la investigación, cualquier gasto correspondiente será cubierto por la investigadora, si usted decide participar en este estudio, es libre de cambiar de opinión y retirarse en el momento que usted así lo quiera. A Cada participante de la investigación, se tomará el peso corporal, talla corporal, porcentaje de grasa, circunferencia de la cintura, además de ciertas preguntas a nivel socio demográfico y sobre consumo de algunos alimentos, además de esto que llenaran un formulario con una frecuencia de consumo.

**Riesgos del estudio:** También se le informa que participar en esta investigación no se corre ningún riesgo hacia su salud. Ni a su integridad como persona ya que los datos obtenidos serán manejados solo por la investigadora y el supervisor de la investigación. La confidencialidad de sus datos será manejada por número y no por algún tipo de señal particular.

**Beneficios del estudio:** El participante de dicho estudio será informado de su peso real además del porcentaje de grasa y cuáles son los rangos indicados según su talla y su peso

La Universidad Hispanoamericana respalda el trabajo y se puede llamar para cualquier consulta o verificar la validez del estudio al 2256-8197 y el firmar este consentimiento informado no perderá ningún derecho. Se les agradece la respuesta oportuna para este consentimiento con la mayor brevedad posible, ya que de esta manera se contribuye a lograr los objetivos propuestos para esta investigación.

### **CONSENTIMIENTO**

He leído o se me ha leído, toda la información descrita en esta fórmula, antes de firmarla. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y éstas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de estudio en esta investigación

Nombre del participante \_\_\_\_\_ Cedula \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

Nombre del investigador \_\_\_\_\_ Cédula \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

**Muchas Gracias**

**Anexo N°5: Cuestionario aplicado por la investigadora  
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE NUTRICIÓN**

**ID:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**Evaluación nutricional dirigida a participantes en investigación sobre Consumo de alimentos según Índice glucémico y su relación con el porcentaje de grasa**

**Investigadora:** Lara Alvarado Evelyn

**Instrucciones:** El siguiente cuestionario corresponde a una evaluación nutricional que será aplicado por la investigadora a cargo.

**1. Datos Personales**

Nombre del Participante: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Nacionalidad: \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_

Lugar de Residencia: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Teléfonos: Habitación \_\_\_\_\_ Celular: \_\_\_\_\_ Nivel académico \_\_\_\_\_

**2. Evaluación Antropométrica**

<b>Indicador</b>	<b>1era medición</b>	<b>2 da medición</b>	<b>3 era medición</b>
Peso corporal	Kg	Kg	Kg
Talla	cm	cm	cm
Circunferencia de muñeca	cm	cm	cm
Circunferencia Abdomen	cm	cm	cm
Índice masa corporal	%	%	%
Porcentaje de grasa	%	%	%
Porcentaje musculo	%	%	%

### 3. Evaluación Clínica

Antecedentes Patológicos personales:

Patología	Sí	Patología	Sí
Alergias o intolerancia alimentos		Trastornos psicológicos	
Enfermedad respiratoria		Apnea (dificultad respiratoria al dormir)	
Cáncer		Hipertensión (presión alta)	
Enfermedad cardiovascular		Problemas dentales	
Diabetes		Obesidad	
Depresión		Gastritis, colitis	
Colesterol, triglicéridos		Náuseas	
EGI (Diarrea, estreñimiento)		Síndrome metabólico	

Antecedentes Patológicos Familiares:

Patología	Sí	Patología	Sí
Cáncer		Enfermedad respiratoria	
Diabetes		Hipertensión	
Dislipidemia		Problemas de tiroides	
Enfermedad cardiovascular		Obesidad	
Enfermedad renal		Otro: _____	

**Anexo N° 6: Instrumento de recolección de datos para participantes  
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA – ESCUELA DE NUTRICIÓN**

**Cuestionario “Consumo de alimentos según índice glicémico y su relación con el porcentaje de grasa en adultos con sobrepeso y obesidad asistentes a un colegio nocturno en San Francisco de Heredia, 2017”**

Estimado(a) encuestado: La escuela de nutrición de la Universidad Hispanoamericana tiene el gusto de saludarle y a la vez invitarlo a ser parte de la investigación. Como primer paso se necesita que complete el siguiente cuestionario para lograr los objetivos de esta investigación. El cuestionario pretende recabar información respecto a datos socio-demográficos, sobre hábitos alimentarios y estado nutricional. Por esta razón se requiere que sea lo más honesto(a) posible en sus respuestas. El uso que se haga de ellas será solo para los fines de investigación y le aseguramos la confidencialidad de sus respuestas.

En las preguntas que se presentan a continuación, responda con una “x” o conteste según corresponda:

I PARTE. Características socio demográficas y hábitos de alimentación

**1. Sexo:**  Masculino  Femenino

**2. Edad en años cumplidos:** \_\_\_\_\_ años

**3. Provincia, cantón y distrito donde vive:** Provincia \_\_\_\_\_ Cantón \_\_\_\_\_ Distrito \_\_\_\_\_

**4. Indique grado académico actual:** \_\_\_\_\_

**5. Trabaja actualmente**  Sí  No

**6. indique en que trabaja o a que se dedica durante el día**

Fábrica

Misceláneo

Solo estudia

Construcción

Chofer

Vendedor (a)

Ama de casa

Mensajería

Otro: \_\_\_\_\_

**7. Rango salarial mensual:**

Menor a 250 000 colones

351 000 a 450 000 colones

251 000 a 350 000 colones

451 000 a 550 000 colones

**8. ¿Cuántas personas viven en su casa?**

- 1- 2     3- 4     5 o más

**9. ¿Vive en casa propia?**

- Sí     No

**10. ¿Dónde consume la mayoría de las comidas?**

- En el Hogar
- Restaurantes
- Ambas

**11. ¿Cuánta cantidad de vasos con agua consume al día?**

- 1     2-4     5-8

**12. ¿Cuántos tiempos de comida realiza en el día?**

- 1-2     3-4     5-8

**13. ¿Cuándo pica o tiene ansiedad durante el día que come habitualmente?**

- Pan- Galletas     Frutas     Golosinas     Yogurt

**14. ¿Cómo califica los hábitos de alimentación que usted realiza?**

- Excelente     Muy Buenos     Bueno     Malo     Regular

**15. ¿Qué considera que le hace falta para mejorar la alimentación?**

- Dinero     Tiempo     Conocimiento     Compromiso.

## III PARTE: Cuestionario semicuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos para estimar índice glicémico

Lista de alimentos ordenados según índice glicémico: **Alto**, **Moderado**, **Bajo**

**Indicación:** Para cada alimento seleccione con una x el ítem que más concuerde con las veces promedio que consume el alimento.

IGA	Alimento	Porción	Nunca	1 vez al día	2-3 veces día	4 ó más veces al día	Semanal	Mensual
	<b>Cereales y derivados</b>							
90	Pan blanco (Baguett)	4 dedos						
85	Pan Hamburguesa	½ rebanada						
85	Arroz pre cocido	½ taza						
85	Harina de trigo	3 cucharadas						
85	Arroz inflado cereal	½ taza						
85	Corn Flake cereal	1 taza						
85	Pan cuadrado	1 rebanada						
78	Tortilla trigo o maíz (rapiditas, tortillas)	2 unidades						
77	Cereal desayuno (naranjitas, zucartas)	1/3 taza						
75	Arroz con leche	½ taza						
70	Arroz blanco 75g	½ taza						
70	Galleta María 15g	1 paquete						
70	Galleta saladas	1 paquete						
70	Cereal Special k	½ taza						
70	Harina de maíz (masa)	2 cucharadas						
50	Arroz integral	½ taza						
50	Cereal All Bran	½ taza						
50	Galleta sin azúcar	1 unidad						
50	Pastas al dente 4 min cocción	½ taza						
40	Avena	2 cucharadas						
	<b>Raíces tubérculos y leguminosas</b>							
95	Papas Chips (papas tostadas bolsa)	1 paquete 30g						
95	Papa al horno	1 unidad						
95	Papas a la francesa	½ taza						

IGA	Alimento	Porción	Nunca	1 vez al día	2-3 veces día	4 ó más veces al día	Semanal	Mensual
90	Puré de papa 80g	½ taza						
70	Plátano maduro	¼ unidad						
65	Ñame	½ taza						
55	Yuca	½ taza						
50	Plátano verde	¼ unidad						
35	Garbanzos	½ taza						
35	Frijol	½ taza						
30	Lentejas	½ taza						
	<b>Frutas</b>							
75	Sandía	1 taza						
60	Melón	1 taza						
50	Mango	1 unidad						
50	Banano	1 unidad						
45	Piña	1 rodaja						
45	uva	12 uvas						
35	Manzana	1 unidad						
35	Melocotón	1 unidad						
35	Ciruela	2 unidades						
30	Naranja - mandarina	1 unidad						
25	Fresas	1 taza						
	<b>Hortalizas</b>							
85	Zanahoria cocida	½ taza						
75	Calabaza	½ taza						
30	Tomate	½ taza						
30	Remolacha	½ taza						
30	Ajo	Libre						
20	Berenjena	1/2 taza						
20	Palmito	½ taza						
15	Apio - cebolla	Libre						
15	Coliflor-brócoli	½ taza						



IGA	Alimento	Porción	Nunca	1 vez al día	2-3 veces día	4 ó más veces al día	Semanal	Mensual
	<b>Huevos</b>							
	Huevo gallina	1 unidad						
	Claros de huevo	2 claras						
	<b>Carnes</b>							
	Carne pollo con piel	30g						
	Pechuga de pollo	30g						
	Carne de res (molida, bisteck)	30g						
	Carne cerdo chuleta ahumada	30g						
	Jamón de cerdo	30g						
	Pechuga de pavo	30g						
	<b>Pescado y mariscos</b>							
	Pescado blanco (Marlen, Corvina)	30g						
	Pescado azul (atún sardina arenque)	30g						
	Pescado azul enlatado (sardina, atún, Salmon)	30g						
	Mariscos (langostinos, camarones, calamares)	30g						
	<b>Aceites grasas y semillas</b>							
	Aceite maíz, girasol, soya	1 cucharadita						
	Aceite oliva, canola	1 cucharadita						
	Margarina	1 cucharadita						
	Mayonesa	1 cucharadita						

**¡Muchas Gracias por su Participación!!!**



