

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
ESCUELA DE BIOANÁLISIS**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
BIOQUÍMICA CLÍNICA**

**“COMPARACIÓN DE VALORES DE GLUCOSA BASAL Y
COLESTEROL TOTAL SÉRICOS OBTENIDOS EN ESTUDIANTES
DE PREGRADO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
DEL ECUADOR AL INGRESO Y DESPUÉS DE OCHO PERIODOS
ACADÉMICOS, 2013”**

BIANCA JUDITH QUIJIJE HERNÁNDEZ

DIRECTORA: DELIA MARÍA SOSA GUZMÁN, MASTER

QUITO, 2015

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, BIANCA JUDITH QUIIJE HERNÁNDEZ, con C.I. 1715576938 autora del trabajo de graduación intitulado, “COMPARACIÓN DE VALORES DE GLUCOSA BASAL Y COLESTEROL TOTAL SÉRICOS OBTENIDOS EN ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR AL INGRESO Y DESPUÉS DE OCHO PERIODOS ACADÉMICOS, 2013”, previa a la obtención de grado académico de BIOQUÍMICA CLÍNICA en la Escuela de Bioanálisis.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en forma digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la universidad.

BIANCA JUDITH QUIIJE HERNÁNDEZ

C.I. 1715576938

Quito, 2015

DEDICATORIA

A mis padres, pilares de mi vida, el viento debajo de mis alas, ejemplos a seguir, quienes han velado por mi bienestar y educación siempre, quienes han sido mi apoyo en todo momento; quienes han depositado su confianza en todos los retos que se han presentado en mi vida y no dudaron ni un solo momento de mi inteligencia y capacidad, todo por ellos y para ellos.

A mi hermano, amigo de toda mi vida, cómplice en cada momento, quien ha cuidado de mí siempre.

A mis abuelos, luceros de mi vida, a quienes llevo anclados en mi corazón para siempre.

A toda mi querida familia.

A mi novio, compañero inseparable, incondicional en todo momento.

Bianca

AGRADECIMIENTO

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, especialmente al Departamento de Bienestar estudiantil y al de Promoción de Salud por darme la oportunidad de ser parte del proyecto “Dale 5 minutos a tu Salud”; a todo el personal de DISerLAB por haberme dado la confianza de ser parte de su equipo por un tiempo y por todas sus enseñanzas, trabajar junto a ustedes fue un gran honor; a la Magister Sandra Andrade quien me abrió las puertas para realizar este trabajo; a la Master Delia Sosa, Directora de esta disertación, por su guía, apoyo y consejos en este camino y al Ingeniero Julio Sánchez por la ayuda brindada.

A Dios, a mis padres Pedro y Judith, por su amor, apoyo, cariño, palabras de aliento, ayuda y confianza, que día a día me dieron fuerza para poder realizar este trabajo. A mi hermano Adrián por sus consejos y ánimos. A Edwin por su apoyo incondicional y a todos mis amigos quienes han estado a mi lado en todo momento.

Bianca

TABLA DE CONTENIDOS

Declaración y autorización.....	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras	viii
Índice de anexos.....	ix
Índice de abreviaturas	x
Resumen.....	xi
Abstract	xii
Introducción	1
1.1. Justificación	2
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo general	7
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. Hipótesis	7
Capítulo II	8
Marco teórico	8
2.1. Antecedentes	8
2.2. Enfermedades crónicas no transmisibles	10
2.3. Glucosa: control y alteraciones.....	19
2.4. Colesterol: control y alteraciones.....	25
Capítulo III.....	29
Marco metodológico	29
3.1. Tipo de estudio.....	29
3.2. Población y muestra.....	29
3.3. Operacionalización de las variables	33
3.4. Obtención de datos.....	36
3.5. Procedimientos de laboratorio	36
3.6. Análisis de datos	37
Capítulo IV.....	38
Resultados	38
4.1. Características generales de la muestra.....	38
4.1.1. Distribución de la muestra por unidad académica	39
4.1.2. Distribución de la muestra por género y edad.....	40
4.2. Comparación de las concentraciones de los analitos en estudio.....	42
4.3. Correlación entre la edad y los cambios en la concentración de glucosa basal y colesterol total séricos	44
4.4. Correlación entre el género y los cambios de glucosa basal y colesterol total séricos.....	45
4.5. Comparación de las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos por unidad académica.....	46

4.6. Alteraciones de glucosa basal y colesterol total séricos encontrados después de ocho periodos académicos	48
4.6.1. Alteraciones de la concentración de glucosa sérica	48
4.6.2. Alteraciones de la concentración de colesterol total	49
Capítulo V	51
Discusión.....	51
Conclusiones	57
Recomendaciones.....	58
Bibliografía	59
Anexos	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Acción de la insulina en hígado, musculo y tejido adiposo	20
Tabla 2: Causas de la hipoglucemia	22
Tabla 3: Clasificación de los diferentes tipos de hiperglucemias causadas por diversas mutaciones genéticas y secundarias	23
Tabla 4: Clasificación de hipercolesterolemia primaria	28
Tabla 5: Estratificación de la muestra por unidad académica	32
Tabla 6: Operacionalización de variables.....	34
Tabla 7: Equipos y reactivos utilizados para cada analito.....	37
Tabla 8. Estadística descriptiva por edad	40
Tabla 9. Estadística descriptiva de parámetros bioquímicos en la muestra.....	42
Tabla 10: Cambios de las concentraciones de glucosa basal y colesterol séricos total al inicio y después de ocho periodos académicos	43
Tabla 11: Correlación entre edad y los cambios en la concentración de glucosa basal sérica.....	44
Tabla 12: Correlación entre edad y los cambios en la concentración de colesterol total sérico.....	44
Tabla 13: Cambios de las mediciones de glucosa basal y colesterol total al ingreso y luego de ocho periodos académicos de acuerdo al género.	45
Tabla 14: Relación entre género y cambios de glucosa basal y colesterol total después de ocho periodos académicos	46
Tabla 15: Comparación de la concentración de glucosa basal y colesterol total sérico al inicio y luego de ocho periodos académicos de acuerdo a la unidad académica	47
Tabla 16: Cambios de las mediciones de glucosa basal y colesterol total séricos al inicio y después de ocho periodos académicos por unidad académica	48
Tabla 17: Alteraciones de las concentraciones de colesterol según la edad.....	49
Tabla 18: Comparación de medias y cambios de las mediciones de glucosa basal y colesterol total al inicio y luego de ocho periodos de estudio de acuerdo a la unidad académica.	50
Tabla 19: Principales causas de mortalidad general año 2011	67
Tabla 20: Control de calidad interno marzo 2013	76
Tabla 21: Control de calidad interno abril 2013.....	76
Tabla 22: Control de calidad interno mayo 2013	76
Tabla 23: Base de datos	77
Tabla 24: Prueba de Kolmogorov-Smirnov.....	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estratificación de la muestra de acuerdo a la unidad académica	39
Figura 2: Distribución de la población de acuerdo al género	41
Figura 3: Porcentaje de estudiantes por rango de edad	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de principales causas de mortalidad INEC	67
Anexo 2. Consentimiento informado	68
Anexo 3. Autorización	69
Anexo 4. Encuesta.....	70
Anexo 5. Inserto de glucosa	74
Anexo 6. Inserto de colesterol.....	75
Anexo 7. Controles de calidad marzo-mayo, 2013	76
Anexo 8. Base de datos	77
Anexo 9. Prueba de Kolmogorov – Smirnov	83

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- **ENT:** Enfermedades no transmisibles
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos
- **PUCE:** Pontificia Universidad Católica del Ecuador
- **LDL:** Lipoproteína de baja densidad
- **GLUT2:** Transportador de glucosa tipo 2
- **GLUT4:** Transportador de glucosa tipo 4
- **ATP:** Adenosín trifosfato
- **ADP:** Adenosín difosfato
- **NDIC:** National Diabetes Information Clearinghouse
- **VLDL:** Lipoproteína de muy baja densidad
- **NADH:** Nicotinamida adenina dinucleótido
- **HMG-CoA:** 3-hidroxi-3-metilglutaril-coenzima A reductasa
- **rLDL:** Receptor para las Lipoproteínas de Baja Densidad (LDL)
- **LPL:** Lipoproteinlipasa
- **ApoC III:** Apolipoproteína C3
- **IMC:** Índice de masa corporal
- **PNA:** Polisacáridos no amiláceos
- **IAM:** Infarto agudo de miocardio
- **ECV:** Enfermedad cardiovascular
- **SM:** Síndrome metabólico
- **MODY:** Maturity onset diabetes of the Young
- **LIS:** Sistema informático de laboratorio
- **ANOVA:** Análisis de la varianza (ANalysis Of VAriance)
- **GLU:** Glucosa basal
- **COL:** Colesterol total
- **[GB]_s ingreso:** Glucosa basal al ingreso a la Universidad
- **[GB]_s 8 periodos:** Glucosa basal luego de ocho periodos académicos
- **[CT]_s ingreso:** Colesterol total al ingreso a la Universidad
- **[CT]_s 8 periodos:** Colesterol total luego de ocho periodos académicos
- **ADA:** American Diabetes Association
- **ATP III-NCEP:** National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III

RESUMEN

“COMPARACIÓN DE VALORES DE GLUCOSA Y COLESTEROL SÉRICOS OBTENIDOS EN ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR AL INGRESO Y DESPUÉS DE OCHO PERIODOS ACADÉMICO, 2013”

Objetivo: Determinar la variación de las concentraciones de glucosa y colesterol séricos en estudiantes de pregrado de la PUCE luego de ocho periodos académicos.

Procesamiento de la información: Los datos fueron obtenidos del LIS LUMINO de DISerLab, previa autorización de las autoridades del laboratorio y de la Universidad.

Análisis estadístico: Los datos se ingresaron a una plantilla de Microsoft OfficeExcel 2010 para su organización y codificación. Para el análisis estadístico se utilizó el programa informático SPSS vs. 18, en el que se realizó la estadística descriptiva, las pruebas de normalidad de las distribuciones para las variables cuantitativas y el cruce de variables en estudio.

Resultados: Se analizó un total de 289 estudiantes con edades entre 20 y 34 años (63,3 % mujeres y 36,7 % hombres). Desde el ingreso a la universidad hasta después de ocho periodos académicos las mediciones de glucosa sérica no presentaron diferencias significativas, en el colesterol sérico hubo diferencias altamente significativas. La edad no tuvo correlación con los cambios de glucosa y colesterol. En relación al género se obtuvo diferencias no significativas en la glucosa y altamente significativas en colesterol. Por unidad académica las concentraciones de glucosa sérica al inicio y luego de ocho periodos académicos tuvieron diferencias altamente significativas, las facultades más afectadas por estos cambios fueron la de Jurisprudencia que disminuyó 8,94mg/dL y Enfermería la cual aumentó 5,19mg/dL; en el caso del colesterol las diferencias no fueron significativas ya que todas las unidades académicas presentaron un aumento, la Facultad de Trabajo Social aumentó 30,75mg/dL. Un porcentaje de 1,7% de estudiantes presentaron valores de glucosa sérica menores a 70mg/dL; 97,57% fueron normoglicémicos y 0,68% presentó valores sobre los 100mg/dL; en el caso del colesterol, 79,21% de los estudiantes presentaron concentraciones deseables (<200mg/dL), 16,92% se encontraron dentro del límite alto (200-239mg/dL) y un 3,77% de tuvo concentraciones mayores a 240mg/dL. La edad en las que las alteraciones de colesterol total fueron más frecuentes fue de 20 a 22 años. El género que presentó mayor cantidad de hipercolesterolemia fue el femenino con un 66%, mientras que las facultades que presentaron mayor frecuencia de ésta alteración fueron Ciencias Humanas e Ingeniería.

Conclusiones y recomendación: Se presentaron cambios significativos en glucosa y altamente significativos en colesterol, los cuales fueron independientes de la edad, el género tuvo relación con los cambios solo en el caso del colesterol. El mayor nivel de educación no parece tener un efecto protector sobre la adopción de un estilo de vida saludable y estar enrolado en las áreas relacionadas con la salud no parece afectar positivamente en las conductas de los estudiantes. Se recomienda realizar más investigaciones de este tipo que puedan ayudar a los estudiantes a mejorar su salud y prevenir enfermedades no transmisibles.

Palabras clave: Glucosa, colesterol, estudiantes universitarios, pregrado, PUCE, periodos académicos.

ABSTRACT

“COMPARISON OF SERUM GLUCOSE AND CHOLESTEROL VALUES IN UNDERGRADUATE STUDENTS OF THE PONTIFICAL CATHOLIC UNIVERSITY OF ECUADOR AT THE BEGINNING OF THE CAREER AND EIGHT SEMESTERS AFTER, DURING 2013”

Objective: To determine the variation of serum glucose and cholesterol levels in undergraduate students of the Pontifical Catholic University of Ecuador after eight semesters.

Processing of data: Data was obtained from LIS LUMINO from DISerLab (University's Laboratory), with previous consent of authorities from the Laboratory facilities and the University.

Statistical analysis: Data was processed using Microsoft Office Excel 2010. The descriptive statistics, normality of distribution for the quantitative variables and the cross of variables in the study was made using SPSS vs. 18.

Results: A total of 289 students between 34 and 20 years old (63,3% women, 36,7% men) were studied. Since the beginning of the career until the eighth semester the measurements of serum glucose had no relevant difference, although serum values of cholesterol had very significant differences. Age had no correlation with the changes of glucose and cholesterol. Regarding gender there were no significant differences for glucose but highly significant for cholesterol. When compared between academic units the serum concentrations of glucose in the first semester compared to the eighth semester had highly significant differences, being the faculties most affected Law with a descent of 8,94mg/dL and Nursing with a rise of 5,19mg/dL; for the serum concentrations of cholesterol there were no significant differences though all faculties had an increase with Social Work having the highest rise with 30,75mg/dL. Serum glucose levels varied between students: 1,7% of students had glucose levels lower than 70mg/dL; 97,57% had normal values of glucose and 0,68% had values higher than 100mg/dL. For serum levels of cholesterol: 79,21% had desirable values of cholesterol (<200mg/dL), 16,92% were in the higher levels (200-239mg/dL) and 3,77% had values higher than 240mg/dL. The age range where total cholesterol levels varied the most where more frequent between 20 and 22 years old. The gender with a higher amount of hypercholesterolemia was the feminine with 66%, while the faculties with a higher frequency of this alteration were Human Sciences and Engineering.

Conclusions and recommendations: Significant changes in glucose levels were found and highly significant changes for cholesterol which were independent of age, although gender, had a relation only for cholesterol levels. A higher level of education apparently has no significant protective effect towards a healthy life style and being a student in life and health science faculties apparently has no positive effect towards a healthy living conduct in students. It is advisable to research further in studies that can help students to improve their healthcare and promote a healthy life style towards the prevention of non-transmissible diseases.

Keywords: Glucose, cholesterol, undergraduate university students, semesters, Pontifical Catholic University of Ecuador.

INTRODUCCIÓN

La carga de enfermedades crónicas está aumentando rápidamente en todo el mundo. En el 2000, las enfermedades no transmisibles (ENT) causaron aproximadamente un 60% de defunciones en el mundo, en el año 2012 esta cifra aumentó al 68%. Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en el mundo, ocasionando casi 17,5 millones de muertes en 2012; mientras que la diabetes mellitus ocupa el octavo lugar, enfermedad que causó 1,0 millones (1,9%) de muertes en el 2000 y 1,5 millones de (2,7%) en el 2012 (OMS, 2012).

En Ecuador, en el periodo 1994 a 2009, la prevalencia de diabetes mellitus se incrementó de 142 por 100,000 habitantes a 1084, mientras que la hipertensión arterial pasó de 63 a 488 por 100,000 habitantes en el mismo periodo (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2011). Se calcula que las ENT son la causa del 67% del total de las muertes, 25% de defunciones debido a ENT corresponde a enfermedades cardiovasculares y un 4% a la diabetes mellitus (Organización Mundial de la Salud, 2014).

Es claro que la situación descrita no se resolverá con un enfoque exclusivamente curativo, que se limite a reparar las consecuencias tardías de procesos iniciados con mucha antelación. Es indispensable intentar la solución del problema desde la perspectiva de la prevención,

considerando tanto la prevención primaria y la promoción de la salud como la prevención secundaria (Nicholls y Caballero, 2005)

Los análisis de la distribución de la morbilidad según grupos de edad señalan que ésta es proporcionalmente muy baja durante la adolescencia; sin embargo, los periodos de adolescencia y juventud están afectados por numerosas conductas de riesgo (Nicholls y Caballero, 2005). Diversos autores han destacado que la población universitaria es un grupo especialmente vulnerable desde el punto de vista nutricional, ya que se caracteriza por: saltarse comidas con frecuencia, picar entre horas, tener preferencia por comida rápida y consumir alcohol frecuentemente (Rocandio y otros, 2006).

El presente estudio busca comparar las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos al ingreso a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) y luego de ocho periodos académicos en estudiantes de pregrado, para determinar los cambios cuantitativos de estos dos analitos. Los cuales se pueden presentar después de este tiempo debido a cambios en el estilo de vida por las experiencias propias del estudio universitario de pregrado como: cambios en la alimentación, situaciones de estrés, tiempo reducido para actividades deportivas y recreativas.

1.1. JUSTIFICACIÓN

La salud es un derecho esencial y necesario para el conjunto de la sociedad. Se trata del estado de bienestar físico, psíquico y social que implica una mejora constante de las condiciones personales y sociales en las que se desarrolla el individuo, con la finalidad de lograr un nivel de calidad de vida cada vez mejor, por lo cual debe protegerse. De este modo, la Constitución Ecuatoriana, en su sección séptima: salud artículo 32, insta a los poderes públicos a potenciar y promocionar estilos de vida saludables (Asamblea Nacional del Ecuador), por lo que es necesario tomar conciencia efectiva de la eficacia de la educación y promoción de la salud. (Bennasar, 2012)

Durante la adolescencia se adquieren comportamientos que tienen una importante repercusión sobre la salud de las personas, estos se consolidan en la juventud y son difíciles de modificar en la edad adulta, lo que conlleva a la presencia de desórdenes metabólicos que

conducen al desarrollo de enfermedades no transmisibles y crónicas, entre estos se encuentran: las dislipidemias, el sobrepeso y la obesidad, la obesidad central, glucosa alterada en ayunas, intolerancia a la glucosa e hiperglucemias entre otras consideradas predisponentes para enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares, coronarias, diabetes mellitus, hipertensión arterial y el llamado síndrome metabólico.

Por lo tanto, es necesario realizar estudios que permitan conocer la situación real en la que se encuentra cada grupo poblacional en la región y determinar las condiciones de vida en las que se desarrollan para plantear programas preventivos y correctivos con la finalidad de mejorar los hábitos de vida, disminuir la prevalencia de desórdenes metabólicos y el desarrollo de enfermedades crónicas lo que conducirá a tener en el futuro un capital humano saludable, productivo y económicamente activo y a la vez disminuir los costos de atención en salud tanto a nivel público como privado.

Las entidades educativas tienen el compromiso ético y moral de velar por el bienestar de los estudiantes, por lo cual, es sumamente importante que las instituciones educativas mantengan programas de promoción y prevención de salud, con el objetivo de diagnosticar y prevenir oportunamente el desarrollo ENT, echo que está también contemplado en la Ley Orgánica de Educación Superior que en su artículo número 86 señala lo siguiente (Ley Orgánica de Educación Superior, 2010):

Las instituciones de educación superior mantendrán una unidad administrativa de Bienestar Estudiantil destinada a promover la orientación vocacional y profesional, facilitar la obtención de créditos, estímulos, ayudas económicas y becas, y ofrecer los servicios asistenciales que se determinen en las normativas de cada institución. Esta unidad, además, se encargará de promover un ambiente de respeto a los derechos y a la integridad física, psicológica y sexual de las y los estudiantes, en un ambiente libre de violencia, y brindará asistencia a quienes demanden por violaciones de estos derechos.

Por lo mencionado anteriormente, es indispensable conocer cómo se encuentran los valores de los indicadores bioquímicos de ENT en los estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador; primer paso para controlar y prevenir este tipo de enfermedades; teniendo en cuenta que la base de la prevención es la identificación de los principales factores

de riesgo más frecuentes y su vigilancia permanente con el objetivo de diseñar intervenciones en el marco de la promoción de la salud en el entorno universitario.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La incidencia de ENT ha ido en aumento a nivel mundial debido a cambios en el comportamiento y estilos de vida, y en la actualidad constituyen un problema de salud pública internacional y son consideradas como una pandemia. (González, Cabello, e Izquierdo, 2010)

El ingreso a la universidad puede considerarse como un momento crucial en el cual se modifican hábitos de vida que en la mayoría de los casos se mantiene en la edad adulta con el consiguiente efecto sobre la salud. (Hoyos, Díaz, Irazusta, y GilGoikouria, 2007); no ingerir tres comidas diarias, poco tiempo para almorzar, comer entre horas, ingerir comida rápida con exceso de grasas, ingerir alcohol frecuentemente, fumar y realizar poco ejercicio físico hábitos frecuentes en los estudiantes universitarios) conlleva a un mayor riesgo de aparición de estas enfermedades que no solo causan un deterioro de la capacidad física e intelectual sino también un incremento de la mortalidad temprana. (Durán, Castillo, y Vio, 2009) (González, Cabello, e Izquierdo, 2010)

Un estudio realizado en la Universidad Autónoma de Coahuila en México reveló que el 40% de los estudiantes exhibe alguno de los siguientes desórdenes metabólicos: alteraciones en el peso, obesidad abdominal, dislipidemias, índice aterogénico elevado, hiperglucemia y que son predisponentes al desarrollo de ENT, enfermedades que causan secuelas e incapacidad física, generando un problema de salud pública con costos altos por atención sanitaria en este grupo poblacional. (González, Cabello, e Izquierdo, 2010).

Datos de la OMS revelan que el porcentaje de muertes causadas por ENT aumentó un 8% desde el 2000 hasta el 2012 (OMS, 2012), la detección temprana de estos desórdenes metabólicos junto con el cambio oportuno de estilo de vida, pueden evitar el desarrollo de patologías cardiovasculares, diabetes mellitus y el síndrome metabólico. (González, Cabello, e Izquierdo, 2010)

En México, desórdenes como el sobrepeso y la obesidad tiene una prevalencia del 70% en adultos, por encima de la desnutrición cuya prevalencia es menor al 2% en adultos, encabezando las listas de morbi-mortalidad nacional, con una prevalencia del 61.8%. (Irazú & Buen Abad, 2011). En Ecuador, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) revela que en el años 2011 las diez primeras causas de mortalidad fueron ocasionadas por enfermedades nacientes de riesgos cardiovasculares, ocupando el segundo lugar las enfermedades hipertensivas y el octavo las enfermedades isquémicas del corazón, siendo la diabetes la enfermedad que ocupa el primer lugar. (Anexo 1)

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2011-2013 revela que en Ecuador la prevalencia de diabetes mellitus (glucemia mayor a 126mg/dL) para la población de 10 a 59 años es de 2,7%, mientras que la prevalencia de hipercolesterolemia para la misma edad (colesterol mayor a 200mg/dL) es 24,5%, en el grupo de 10 a 19 años este valor es de 6,5% y se incrementa de forma importante con la edad, de manera que para el quinto decenio de vida es 51.1%. (Freire , y otros, 2013)

Frente a esta problemática las universidades tienen un nuevo desafío que afrontar: ser un contexto de vida que propicie comportamientos saludables y que repercuta en la calidad de vida, de todas las personas que permanecen en la universidad, es por esto, que en su preocupación por el bienestar físico y psicológico de los estudiantes la PUCE a través del Departamento de Bienestar Estudiantil junto con el departamento de Promoción de Salud, mantiene programas de promoción de salud. En el 2013 se realizó el proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” cuyo objetivo fue evaluar el estado de salud general de los estudiantes de pregrado de las diferentes unidades académicas y que consistió en la aplicación de una encuesta para el estado nutricional y de salud mental, la toma de medidas antropométricas y la realización de exámenes de laboratorio (glucosa, colesterol, triglicéridos, colesterol HDL, biometría hemática y HBsAg) para determinar factores de riesgo de diferentes enfermedades.

El presente estudio nace con el deseo de analizar la información obtenida en este programa enfocándolo a observar si existe diferencias en las concentraciones sanguíneas de glucosa basal y colesterol total de la fecha de ingreso a la universidad y aquellas obtenidas luego de ocho periodos académicos en la universidad, tiempo en el que podrían haberse dado cambios en el estilo de vida por las experiencias propias del estudio universitario de pregrado como son: cambios en la alimentación, situaciones de estrés, tiempo reducido para actividades deportivas y recreativas; teniendo en cuenta que un año comprende dos periodos académicos. Lo que condujo a plantear las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Existe variación en las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos en los estudiantes de pregrado de la PUCE luego de transcurridos ocho periodos de estudio?
- ¿Cuáles son las variaciones que se producen en las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos en los estudiantes de pregrado de la PUCE luego de transcurridos ocho periodos de estudio?
- ¿Cómo se encuentran los niveles de glucosa basal y colesterol total séricos de los estudiantes de acuerdo a la unidad académica en la que están matriculados en la PUCE?
- De existir alguna variación, ¿En qué unidades académicas los estudiantes presentan mayor cambio de concentraciones de estos analitos al inicio y luego de ocho periodos de estudio?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la variación de las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos en estudiantes de pregrado de la PUCE luego de ocho periodos académicos, a partir de la información obtenida en el proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” del año 2013.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos al inicio y luego de ocho periodos académicos en estudiantes de pregrado de la PUCE en el total y por unidad académica.
- Especificar las alteraciones de las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos más frecuentes en estudiantes de pregrado de la PUCE de acuerdo a género y edad.
- Establecer la alteración bioquímica más frecuente en estudiantes de pregrado de la PUCE de acuerdo a la unidad académica.

1.4. HIPÓTESIS

H₀: Las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos cuantificados al ingreso a la universidad y luego de ocho periodos académicos en estudiantes de pregrado de la PUCE no varían.

H₁: Los concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos cuantificados al ingreso a la universidad y luego de ocho periodos académicos en estudiantes de pregrado de la PUCE varían.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

El estudio “Alimentación de estudiantes” realizado por Hoyos Cillero en el 2007 revela datos que indican la necesidad de desarrollar programas para promover estilos de vida saludables. Entre estos datos se destacan: la alta tasa de sobrepeso y obesidad, el alto porcentaje de lípidos ingeridos en la dieta y el escaso aporte de glúcidos complejos ricos en fibra (Hoyos, Díaz, Irazusta, y GilGoikouria, 2007). Sin embargo otro estudio realizado en España sobre el metabolismo lipídico y hábitos saludables en un grupo de jóvenes universitarios, revela que en el metabolismo lipídico, la población en general fue normolipémica, ya que solamente un 2,9 % presenta valores elevados de colesterol total, un 1.5% del total tiene valores de triglicéridos altos y un 2,9 % niveles de LDL-colesterol elevado (Rodríguez , y otros, 2010).

El estudio “Factores de riesgo para enfermedades crónicas en Santander, método STEPwise” realizado por la Secretaría de Salud de Santander en Colombia, cuya muestra fue de 2.500 personas entre 15 y 64 años de edad de varias provincias de este país, utilizó la glucosa basal y el colesterol total séricos como marcadores bioquímicos obteniendo los siguientes resultados: 8,3% de los participantes tuvo valores alterados de glucemia (entre 100 y 109mg/dL) y el 4,4% superiores a 109mg/dL y valores altos de colesterol total (200-

239mg/dL) fueron reportados en el 22,3% de las personas y superiores a 239mg/dL en el 10,1% (Santander, 2011). En Argentina en el año 2009 se realizó una encuesta nacional de factores de riesgo a personas mayores de 18 años para observar la evolución de la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles, comparando ésta encuesta con la realizada en el año 2005, en los resultados la prevalencia de colesterol total elevado se incrementó de 27,9% a 29,1%, mientras que la prevalencia de diabetes o glucemia elevada aumentó de 8,4% en 2005 a 9,6%, en 2009 (Ferrante, y otros, 2011).

La investigación propuesta por Irazú Gallardo Wong en México analizó varios indicadores bioquímicos, encontrando que el 9,4%, el 20,7% y el 33,9% de los estudiantes cuyo promedio de edad era de $19,4 \pm 1,8$ años presentó niveles elevados de glucosa, colesterol y triglicéridos séricos, respectivamente (Irazú y Buen Abad, 2011). El estudio “Results of a Heart Disease Risk-Factor Screening Among Traditional College Students” realizado en una Universidad en Estados Unidos dio como resultado que el 29% de la población evaluada (estudiantes de 18 a 26 años) tenía niveles indeseables de colesterol total (Spencer, 2010). En Brasil, se realizó un estudio para medir la prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes individuales en los estudiantes universitarios brasileños, en el que se encontraron niveles altos de glucosa en ayunas, triglicéridos, colesterol total y colesterol LDL en 12,3%, 23,0%, 9,7% y 5,9% de la muestra, respectivamente (Freitas , y otros, 2013).

El estudio “Metabolismo lipídico y hábitos saludables en un grupo de jóvenes universitarios de la población de Granada” realizado en España revela que estudiantes entre 18 y 25 años de edad tienen un promedio de colesterol total de $162,5 \pm 22,5$ mg/dL mientras que en estudiantes entre 26 y 31 años su promedio es de $182,3 \pm 36,0$ mg/dL. (Rodríguez , y otros, 2010). Por otro lado la investigación “Estudio nutricional en un grupo de estudiantes universitarios madrileños” realizada en el mismo país en estudiantes con una edad media de 22-24 años dio como resultado un promedio de glucosa basal de $81,35 \pm 10,74$ mg/dL en varones y $75,59 \pm 6,42$ mg/dL en mujeres y para el colesterol total $179,92 \pm 37,53$ mg/dL en varones y $172,94 \pm 27,37$ mg/dL en mujeres (Iglesias, y otros, 2013).

En México, el estudio “Niveles de colesterol total en estudiantes universitarios” determinó una frecuencia de hipercolesterolemia del 13,41% y la mayor frecuencia de hipercolesterolemia en los años estudiados se presentó en el grupo de 16 a 20 años de edad

en ambos sexos (López Muñoz y Domínguez Trejo, 2009). En la investigación “Síndrome metabólico en estudiantes de sexto año de medicina, Universidad de Carabobo, Núcleo Aragua, 2009” la media de glucemia basal medida en los participantes (de edades comprendidas entre 21 y 29 años) fue de 83,8mg/dL, correspondiendo al género masculino el mayor promedio (88,9mg/dL), contra 81,4mg/dL del género femenino; en general, la hiperglucemia fue de 6,6% (Randelli, Ramos, Castillo , y Cáceres, 2011).

La investigación “1995-2010: Estudio comparativo de factores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios” cuyo objetivo era analizar los factores de riesgo cardiovascular en una población de jóvenes universitarios y compararla con otra semejante evaluada 15 años atrás, obtuvo los siguientes resultados: una prevalencia de hiperglucemia más baja (-1,7%) con promedios alterados semejantes: 106,7mg/dL vs 106,2mg/dL y ningún valor superó los 126mg/dL en ayunas; respecto a la hipercolesterolemia la prevalencia fue menor (-12,5%) así como el promedio (225mg/dL vs 216mg/dL) (Fortino, Modini, Zurbriggen, y Folonier, 2012). En el estudio “Exercise and Cardiometabolic Risk Factors in Graduate Students: A Longitudinal, Observational Study” uno de sus objetivos fue evaluar el estado de salud cardiometabólico de los estudiantes de post grados al principio y al final de su programa de estudios y obtuvieron como resultado un incremento significativo en las mediciones de glucosa basal en ayuno mientras que la concentración de colesterol total no presentó un cambio significativo (Racette, y otros, 2014).

2.2. ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES

Las ENT son un grupo heterogéneo de padecimientos que contribuyen a la mortalidad, como su nombre lo indica no se transmiten de persona a persona, son de larga duración y por lo general su evolución es lenta, con periodos de remisión y recurrencia. Los cuatro tipos principales de ENT son las enfermedades cardiovasculares (como ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares), el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas (como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma) y la diabetes (Córdova, Barriguete, Lara, y Barquera, 2008) (OMS, Enfermedades no transmisibles, 2015).

Las ENT son consideradas como un gran problema de salud y representan una de las principales causas de muerte a nivel mundial. Este tipo de enfermedades se caracterizan por

presentar diversos factores de riesgo (comportamentales modificables o metabólicos/fisiológicos no modificables), que hacen a las personas vulnerables a presentar este tipo de desórdenes. Si bien es cierto las ENT pueden afectar a cualquier grupo de edad, por el mismo hecho de que cualquier persona puede estar expuesta a diversos factores de riesgo (dietas alimenticias inadecuadas, la falta de actividad física o sedentarismo, tabaquismo, consumo excesivo de alcohol, estrés) lo preocupante es que su prevalencia en la población de jóvenes y adultos mayores siga en aumento (Rehce, 2011).

Anteriormente se mencionaron ya algunos factores de riesgo comportamentales, pero existen también factores que propician cambios metabólicos/fisiológicos clave que aumentan el riesgo como: hipertensión arterial, sobrepeso/obesidad, hiperglucemia e hiperlipidemia (OMS, STEPS Panamericano, método progresivo de la OPS/OMS para la vigilancia de factores de riesgo para las enfermedades crónicas no transmisibles., 2010).

2.2.1. Factores de riesgo de ENT en jóvenes

Pequeños cambios en el comportamiento durante una carrera universitaria pueden tener consecuencias fisiológicas adversas, incluso entre los jóvenes. Los riesgos cardiometabólicos están presentes dentro de una creciente proporción de niños, adolescentes y adultos jóvenes. Con más importancia aquellos riesgos metabólicos presentes en los adultos jóvenes, tienen una probabilidad más alta de persistir y de empeorar hasta llegar a la edad adulta. A pesar de que se ha asociado un mayor nivel de educación con un mejor estilo de vida, los comportamientos propios del modo de vida del adulto joven tienen un efecto importante en los resultados de salud a largo plazo (Racette SB, 2014).

2.2.1.1. Factores de riesgo comportamentales modificables

Los comportamientos de riesgo relacionados con las ENT también están vinculados con determinantes sociales que contribuyen a una mala salud, como la rápida urbanización, la pobreza y desigualdad persistentes, los bajos niveles de instrucción y el incremento en el consumo de tabaco y comidas rápidas. Para establecer una base para alcanzar un mejor estado de salud y reducir las ENT, debe tomarse en cuenta los siguientes cuatro

comportamientos de riesgo, significativos y modificables (Baldwin, Kaneda, Amato, y Nolan, 2013).

2.2.1.1.1. Alimentación

Los patrones y conductas de alimentación de los adolescentes están sujetos a muchos factores que incluyen influencia de amigos, modelos paternos, disponibilidad de alimentos, preferencias alimenticias, costo, conveniencia, creencias personales y culturales, medios masivos de comunicación e imagen corporal. Los hábitos alimenticios en los adolescentes no son estáticos, fluctúan a lo largo de la adolescencia en concordancia con los desarrollos cognitivo y psicosocial (Brown, 2011).

El consumo de fruta y verdura en cantidades suficientes reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (OMS, Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles, 2010). Sin embargo un estudio realizado en estudiantes universitarios en Chile reveló que la “comida rápida” es la primera preferencia del grupo masculino para adquirir alimentos en la universidad y las “golosinas” la primera preferencia para el grupo femenino y los productos con fibra son la última opción de compra de alimentos (Espinoza, Rodríguez, Gálvez , y MacMillan, 2011). Otro estudio concluye que existe un bajo consumo de fibra dietética, inferior a los 25-30g recomendados y se observa un bajo consumo de leguminosas, alimentos integrales, frutas y verduras, principales fuentes de fibra dietética; con relación al consumo de frutas y verduras, sólo un 9,1% llegó a la recomendación de 400 g/día (Durán, Castillo, y Vio, 2009).

2.2.1.1.2. Tabaquismo

El tabaco cobra casi 6 millones de vidas cada año (por la exposición al humo ajeno), y se prevé que esa cifra habrá aumentado hasta 8 millones en 2030 (OMS, Enfermedades no transmisibles, 2015). Se estima que el tabaquismo causa aproximadamente el 10% de las enfermedades cardiovasculares (OMS, Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles, 2010). El tabaquismo puede predisponer a infarto agudo de miocardio (IAM) prematuro posiblemente por la inducción de espasmo de arterias coronarias sanas. Ha sido reportado extremadamente frecuente entre pacientes coronarios jóvenes, ya

que el 96% de éstos fueron fumadores hasta la aparición del evento y está asociado con aterosclerosis coronaria avanzada en individuos jóvenes, el consumo de tabaco puede modificar nocivamente el perfil lipídico (Contreras, Gómez, Grisales, y Ortiz, 2009).

Cuando se comienza a consumir tabaco en edades tempranas, las adicciones son especialmente difíciles de superar después. Estudios llevados a cabo en Estados Unidos, América Latina y el Caribe dan fe de la generalización del consumo de tabaco entre los jóvenes de ambos sexos; en Estados Unidos, nueve de diez fumadores regulares comenzaron a consumir tabaco hacia la edad de 18 años mientras que en Argentina, Chile y Uruguay, más del 30% de las niñas escolarizadas de entre 13 y 15 años de edad fuman cigarrillos. En Chile lo hacen el 48% de los varones y el 42% de las mujeres de entre 15 y 24 años de edad (Baldwin, Kaneda, Amato, y Nolan, 2013).

En universitarios de Grecia, se han reportado tabaquismo en 28.4% y 33.2%, en Venezuela de 27,9% y 42,3% y en Portugal 4,7% y 14,5% para mujeres y hombres, respectivamente. En universitarios chilenos se reportan altas prevalencias de estudiantes fumadores actuales (fumadores en forma diaria y ocasionales), sin diferencias significativas por género, con un 40,1% y 39,2%, 30% y 35,8%, 28,7% y 27,7% en mujeres y hombres, respectivamente (Morales , Del Valle, Soto, e Ivanovic, 2013).

2.2.1.1.3. Consumo de alcohol

El consumo excesivo de alcohol es otro comportamiento de riesgo para las ENT y está asociado con las cardiopatías y algunas clases de cáncer (Baldwin, Kaneda, Amato, y Nolan, 2013). Más de la mitad de los 3,3 millones de muertes anuales por uso nocivo del alcohol se deben a ENT (OMS, Enfermedades no transmisibles, 2015).

El consumo de alcohol se incrementa durante la adolescencia y la juventud, particularmente durante la transición fuera del colegio y disminuye a medida que el adulto joven llega a la mitad de sus treinta años. Se estima que en el mundo cerca de 2 600 000 de personas lo consumen ya sea en forma ocasional, habitual, abusiva o adictiva (Contreras, Gómez, Grisales, y Ortiz, 2009). Los jóvenes que comienzan a beber en la adolescencia son más propensos a caer en la dependencia del alcohol en los 10 años siguientes que los que lo hacen

al final de su adolescencia o después de tener 20 años. En América Latina y el Caribe, los niveles más altos de consumo de alcohol entre varones de entre 13 y 17 años de edad se presentaron en Colombia (53%), Uruguay (53%) y Argentina (48%). Actualmente, en algunos países del Caribe como las Islas Caimán, Jamaica y Granada, más del 40% de los estudiantes varones de entre 13 y 15 años de edad beben alcohol (Baldwin, Kaneda, Amato, y Nolan, 2013).

Un estudio realizado en Chile revela que la prevalencia del consumo de alcohol en estudiantes universitarios es elevada, especialmente en los hombres y que es mayor en estudiantes de tres o más años de permanencia en la universidad que en estudiantes de primer año, siendo los porcentajes: 88,3% y 77,7% respectivamente; en cambio, en las mujeres, el consumo es mayor en estudiantes de tres o más años de permanencia en la universidad con 71,4% vs 50% en estudiantes de primer año (Durán, Castillo, y Vio, 2009). En otro estudio realizado en Colombia en una institución universitaria la prevalencia de consumo de alcohol encontrado fue de 75,0% (García y García, 2012).

2.2.1.1.4. Sedentarismo

Aproximadamente 3,2 millones de defunciones anuales pueden atribuirse a una actividad física insuficiente (OMS, Enfermedades no transmisibles, 2015). La actividad física regular reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, hipertensión y diabetes, entre otros (OMS, Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles, 2010).

El sedentarismo puede elevar los niveles lipídicos al rango de riesgo para el Síndrome metabólico (SM) y puede actuar alterando la reserva cardiovascular mediada por el flujo sanguíneo coronario. Los niveles saludables de actividad física en la niñez pueden prevenir la obesidad en la niñez y más adelante en la vida adulta. Los computadores, los video-juegos, el internet y la televisión han contribuido a la inactividad en los jóvenes, junto con la falta de disponibilidad de tiempo libre para hacer ejercicio debido a las obligaciones académicas, el mayor uso de automóviles y motos, en lugar de las caminatas o el uso de bicicleta para desplazarse y el hecho de no tener de espacios urbanos adecuados para esto (Contreras, Gómez, Grisales, y Ortiz, 2009).

A medida que los países se enriquecen y los individuos se hacen mayores, la actividad física disminuye. Actualmente en los países de América Latina y el Caribe la mayoría de los estudiantes de ambos sexos (de entre 13 y 15 años de edad) ni siquiera alcanzan a cumplir las directrices internacionales que sugieren 60 minutos de actividad física diaria por lo menos durante cinco días a la semana. Esta región sufre del problema más grave de obesidad a escala mundial (Baldwin, Kaneda, Amato, y Nolan, 2013).

En 314 estudiantes universitarios venezolanos entre 17 y 29 años de edad, Moya-Sifontes describió que el 31,5 % eran insuficientemente activos, 47,5 % eran suficientemente activos y 21.02 % tenían un nivel de actividad física elevado (Moya-Sifontes, y otros, 2006). Los resultados de su estudio fueron comparables con el trabajo en la Universidad de Chile y otro estudio en población colombiana (Contreras, Gómez, Grisales, y Ortiz, 2009). En Chile, otro estudio realizado en universitarios reveló que el sedentarismo es elevado, especialmente en estudiantes mujeres de tres o más años de permanencia en la universidad con un porcentaje de 93%; mientras que en estudiantes de primer año es de 89%; en el caso de los estudiantes de sexo masculino, la prevalencia disminuye después de 3 años en la universidad de 84% en 61% (Durán, Castillo, y Vio, 2009).

2.2.1.2. Factores de riesgo metabólicos/fisiológicos

Estos comportamientos propician cuatro cambios metabólicos/fisiológicos clave que aumentan el riesgo de ENT: hipertensión arterial, sobrepeso/obesidad, hiperglucemia (niveles elevados de glucosa en sangre) e hiperlipidemia (niveles altos de lípidos en la sangre). En términos de muertes atribuibles, el principal factor de riesgo metabólico de ENT a nivel mundial es el aumento de la presión arterial (a lo que se atribuyen el 18% de las defunciones a nivel mundial, seguido por el sobrepeso y la obesidad y el aumento de la glucosa sanguínea (OMS, Enfermedades no transmisibles, 2015).

2.2.1.2.1. Sobrepeso y obesidad

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas. En el 2014, el 39% de los

adultos de 18 o más años (un 38% de los hombres y un 40% de las mujeres) tenían sobrepeso (OMS, *Obesidad y sobrepeso*, 2015).

Varias complicaciones médicas y psicosociales acompañan al sobrepeso en adolescentes; abarcan hipertensión, dislipidemia, resistencia a la insulina, diabetes mellitus tipo 2, apnea del sueño y otros trastornos de hipoventilación, problemas ortopédicos, trastornos de la imagen corporal y baja autoestima. Todos los adolescentes deben someterse a una valoración anual de la pertinencia de su peso para la talla, en los que se determine riesgo de sobrepeso, se requiere una valoración médica profunda para diagnosticar problemas relacionados a la obesidad (Brown, 2011).

Entre las jóvenes, los datos relativos a la obesidad y el sobrepeso en varios países de la región son alarmantes: en Chile, una de cada cuatro jóvenes (25%) de entre 15 y 24 años de edad tiene sobrepeso y más de una de cada ocho (13%) es obesa, en Bolivia, casi una de cada cuatro jóvenes (23%) de entre 15 y 19 años de edad tiene sobrepeso, y una de cada 33 (3%) es obesa. Sin embargo, este factor de riesgo de ENT es mucho más común en mujeres de entre 20 y 29 años de edad; en este tramo casi una de cada dos jóvenes (42%) tiene sobrepeso y más de una de cada 10 (11%) es obesa (Baldwin, Kaneda, Amato, y Nolan, 2013).

En Chile un estudio realizado en estudiantes universitarios determinó que de acuerdo al IMC, el 15,3% de los estudiantes tenía sobrepeso y la obesidad era de un 3% (Durán, Castillo, y Vio, 2009). Otro estudio en Venezuela revela que 15,48% de estudiantes universitarios presentó sobrepeso y un 3,23% exhibió obesidad (Arráiz , y otros, 2011), mientras que en Colombia la prevalencia obesidad fue de 0,9 %, y sobrepeso de 3,6 % (García y García, 2012).

2.2.1.2.2. Hipertensión

La hipertensión, también conocida como tensión arterial alta o elevada, es un trastorno en que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta. La tensión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos (arterias) al ser bombeada por el corazón. Cuanta más alta es la tensión, más esfuerzo tiene que realizar el corazón para bombear. A nivel mundial, uno de cada tres adultos tiene la tensión arterial elevada, trastorno

que causa aproximadamente la mitad de todas las defunciones por accidente cerebrovascular o cardiopatía. Se estima que la hipertensión causa 7,5 millones de muertes, lo que representa alrededor del 13 % del total (OMS, Preguntas y respuestas sobre la hipertensión, 2013). Los factores de riesgo de hipertensión entre adolescentes comprenden antecedentes familiares de hipertensión, consumo dietético elevado en sodio, sobrepeso, hiperlipidemia, estilo de vida inactivo y consumo de tabaco (Brown, 2011).

Se ha encontrado una alta prevalencia de pre-hipertensión arterial en Chile, especialmente en hombres en comparación con las mujeres (48,2% v/s 27,5%). Resultados más bajos se han reportado en universitarios palestinos. (38% v/s 11,2 %). La prevalencia de hipertensión arterial ha sido determinada en 13,7% y 3,5% en Portugal, 8,5 % y 2,0% en Chile y un 3,3 % y 0,4% en Palestina en hombres y mujeres, respectivamente (Morales , Del Valle, Soto, e Ivanovic, 2013).

2.2.2. Prevención de enfermedades crónicas no transmisibles

Las ENT a pesar de ser un problema de salud común y costoso, son evitables con una prevención adecuada, y una manera de prevenir es mediante la medición de parámetros bioquímicos que pueden ser indicadores de la presencia de este tipo de desórdenes. Glucosa y colesterol son analitos que se miden de manera rutinaria en los laboratorios clínicos y representan una gran ayuda para el diagnóstico de enfermedades; no son costosos y son pruebas relativamente rápidas y sencillas de realizar. (OMS, STEPS Panamericano, método progresivo de la OPS/OMS para la vigilancia de factores de riesgo para las enfermedades crónicas no transmisibles., 2010)

2.2.2.1. Prevención de la obesidad

Para prevenir la obesidad en niños y adolescentes, es necesario: (Organización mundial de la salud, 2003)

- Promover un estilo de vida activo;
- Limitar las horas de televisión;
- Fomentar el consumo de frutas y verduras;

- Restringir la ingesta de alimentos ricos en energía y pobres en micronutrientes (por ejemplo, aperitivos envasados);
- Restringir la ingesta de refrescos azucarados.

Entre las medidas complementarias, hay que modificar el entorno para aumentar la actividad física en las colegios y comunidades, crear más oportunidades para las relaciones familiares (por ejemplo, hacer las comidas en familia), limitar la exposición de los adolescentes a la intensa publicidad de alimentos ricos en energía y bajos en micronutrientes, y ofrecer la información y las herramientas necesarias para hacer elecciones correctas en materia de alimentación. En los países en desarrollo hay que procurar sobre todo evitar la sobrealimentación de los grupos de población que padecen retraso del crecimiento. Los programas diseñados para combatir o prevenir la desnutrición deben evaluar la talla en combinación con el peso para evitar que se suministre un exceso de energía a niños que tienen bajo peso para la edad pero valores normales de peso en relación con la talla. (Organización mundial de la salud, 2003)

2.2.2.2. *Prevención de la diabetes*

Se ha demostrado que medidas simples relacionadas con el estilo de vida son eficaces para prevenir la diabetes de tipo 2 o retrasar su aparición. Para ayudar a prevenir la diabetes de tipo 2 y sus complicaciones se debe: (OMS, Diabetes, 2014)

- Alcanzar y mantener un peso corporal saludable.
- Mantenerse activo físicamente: al menos 30 minutos de actividad regular de intensidad moderada la mayoría de los días de la semana; para controlar el peso puede ser necesaria una actividad más intensa.
- Consumir una dieta saludable que contenga entre tres y cinco raciones diarias de frutas y hortalizas y una cantidad reducida de azúcar y grasas saturadas.
- Evitar el consumo de tabaco, puesto que aumenta el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.

2.3. GLUCOSA: CONTROL Y ALTERACIONES

2.3.1. Regulación del metabolismo de la glucosa

Para garantizar que la concentración sanguínea de glucosa se mantenga constante durante los periodos de ayuno el hígado regula con gran precisión y velocidad la cantidad de glucosa que libera hacia la sangre, para compensar la que es eliminada de la misma. Una persona en ayunas se puede levantar bruscamente de una silla y echar a correr sin que se altere apenas la concentración sanguínea de glucosa, debido a la velocidad con que el hígado es capaz de aumentar la ración de glucosa. Este hecho contrasta con la absorción intestinal de glucosa. En este caso la concentración sanguínea de glucosa se eleva, reduciéndose después en respuesta a la secreción de insulina. (Campbell, 2006)

La glucosa plasmática se mantiene en un intervalo bastante estrecho, de 63-110mg/dL. Gracias a un complejo sistema endocrino. Así, tras la ingesta de glucosa, su concentración en sangre aumenta y entra en las células beta por medio del transportador GLUT2. Luego se degrada a piruvato dentro de la célula, y continúa su oxidación en la mitocondria hasta sintetizarse en ATP. La entrada de glucosa provoca una elevación de la relación ATP/ADP, que conduce al cierre en la membrana del canal de potasio sensible a ATP. El incremento de cargas positivas en el interior de la célula inicia una despolarización de la membrana que abre los canales de calcio dependiente del voltaje. (Hernández, 2010)

La entrada de calcio en la célula empuja las vesículas de secreción hacia la membrana, con la cual se fusionan y liberan la insulina y el péptido C al exterior. La insulina almacenada se libera rápidamente y, a continuación, hay una segunda fase de liberación, más larga, en que se sintetiza y se libera la hormona. La insulina liberada pasa inicialmente por el hígado, donde más del 50% se metaboliza en un efecto de primer paso. El resto de la insulina ejerce su acción en los tejidos periféricos, con una vida media de unos 3 min. El péptido C casi no se degrada en el hígado y tiene una vida media de 30 min. Por ello, aunque la insulina y el péptido C se secretan en cantidades iguales, la concentración plasmática de este último es muy superior. (Hernández, 2010)

La insulina también favorece reacciones anabólicas e inhibe procesos catabólicos en hígado, músculo y tejido adiposo, los que se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 1: Acción de la insulina en hígado, músculo y tejido adiposo

Tejido	Hígado	Músculo	Tejido adiposo
Acción de insulina	- Estimula la utilización de la glucosa por la glucólisis	- Estimula la captación de glucosa por el transportador GLUT4	- Promueve la captación de glucosa por el transportador GLUT4
	- Inhibe la gluconeogénesis.	- Estimula la síntesis de glucógeno	- Promueve la síntesis de ácidos grasos y triglicéridos.
	- Estimula la síntesis de ácidos grasos, que forman posteriormente triglicéridos y se incorporan a las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)	- Estimula la captación de aminoácidos para la síntesis de proteínas	- Estimula la entrada de potasio en las células.
	- Inhibe la lipólisis y la formación de cuerpos cetónicos	- Inhibe la proteólisis.	
	- Favorece la captación de aminoácidos para la síntesis de proteínas.		

Fuente: (Hernández, 2010)

2.3.2. Anomalías de la concentración sanguínea de glucosa

La concentración de glucosa es constante en individuos sanos y en ayunas, si existe una concentración fuera del rango de referencia se puede tratar de una situación patológica. La hiperglucemia es la situación en que la concentración es mayor de lo normal y la hipoglucemia es la situación contraria. Una hipoglucemia acusada provoca inmediatamente graves consecuencias. Los efectos de la hiperglucemia se hacen notar a más largo plazo. La enfermedad más frecuente que cursa con hiperglucemia es la diabetes mellitus, pero también puede ser debida a otras causas. (Campbell, 2006)

2.3.2.1. Hipoglucemia

La hipoglucemia se produce cuando la glucemia es inferior a 2,8mmol/L (50,4mg/dL). Se debe a un desequilibrio entre la ingesta de glucosa, la producción endógena y su utilización

(Hernández, 2010). La hipoglucemia puede suceder de repente. Por lo general es leve y puede tratarse de manera rápida y fácil al comer o beber una pequeña porción de alimentos ricos en glucosa. Si la hipoglucemia no se trata, puede empeorar y causar confusión, torpeza o desmayo. La hipoglucemia grave puede causar convulsiones, coma e incluso la muerte (NDIC, 2011). Algunos síntomas que puede causar la hipoglucemia son: hambre, temblor, nerviosismo, sudoración, mareos o desvanecimientos, somnolencia, confusión, dificultad en el habla, ansiedad y debilidad. (NDIC, 2011)

2.3.2.1.1. Fisiopatología de la hipoglucemia

El exceso de utilización de glucosa por los tejidos periféricos favorece su desaparición en la sangre circulante y normalmente es el resultado de una concentración de insulina circulante inadecuado para el nivel de glucemia. Sin embargo, en raros casos, puede estar causada por anticuerpos o factores de crecimiento de insulina incompletamente procesados que han actuado sobre los receptores de insulina (Torre, 2010). El descenso de la glucosa en sangre pone en marcha tres mecanismos reguladores. Primero existe una disminución de la secreción de insulina (con glucemia en torno a 8mg/dL). Luego un aumento de la secreción de glucagón y adrenalina (con glucemia entre 65 y 70mg/dL). Posteriormente, también se elevan el cortisol y la somatotropina. (Obregón, Cámara , Lisa, y Aguilar , 2012)

En el diabético la acción de las hormonas está condicionada por varias situaciones. Primero la liberación de insulina no puede ser interrumpida ya que se ha administrado de forma exógena o está aumentada su producción endógena por la acción de las sulfonilureas y por tanto, seguirá utilizando la glucosa e inhibiendo su producción. Con la evolución de la diabetes puede producirse un déficit de hormonas contrarreguladoras, como el glucagón (diabéticos de larga evolución o sujetos que han sido sometidos a pancreatectomías totales), e incluso catecolaminas. (Obregón, Cámara, Lisa, y Aguilar, 2012)

2.3.2.1.2. Causas específicas de hipoglucemia:

En individuos sanos la hipoglucemia suele ser leve y puede ocurrir durante el ejercicio, después de un periodo de ayuno o tras la ingestión de alcohol. En este último caso, el alcohol incrementa las concentraciones de $\text{NADH} + \text{H}^+/\text{NAD}^+$ intracelular, lo que favorece la

conversión del piruvato a lactato y reduce la cantidad de piruvato disponible para la gluconeogénesis. (Dominiczak, 2011)

La hipoglucemia puede presentarse en condiciones patológicas cuando existe una cantidad insuficiente de hormonas contrarreguladoras para equilibrar los efectos de la insulina suprarrenal o hipofisaria, así la concentración de cortisol baja. Otra causa endocrina de hipoglucemia es por la presencia de insulinoma, que segrega grandes cantidades de insulina. (Dominiczak, 2011)

Las diferentes causas se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2: Causas de la hipoglucemia

En pacientes diabéticos	De ayuno	Reactiva	Autoinmune
- Efectos secundarios de algunos medicamentos para la diabetes (exceso de insulina o sulfonilurea)	- Insulinoma. - Cáncer - Enfermedad hepática - Enfermedad renal	- Fármacos - Alimentos (hipoglucemia posprandial idiopática) - Etanol	- Anticuerpos dirigidos contra el receptor de insulina - Anticuerpos dirigidos contra la insulina - Anticuerpos dirigidos contra la célula beta pancreática, produciendo hiperestimulación de la misma
- Comidas demasiado pequeñas tardías u omitidas con insuficiente ingestión de glúcidos	- Enfermedad de Addison - Sepsis		
- Aumento de actividad física			
- Exceso de ingestión de bebidas alcohólicas			

Fuentes: (Gaw y Cowan, 2013), (Torre, 2010), (Obregón, Cámara , Lisa, y Aguilar , 2012)

2.3.2.2. *Hiper glucemia*

Hiper glucemia es la concentración de glucosa en sangre superior a la normal. El alto nivel de glucemia aparece cuando el organismo no cuenta con la suficiente cantidad de insulina o cuando la cantidad de insulina es muy escasa. La hiper glucemia también se presenta cuando el organismo no puede utilizar la insulina adecuadamente (American Diabetes Association, 2013). El deterioro de la tolerancia a la glucosa y la alteración de la glucemia en ayunas son estados de transición entre la normalidad y la diabetes, y quienes los sufren corren mayor riesgo de progresar hacia la diabetes de tipo 2, aunque esto no es inevitable.

(OMS, Diabetes, 2014). Las hiperglucemias se clasifican principalmente en diabetes tipo 1, tipo 2, hiperglucemias asociadas a mutaciones y algunas hiperglucemias producto de circunstancias traumáticas o secundarias a otras enfermedades (Cervantes y Presno, 2013). En la siguiente tabla se enlistan algunas hiperglucemias y su clasificación desde el punto de vista de su etiología:

Tabla 3: Clasificación de los diferentes tipos de hiperglucemias causadas por diversas mutaciones genéticas y secundarias

Tipo		Característica
Diabetes mellitus tipo 1	DM de tipo 1A	Destrucción autoinmune de las células β .
	DM de tipo 1B	Carecen de inmunomarcadores indicadores de un proceso autoinmune destructivo de las células β pancreáticas. La categoría 1B idiopática.
Diabetes mellitus tipo 2		Varía entre resistencia a la insulina predominante con déficit relativo de insulina y defecto secretor de insulina predominante con resistencia a la insulina.
Diabetes del adulto de inicio juvenil	MODY 1	Mutación en gen del factor nuclear de hepatocitos 4 α (HNF-4 α).
	MODY 2	Mutación en el gen de glucocinasa.
	MODY 3	Mutación en gen del factor nuclear de hepatocitos 1 α (TCF-1).
	MODY 4	Mutación en el gen del factor promotor insulínico 1 (IPF1).
	MODY 5	Mutación en el gen del factor nuclear de hepatocitos 1 β (HNF-1 β).
	MODY 6	Mutación en el gen de diferenciación neurógena (NEUROD1).
	MODY X	Mutación en el gen de RNAt de leucina mitocondriaca. Mutaciones en el gen de la insulina. Mutaciones en el gen del receptor.
Tipos de diabetes secundarias a circunstancias o patologías primarias	Diabetes por pancreatopatía	Pancreatitis crónica Operaciones quirúrgicas Diabetes tropical
	Diabetes como consecuencia de endocrinopatías	Enfermedad de Cushing Glucocorticoides Acromegalia
	Otras	Diabetes gestacional Diabetes secundaria a supresión inmunitaria Diabetes que acompaña síndromes genéticos como el de Prader-Willi Diabetes por farmacoterapia

MODY: Maturity onset diabetes of the Young

Fuente: (Cervantes y Presno, 2013)

En universitarios chilenos se ha detectado hiperglucemia (glucemias entre 101- 125mg/dL) en un 2,1%, 1,3% y 1,4%. En otro estudio realizado en el mismo país en población adulta de 18 a 24 años, se encontró una prevalencia de 2,4% de hiperglucemia. En relación a glucemias \geq a 126mg/dL, de acuerdo a la ENS 2009-2010, en población de 15-24 años, se encontró una baja prevalencia en ambos géneros (0,2% en hombres y 0,6% en mujeres). En universitarios de Portugal, los hombres no presentaron hiperglucemia (glucemia en ayunas \geq a 109mg/dL), en comparación con las mujeres que presentaron un 1,2%. Los estudiantes portugueses de primer año, no presentaron hiperglucemia en comparación con un 0,9% de prevalencia en cursos superiores. Situación similar se encontró al comparar las diversas áreas científicas a las que pertenecían los estudiantes, con prevalencias de hiperglucemia fueron 1,1% para Ciencias Naturales y Técnicas, 1,0% para Ciencias de la Salud y 0% para Ciencias Sociales. (Morales , Del Valle, Soto, e Ivanovic, 2013)

2.3.2.2.1. *Diabetes mellitus*

La diabetes es una enfermedad crónica de naturaleza compleja y multifactorial que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina (hormona que regula la glucosa en la sangre) que produce, afectando el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento de la glucosa en la sangre), que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos. (OMS, Diabetes, 2014)

Existen dos tipos principales, la que se inicia a edades tempranas o juvenil también denominada tipo 1 y la que se presenta en el adulto o tipo 2; en el primer caso, disminuye de manera muy importante la cantidad sintetizada de hormona insulina (en ocasiones su concentración es menos al 5%), cuando se requiere la hormona por aumento de glucosa circulante, ésta no es secretada por el páncreas, por lo que es necesario administrarla. En la diabetes del tipo 2 la cantidad de insulina pancreática puede ser normal, lo que esta alterado es el tiempo de respuesta del páncreas que aparentemente libera la insulina de manera retardada; o bien, los receptores de la insulina en la membrana plasmática de la célula blanco se encuentran disminuidos o modificados de manera que no reconocen a la insulina (Laguna, 2009).

2.3.2.2.2. *Metabolismo en la diabetes*

En la diabetes tipo 1, la glucosa no puede entrar en las células que dependen de la insulina (como los adipocitos y los miocitos) debido a la falta de insulina. La glucólisis y la lipogénesis están inhibidas, mientras que la glucogenólisis, la lipólisis, la cetogénesis y la gluconeogénesis están estimulados por el glucagón. El hígado se convierte en un órgano productor de glucosa. Esto, combinado con la alteración del transporte de glucosa, da lugar a hiperglucemia en ayunas (Dominiczak, 2011).

Cuando la concentración plasmática de glucosa supera la capacidad renal de reabsorción, aparece glucosa en la orina. La glucosa es osmóticamente activa, por lo que su excreción se acompaña del aumento de la pérdida de agua (diuresis osmótica). Los pacientes diabéticos mal controlados eliminan grandes volúmenes de orina (poliuria) y beben muchos líquidos (polidipsia). La pérdida de líquidos en ocasiones da lugar a la deshidratación (Dominiczak, 2011).

Paralelamente a la alteración del equilibrio del agua, la lipogénesis genera en exceso de acetyl-CoA, que entra en la cetogénesis. Aumenta la concentración de cuerpos cetónicos en el plasma (cetonemia) y se excretan en la orina (cetonuria). La sobreproducción de ácido acetoacético y de ácido beta-hidroxibutírico aumenta la concentración sanguínea de iones hidrógeno (disminuye el pH). Esto es una acidosis metabólica, conocida como cetoacidosis diabética. En algunos pacientes, el olor a cetona es perceptible en el aliento (Dominiczak, 2011).

2.4. COLESTEROL: CONTROL Y ALTERACIONES

2.4.1.1. *Regulación del metabolismo del colesterol*

El colesterol es sintetizado principalmente en el hígado a través de una amplia serie de reacciones, por lo que éste órgano representa un papel central en la regulación del metabolismo del colesterol y de las cifras séricas de LDL. En situaciones de equilibrio homeostático, la cantidad de colesterol excretada diariamente en las heces (1100mg, procedentes de la dieta, la bilis y la descamación epitelial intestinal aproximadamente) es

igual a la suma del sintetizado por los tejidos (800 mg aproximadamente) y del aportado por las comidas (300mg aproximadamente). (Maldonado, Ramírez, García, Ceballos, y Méndez, 2012)

El equilibrio del colesterol es regulado por mecanismos de retroalimentación entre las vías endógena y exógena del metabolismo del colesterol. Una reducción de la entrada de colesterol intestinal por inhibición de su absorción aumenta la actividad de la HMG-CoAR e intensifica la síntesis de colesterol. En cambio, una captación intestinal elevada de colesterol inhibe la HMG-CoAR, reduce la síntesis hepática y produce una regulación a la baja de los rLDL, por medio de la reducción de la captación de LDL y el aumento sus concentraciones plasmáticas. (Maldonado, Ramírez , García, Ceballos, y Méndez , 2012)

Por el contrario, cuando existe una depleción de colesterol, los rLDL son regulados a la alza y dan lugar a un aumento de la eliminación de partículas de LDL de la sangre así como a una disminución de las concentraciones plasmáticas de C-LDL. Este equilibrio determina que para obtener una eficacia máxima en la reducción del colesterol sea necesario un doble mecanismo de acción, por un lado inhibiendo la síntesis de colesterol mediante bloqueo de la HMG-CoAR y, por otro, bloqueando la absorción del colesterol intestinal. (Maldonado, Ramírez , García, Ceballos, y Méndez , 2012)

2.4.1.2. Alteraciones del metabolismo lipídico

Existen alteraciones del metabolismo lipídico primarias, es decir no hay ninguna enfermedad causante del trastorno, mientras que muchas otras son secundarias a otra alteración. Con el conocimiento del metabolismo lipídico se ha avanzado en la identificación y clasificación de los factores, incluidos los mecanismos moleculares, que causan las dislipidemias. No obstante, la mayoría de los pacientes no tiene ninguna alteración genética concreta e identificable que explique la alteración de la concentración de lípidos, sino que influyen diversos factores. Entre ellos destacan los hábitos de vida, como el tipo de dieta o el ejercicio, además, numerosas enfermedades causan secundariamente alteraciones del metabolismo lipídico. Se pueden clasificar de forma sencilla las alteraciones del metabolismo lipídico en hipercolesterolemias, por aumento de colesterol, hipertrigliceridemias, por aumento de triglicéridos, o dislipidemias mixtas, por aumento de ambos. (Hernández, 2010)

2.4.1.3. Hipercolesterolemia

La hipercolesterolemia es la dislipidemia más frecuente e importante por su trascendencia etiopatogénica en las enfermedades cardiovasculares, se define como la presencia de niveles excesivamente elevados de colesterol en sangre. La hipercolesterolemia se caracteriza clínicamente por niveles séricos elevados de colesterol ($>240\text{mg/dL}$) y elevación de LDL ($>190\text{mg/dL}$) (Maldonado, Ramírez, García, Ceballos, y Méndez, 2012). Se estima que la hipercolesterolemia causa 2,6 millones de muertes cada año; aumenta el riesgo de padecer cardiopatías y accidentes vasculares cerebrales. (OMS, Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles, 2010)

En Estados Unidos alrededor de uno de cada cuatro adolescentes presentan concentraciones elevadas de colesterol. Los factores de riesgo de hipercolesterolemia incluyen antecedentes familiares, enfermedad cardiovascular, consumo de tabaco, sobrepeso, hipertensión, diabetes mellitus y poca actividad física. Debe valorarse a los que muestran estos factores de riesgo para determinar las causas de la hiperlipidemia e instituir tratamiento según se requiera. En adolescentes con colesterol alto, la intervención temprana tal vez reduzca su riesgo de arteriopatía coronaria en etapas posteriores de la vida. (Brown, 2011)

En estudiantes universitarios de Chile de sexo femenino se ha encontrado una mayor prevalencia de colesterol total elevado ($\geq 200\text{mg/dL}$) comparado con hombres, correspondientes a 18,4% y 10,6%, respectivamente. En estudiantes portugueses, se encontraron prevalencias de 23,2% y 6,4% en mujeres y hombres, respectivamente. En estudiantes de Brasil, las mujeres presentaron mayor valor ($168,8\text{mg/dL}$), en comparación con los hombres ($141,4\text{mg/dL}$). Una mayor prevalencia de dislipidemia ($\text{CT} > 190\text{mg/dL}$ o $\text{LDL} > 130$ o $\text{HDL} < 40$ y $\text{TG} > 150\text{mg/dL}$) se encontró en estudiantes portugueses que han cursado algunos años de universidad en comparación con los de primer año, con 44% y 28,6%, respectivamente. De acuerdo a la facultad o área científica a la que pertenecían los estudiantes, se encontró que el área de las Ciencias de la Salud presentó la mayor prevalencia de hipercolesterolemia, en comparación con el área de Ciencias Naturales y Técnicas (20,2% y 13,7%, respectivamente). (Morales, Del Valle, Soto, e Ivanovic, 2013)

Existen tres tipos de hipercolesterolemias primarias: (Lopez, 2008)

Tabla 4: Clasificación de hipercolesterolemia primaria

Tipo	Causa	Metabolismo
Hipercolesterolemia familiar monogénica	Trastorno genético en el que se alteran la estructura y función del receptor LDL de la membrana celular.	Catabolismo de las LDL disminuye, aumentando su concentración plasmática según el grado de afectación.
Hipercolesterolemia familiar poligénica	Múltiples interacciones genéticas que, a su vez, están influenciadas por factores ambientales, tales como dieta, consumo de alcohol, etc. Su alteración genética es desconocida, aunque se conoce que no existe alteración de los receptores LDL.	No presentan signos clínicos de depósito de lípidos, ni antecedentes familiares de hiperlipemia o cardiopatía isquémica. El colesterol plasmático oscila entre 260 y 350mg/dL
Hiperlipemia familiar combinada	Presencia de un fenotipo lipídico cambiante dentro de una misma familia, incluso dentro de un mismo individuo a lo largo del tiempo	La actividad del receptor B/E es normal, mientras que la alteración parece residir en la sobreproducción de partículas VLDL de composición normal. Esta hiperproducción conlleva elevaciones de las LDL, lo que explica la elevación de triglicéridos o de colesterol, dependiendo de los factores que regulan su metabolismo.

Fuente: (Lopez, 2008)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio descriptivo, porque busca especificar la distribución de las variables en estudio; correlacional, al analizar la significancia del cambio en las variables cuantitativas en el tiempo y de la relación de estas con otras variables; longitudinal, el interés del estudio está en dos momentos al ingreso a la universidad y luego de ocho periodos académicos y retrospectivo porque parte de la información que existe en los registros médicos (año 2009) y del programa “Dale 5 minutos a tu salud” realizado en el año 2013.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población diana estuvo conformada por 8338 estudiantes de pregrado de la PUCE-Quito matriculados en las diferentes unidades académicas. La población de estudio constituyó 1046 estudiantes de pregrado de la PUCE matriculados en octavo semestre de su respectiva carrera de pregrado.

La muestra estuvo formada por 289 estudiantes matriculados en octavo semestre en las carreras de pregrado en el periodo académico 2012-02; de ambos géneros, en edades

comprendidas entre 20 a 37 años, los cuales firmaron un consentimiento informado (Anexo 2) para participar en el proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” realizado en el año 2013 por la oficina de Coordinación de Salud de la PUCE y que autorizaron el uso de sus datos.

3.2.1. Muestreo

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la fórmula para población finita, partiendo de los 1046 estudiantes matriculados en octavo semestre y que participaron en el proyecto “Dale 5 minutos a tu Salud”:

Se realizó un muestro probabilístico estratificado con asignación proporcional de acuerdo al número de estudiantes matriculados en cada unidad académica.

Criterios de inclusión:

- Estudiantes de pregrado de la PUCE.
- Estar matriculados en octavo nivel de su carrera en el segundo periodo del año 2012-2013.
- Haber participado en el proyecto “Dale 5 minutos a tu salud”.
- Estudiantes que se hayan realizado los exámenes de laboratorio clínico al ingreso de la universidad los cuales deben estar en la base de datos del LIS llamado LUMINO de DISerLab.
- Que hayan firmado el consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes que provengan de otra universidad.
- Estudiantes de la PUCE que no estén matriculados en octavo nivel de sus carreras.
- Estudiantes que no se hayan realizado los exámenes de laboratorio clínico al ingreso de la universidad.

3.2.2. *Tamaño muestral*

Para conocer el tamaño muestral se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2(p)(q)N}{(N)(E^2) + Z^2(p)(q)}$$
$$n = \frac{1.96^2(0.5)(0.5)(1046)}{(1046)(0.05^2) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$
$$n = 281$$

Donde:

Z= intervalo de confianza 95% (1.96)

p= proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio

q= proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p

N= total de población

E= error (0.05)

La estratificación de la muestra se realizó de manera aleatoria en las unidades académicas que contaban con mayor número de estudiantes matriculados en el octavo semestre, para aquellas unidades académicas con un número reducido de estudiantes (Escuela de Bioanálisis, Escuela de Trabajo Social, Facultad de Ciencias de la Educación y Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas) se optó por incorporar al estudio todos los estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión. (Ver Tabla 5)

Tabla 5: Estratificación de la muestra por unidad académica

Unidad académica	Estudiantes matriculados en octavo nivel		$ni = \frac{(n \times \%)}{100}$	Muestra por cada unidad académica	
	n	%		Calculada	Tomada
Escuela de Bioanálisis	20	1,91	5,37	5	6
Escuela de Trabajo Social	7	0,67	1,88	2	4
Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	92	8,80	24,72	25	25
Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	117	11,19	31,43	32	32
Facultad de Ciencias de la Educación	12	1,15	3,22	3	6
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	55	5,26	14,78	15	15
Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas	14	1,34	3,76	4	6
Facultad de Ciencias Humanas	131	12,52	35,19	35	35
Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	143	13,67	38,42	38	38
Facultad de Economía	108	10,33	29,01	29	29
Facultad de Enfermería	79	7,55	21,22	21	21
Facultad de Ingeniería	81	7,74	21,76	22	22
Facultad de Jurisprudencia	66	6,31	17,73	18	18
Facultad de Medicina	57	5,45	15,31	15	15
Facultad de Psicología	64	6,12	17,19	17	17
Total	1046	100%		<u>281</u>	<u>289</u>

ni: muestra de cada unidad académica

n: tamaño muestral

Fuente: Proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” 2012-02

Autor: Quijije, Bianca

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables independientes

- **Edad:** Número de años cumplidos hasta el año 2013
- **Género:** Características fenotípicas que definen a la persona como hombre o mujer
- **Unidad académica:** Unidad educativa de la PUCE en la que el estudiante estuvo matriculado en el semestre 2012-02.

Variables dependientes

- **Glucosa:** Concentración de glucosa basal en circulación.
- **Colesterol:** Cantidad de esteroides presentes en circulación.

En la tabla 6 se detalla la operacionalización de las variables.

Tabla 6: Operacionalización de variables

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Dimensión / categorías	Unidad de medida	Indicador	Metodología/ Técnica / instrumento
Edad	Cualitativa nominal	Número de años cumplidos hasta el año 2013	20 - 22 años 23 – 25 años 26 – 28 años 29 – 31 años 32 – 34 años	Años	$\left(\frac{\# \text{ de estudiantes } \times \text{ rango de edad}}{n}\right) \times 100$	Cuestionario
	Cuantitativa continua	Número de años cumplidos hasta el año 2013				
Género	Cualitativa nominal	Características fenotípicas	Masculino Femenino	%	$\left(\frac{\# \text{ estudiantes } \times \text{ género}}{n}\right) \times 100$	Cuestionario
Glucosa	Cuantitativa continua	Concentración de glucosa basal en circulación.		mg/dL	Estadística descriptiva	Cuantificación por método GOD-PAD Espectrofotometría automatizada Mindray 200E Dimension
	Cualitativa ordinal	Alteración metabólica de glucosa basal de acuerdo a su concentración en sangre periférica	Hipoglucemia: < 50mg/dL Normoglucemia: 70-100mg/dL Hiperglucemia: > 100mg/dL	%	$\left(\frac{\# \text{ estudiantes en cada categoría}}{n}\right) \times 100$	

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Dimensión / categorías	Unidad de medida	Indicador	Metodología/ Técnica / instrumento
Colesterol	Cuantitativa continua	Cantidad de esteroides presentes en circulación.		mg/dL	Estadística descriptiva	Espectrofotometría automatizada Mindray 200E Dimension
	Cualitativa ordinal	Alteración metabólica de colesterol de acuerdo a su concentración en sangre periférica.	Deseable: (<200mg/dL) Límite alto (200-239mg/dL) Alto (≥240mg/dL)	%	$\left(\frac{\# \text{estudiantes en cada categoría}}{n}\right) \times 100$	
Unidad académica	Cualitativa nominal	Unidad educativa de la PUCE en la que el estudiante está matriculado	Escuela Bioanálisis Escuela de Trabajo social, F. Arquitectura, Diseño y Artes, F. de Ciencias de la Educación, F. Ciencias Administrativas y Contables, F. Ciencias Exactas y Naturales, F. Ciencias Humanas, F. de Ciencias Filosóficas y Teológicas, F. Comunicación, Lingüística y Literatura, F. Economía, F. Ingeniería, F. Enfermería, F. Medicina, F. Jurisprudencia, F. Psicología.		$\left(\frac{\# \text{estudiantes} \times \text{facultad}}{n}\right) \times 100$	Base de datos

Autor: Quijije, Bianca

3.4. OBTENCIÓN DE DATOS

Los datos de los resultados de exámenes clínicos realizados al ingreso a la universidad y del proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” se obtuvieron de la base de datos del sistema informático de laboratorio, LUMINO de DISerLab, previa autorización de las autoridades del laboratorio y de la universidad (Anexo 3). La información de los estudiantes se obtuvo de las encuestas (Anexo 4) aplicada en el proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” de la Oficina de Promoción de Salud de la Dirección General de Estudiantes de la PUCE en el segundo semestre 2012-2013.

3.5. PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO

3.5.1. Toma de muestras sanguíneas

En el proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” se contempló que a todos los estudiantes de cada unidad académica de la PUCE se obtenga una muestra de sangre venosa previo la firma de consentimiento informado (Anexo 2). La recolección de las muestras de sangre se realizó durante el periodo comprendido entre febrero y mayo de 2013, mediante la técnica de extracción al vacío y con el cumplimiento de las siguientes condiciones pre-analíticas:

1. Ayuno máximo de 12 horas.
2. No ingerir alcohol 24 horas antes de la prueba.
3. Si acostumbra a cenar entre 7 pm y 10 pm, se recomienda una dieta ligera (carne, pollo o pescado acompañados de verduras), evitando el consumo de grasas.
4. Después de cenar y hasta la toma de sangre no ingerir ningún alimento, ni líquido (café, frutas, chocolates, chicles, caramelos, jugos, batidos, bebidas energizantes).
SOLAMENTE ESTA PERMITIDO TOMAR AGUA Y MEDICAMENTOS RECETADOS.
5. No fumar antes de la toma de muestra.

3.5.2. Métodos de cuantificación y análisis por el laboratorio

En el laboratorio clínico, DISerLab-PUCE, luego de la extracción de la muestra de sangre venosa en tubos para suero de plástico marca BD Vacutainer®, BD SST™, BD Hemogard™ con activador de coagulación y gel para la separación de suero e interior recubierto de silicona a cada paciente, se procedió a la obtención del suero mediante centrifugación (3000 r.p.m., 10 minutos), el mismo que se utilizó para la cuantificación de glucosa basal y colesterol total por métodos enzimáticos colorimétricos automatizados (Dimension RX y Mindray BS-200E) (Anexos 5 y 6); con los respectivos controles de calidad analíticos (Anexo 7).

Tabla 7: Equipos y reactivos utilizados para cada analito.

ANALITO	Glucosa	Colesterol total	
MÉTODO	Enzimático colorimétrico de punto final		
EQUIPO	Distribuidor	SIMED	
	Modelo	MINDRAY BS-200E	DIMENSION RXL
	Reactivo	GLUCOSA KIT	SIEMENS CHOL
REACTIVOS	Tamaño de envase	R1: 160 ml (4 x 40) R2: 40 ml (2 x 20)	FLEX REAGENT CARTRIDGE 480 ml (8X60)
	Referencia	GLU0102	DF27

Autor: Quijije, Bianca

3.6. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se ingresaron a una plantilla de Microsoft Office Excel 2010 para su organización y codificación (Anexo 8). Para el análisis estadístico se utilizó el programa informático SPSS vs.18 a un nivel de significancia bilateral del 5%, en el que se realizó la estadística descriptiva y el cruce de variables en estudio, las pruebas de normalidad de las distribuciones para las variables cuantitativas; para la comparación al ingreso y después de ocho periodos académicos se utilizó la prueba t de Student dependiente o pareada; para comparar con la edad se utilizó la prueba de correlación de Spearman ya que esta variable fue no paramétrica; para comparar con el género se utilizó la prueba t de Student en este caso independiente; para detectar las diferencias en los cambios de glucosa basal y colesterol total por unidades académicas se realizó un Análisis de Varianza- ANOVA de un factor y para determinar las alteraciones de las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos más frecuentes en género y edad se utilizó estadística descriptiva.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el periodo académico 2012-02 la oficina de “Coordinación de Salud” de la PUCE ejecutó el proyecto denominado “Dale 5 minutos a tu Salud”, el mismo que estuvo dirigido a estudiantes de pregrado de las diferentes unidades académicas, a quienes se les realizó, entre otros parámetros exámenes de laboratorio.

Partiendo de la información obtenida en el proyecto “Dale 5 minutos a tu Salud”, se seleccionó a los estudiantes que se encontraban matriculados en octavo semestre, de los cuales, se obtuvo una muestra aleatoria estratificada de 289 estudiantes.

De los 289 estudiantes seleccionados se procedió a recabar la información requerida para el estudio. A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada variable investigada.

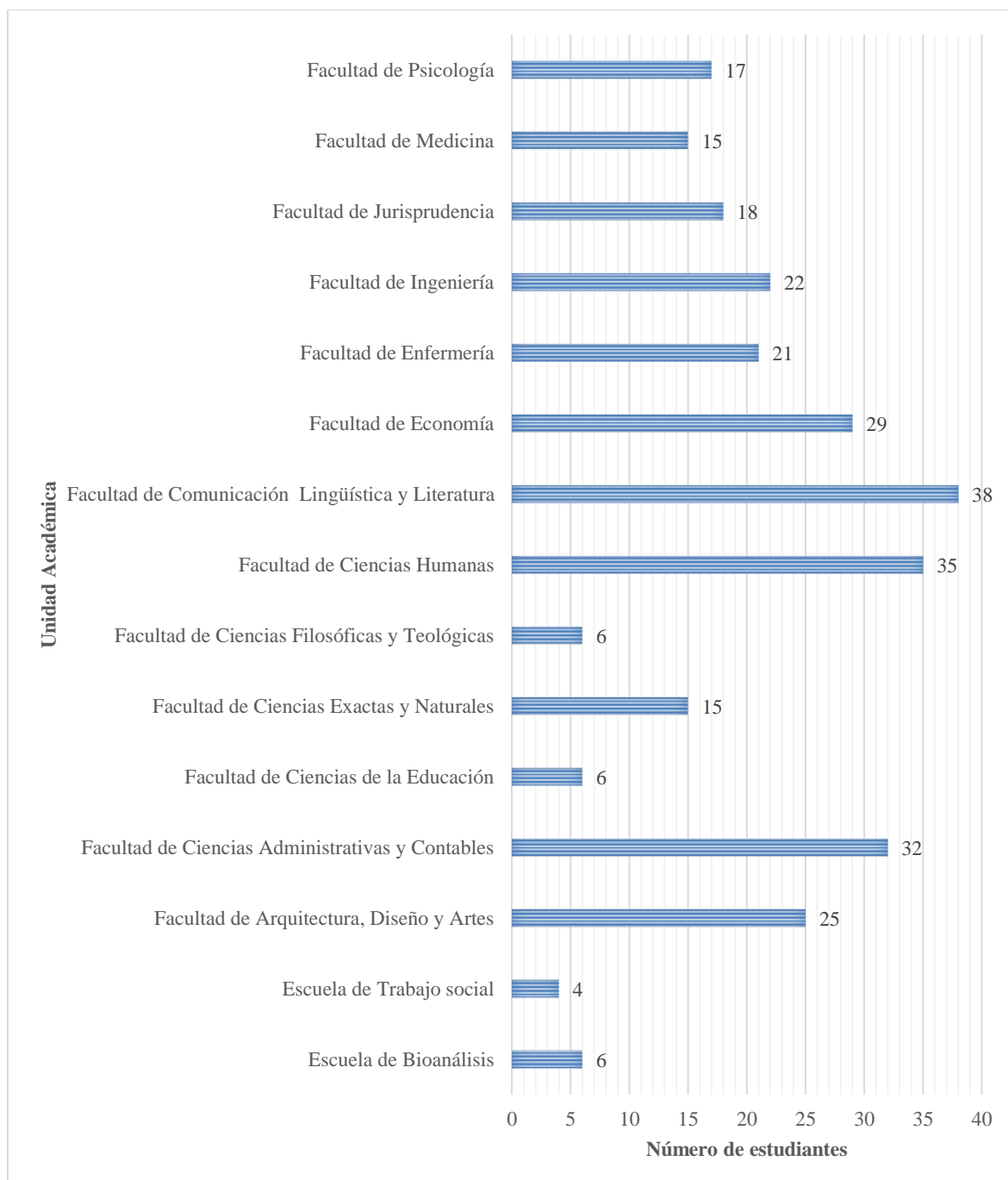
4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

El número de estudiantes matriculados en pregrado en el periodo 2012-02 en la PUCE-Quito fue de 8338; de estos 1046 se encontraban matriculados en octavo nivel, de los cuales se obtuvo una muestra de 289 estudiantes.

4.1.1. Distribución de la muestra por unidad académica

La distribución de la muestra por Facultades y Escuelas se indica en la Figura 1.

Figura 1. Estratificación de la muestra de acuerdo a la unidad académica



Fuente: Proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” 2012-02

Autor: Quijije, Bianca

4.1.2. Distribución de la muestra por género y edad

De los 289 estudiantes que participaron en el estudio el 63,3 % (n= 183) correspondieron al género femenino y el 36,7 % (n=106) al masculino, con una edad mediana de 22 años, con un mínimo de 20 años y un máximo de 34 años (Tabla 8 y Figura 2). La prueba de Kolmogorov-Smirnov (Anexo 9) demostró que la edad no presenta una distribución paramétrica, para una $p=0,000$, es decir, altamente significativa, por lo que se utilizó los estadísticos adecuados para describir la muestra.

Tabla 8. Estadística descriptiva por edad

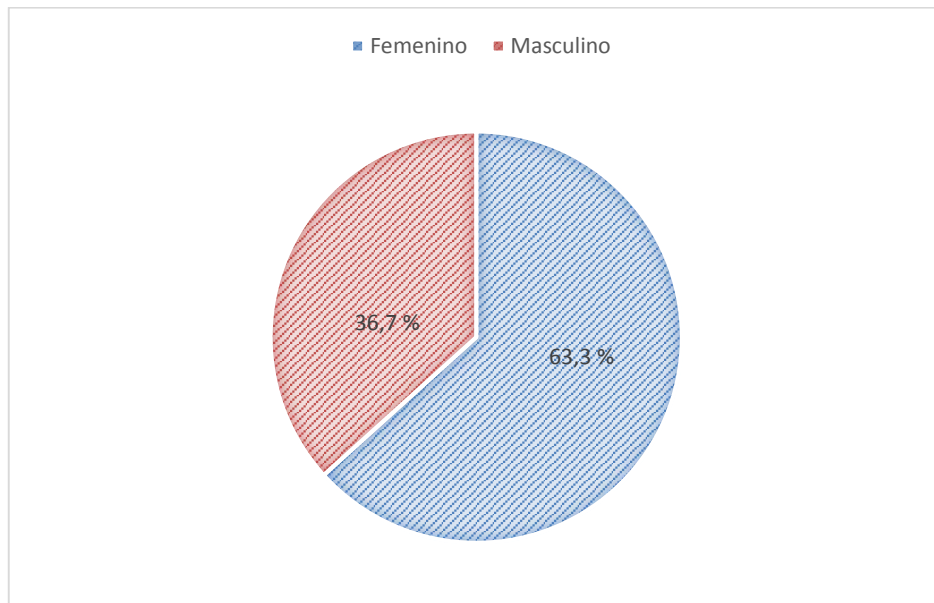
ESTADÍSTICA	MUESTRA	EDAD
MEDIA	Total (n=289)	22,88
	Masculino (n=106)	23,36
	Femenino (n=183)	22,59
MEDIANA	Total (n=289)	22,00
	Masculino (n=106)	23,00
	Femenino (n=183)	22,00
DESVIACIÓN ESTANDAR	Total (n=289)	2,00
	Masculino (n=106)	2,56
	Femenino (n=183)	1,53
MÍNIMO	Total (n=289)	20,00
	Masculino (n=106)	20,00
	Femenino (n=183)	21,00
MÁXIMO	Total (n=289)	34,00
	Masculino (n=106)	34,00
	Femenino (n=183)	33,00
PERCENTIL 25	Total (n=289)	22,00
	Masculino (n=106)	22,00
	Femenino (n=183)	22,00
PERCENTIL 75	Total (n=289)	23,00
	Masculino (n=106)	24,00
	Femenino (n=183)	23,00
MARGEN DE ERROR (I.C.95%)	Total (n=289)	0,23
	Masculino (n=106)	0,49
	Femenino (n=183)	0,22
Kolmogorov- Smirnov		$p=0,000^{***}$

***Diferencia altamente significativa

Fuente: Proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” 2012-02

Autor: Quijije, Bianca

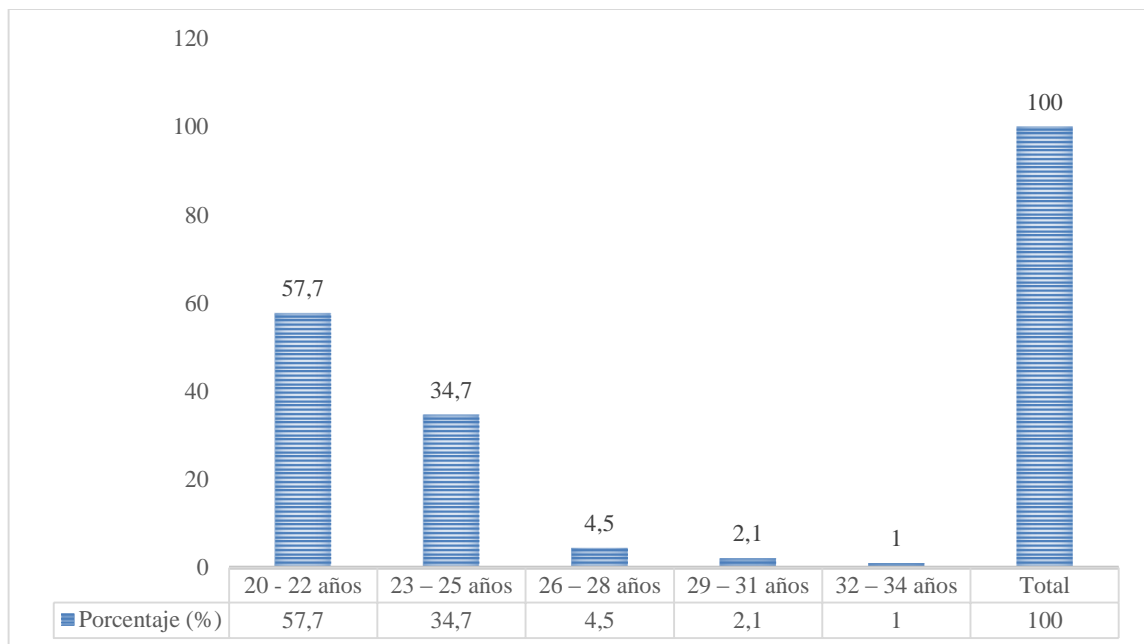
Figura 2: Distribución de la población de acuerdo al género



Fuente: Proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” 2012-02
Autor: Quijije, Bianca

De acuerdo a los rangos de edad establecidos, la muestra estuvo conformada su mayoría por estudiantes entre 20 y 22 años (57.7%), seguido por un 34.7% para el rango de 23 a 25 años y el 7.6% corresponde a estudiantes sobre los 25 años hasta los 34 años. (Figura 3)

Figura 3: Porcentaje de estudiantes por rango de edad



Fuente: Proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” 2012-02
Autor: Quijije, Bianca

4.2. COMPARACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE LOS ANALITOS EN ESTUDIO

Estadística descriptiva para las concentraciones de glucosa basal y colesterol total séricos al ingreso y luego de ocho periodos académicos se detalla en la Tabla 9.

Tabla 9. Estadística descriptiva de parámetros bioquímicos en la muestra.

ESTADÍSTICA (mg/dL)	MUESTRA	[GB]_s ingreso	[GB]_s 8 periodos	[CT]_s ingreso	[CT]_s 8 periodos
MEDIA	Total (n=289)	83,10	82,96	164,33	175,83
	Masculino (n=106)	85,09	83,75	158,64	176,47
	Femenino (n=183)	81,90	82,50	167,62	175,45
MEDIANA	Total (n=289)	83,00	83,00	163,00	174,00
	Masculino (n=106)	84,50	84,00	157,50	174,00
	Femenino (n=183)	82,00	83,00	167,00	174,00
DESVIACIÓN ESTANDAR	Total (n=289)	7,38	7,42	28,43	33,73
	Masculino (n=106)	7,52	7,87	27,22	36,02
	Femenino (n=183)	7,06	7,12	28,68	32,42
MÍNIMO	Total (n=289)	62,00	56,00	89,00	90,00
	Masculino (n=106)	63,00	56,00	89,00	90,00
	Femenino (n=183)	62,00	63,00	99,00	95,00
MÁXIMO	Total (n=289)	103,00	103,00	249,00	312,00
	Masculino (n=106)	103,00	101,00	217,00	312,00
	Femenino (n=183)	100,00	103,00	249,00	274,00
PERCENTIL 25	Total (n=289)	78,00	78,00	144,50	153,00
	Masculino (n=106)	80,00	79,00	142,75	154,25
	Femenino (n=183)	78,00	77,00	149,00	153,00
PERCENTIL 75	Total (n=289)	87,00	88,00	184,00	193,50
	Masculino (n=106)	90,00	89,00	178,00	193,00
	Femenino (n=183)	86,00	87,00	186,00	195,00
MARGEN DE ERROR (I.C.95%)	Total (n=289)	0,85	0,86	3,29	3,90
	Masculino (n=106)	1,45	1,52	5,24	6,94
	Femenino (n=183)	1,03	1,04	4,18	4,73
Kolmogorov- Smirnov		p=0,152	p=0,351	p=0,808	p=0,254

[GB]_s ingreso: glucosa basal al ingreso a la universidad; [GB]_s 8 periodos: glucosa basal luego de ocho periodos académicos; [CT]_s ingreso: colesterol total al ingreso a la universidad; [CT]_s 8 periodos: colesterol total luego de ocho periodos académicos.

Fuente: DISerLab PUCE, Lumino 2012-02

Autor: Quijije, Bianca

Las variables estudiadas [GB]_s ingreso, [GB]_s 8 semestres, [CT]_s ingreso y [CT]_s 8 semestres tuvieron una distribución simétrica (p= 0,152; 0,351; 0,808; 0,254 respectivamente) al aplicar la prueba de normalidad de Kolmogorov- Smirnov. (Anexo 9).

En general los valores obtenidos para los niveles de glucosa séricos muestras valores dentro de los rangos recomendados por el ADA 2014, tanto al ingreso como luego de ocho periodos académicos; concentración de glucosa sérica promedio en la muestra al ingreso a la universidad fue de 83,10 ± 7,38mg/dL y la concentración de glucosa sérica promedio en la muestra luego de los ocho semestres fue de 82,96 ± 7,42mg/dL.

El promedio de la concentración obtenido para los niveles séricos de CT al ingreso a la universidad fue de 164,33 ± 28,43mg/dL y luego de ocho periodos académicos de 175,83 ± 33,73mg/dL con valores similares cuando la muestra se clasifica por género; y aún al percentil 75 el valor de CT al ingreso y luego de ocho periodos académico fue de 184,00mg/dL y 193,50mg/dL respectivamente inferior al punto de corte de 200mg/dL, de acuerdo a lo recomendado por la ATP III-NCEP, por lo que se podría asumir que hay un control adecuado de este lípido. Sin embargo, llama la atención la presencia de valores altos de CT de 249,00mg/dL al ingreso y de 312,00mg/dL después de ocho periodos académicos.

Al realizar la prueba t'Student para determinar si estas diferencias eran significativas se encontró que la concentración de glucosa sérica al ingreso a la universidad y la obtenida luego de los ocho periodos académicos no difiere, mientras que para el CT si se evidenciaron diferencias altamente significativas (p=0,000) (Tabla 10)

Tabla 10: Cambios de las concentraciones de glucosa basal y colesterol séricos total al inicio y después de ocho periodos académicos

Estadística Cambios	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
[GB] _s	0,138	8,725	0,513	-0,872	1,149	0,270	288	0,788 ^a
[CT] _s	-11,502	27,830	1,637	-14,724	-8,280	-7,026	288	0,000 ^b

[GB]_s:glucosa basal; [CT]_s: colesterol total.

^a No significativo

^b Altamente significativo

Autor: Quijije, Bianca

4.3. CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD Y LOS CAMBIOS EN LA CONCENTRACIÓN DE GLUCOSA BASAL Y COLESTEROL TOTAL SÉRICOS

Para conocer si en esta muestra de estudiantes universitarios existía alguna relación entre los cambios en la concentración de glucosa basal y colesterol total séricos (variables dependientes) con la edad (variable independiente) se realizó la prueba de correlación de Spearman para una α de 0,05; debido a la distribución no paramétrica de algunas variables. (Tabla 11 y 12).

Tabla 11: Correlación entre edad y los cambios en la concentración de glucosa basal sérica

Rho de Spearman		EDAD	Cambios [GB] _s
EDAD	Coeficiente de correlación	1,000	-0,035
	Sig. (bilateral)		0,548 ^a
	N	289	289
Cambios [GB] _s	Coeficiente de correlación	-0,035	1,000
	Sig. (bilateral)	0,548	
	N	289	289

[GB]_s: glucosa basal.

^a No significativo

Autor: Quijije, Bianca

Tabla 12: Correlación entre edad y los cambios en la concentración de colesterol total sérico

Rho de Spearman		EDAD	Cambios [CT] _s
EDAD	Coeficiente de correlación	1,000	,080
	Sig. (bilateral)		,176 ^a
	N	289	289
Cambios [CT] _s	Coeficiente de correlación	0,080	1,000
	Sig. (bilateral)	0,176	
	N	289	289

[CT]_s: colesterol total.

^a No significativo

Autor: Quijije, Bianca

No se observa relación entre la edad y los cambios en la concentración de glucosa basal y colesterol total séricos en los estudiantes de pregrado de la PUCE.

4.4. CORRELACIÓN ENTRE EL GÉNERO Y LOS CAMBIOS DE GLUCOSA BASAL Y COLESTEROL TOTAL SÉRICOS

En la tabla 13 se observa en los cambios de glucosa basal sérica luego de ocho periodos académicos un incremento de 0.60mg/dL para el género femenino, mientras que en el género masculino disminuyeron en 1,34mg/dL. Para los cambios del colesterol total ambos géneros presentaron aumento, de 7,83mg/dL en el femenino y 17,83mg/dL en el masculino. (Tabla 13)

Tabla 13: Cambios de las mediciones de glucosa basal y colesterol total al ingreso y luego de ocho periodos académicos de acuerdo al género.

Estadística (mg/dL) Cambios	Género	n	Media de las diferencias	Desviación típ. (diferencias)	Error típ. de la media (diferencias)
[GB] _s	Femenino	183	-0,60	8,73579	0,64577
	Masculino	106	1,34	8,61658	0,83692
[CT] _s	Femenino	183	-7,83	28,66892	2,11927
	Masculino	106	-17,83	25,21809	2,44940

[GB]_s: glucosa basal; [CT]_s: colesterol total.

Fuente: DISerLab PUCE, Lumino 2012-02

Autor: Quijije, Bianca

Para conocer si en esta muestra de estudiantes universitarios existía alguna relación entre los cambios en la concentración de glucosa basal y colesterol total séricos (variables dependientes) con el género (variables independientes) se realizó la prueba de t' Student independiente para una α de 0,05 debido a la distribución paramétrica de las variables.

Los cambios en la concentración de glucosa basal sérica al ingreso y luego de ocho periodos académicos en relación al género no mostraron diferencias significativas. Sin embargo, los cambios en la concentración de colesterol total al ingreso y luego de ocho periodos académicos en relación al género muestran diferencias altamente significativas ($p=0.003$). (Tabla 14).

Tabla 14: Relación entre género y cambios de glucosa basal y colesterol total después de ocho periodos académicos

Prueba T para la igualdad de medias							
Estadística mg/dL Cambios	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza (diferencias)	
						Inferior	Superior
[GB] _s	1,788	287	0,075	1,89700	1,06098	-0,19130	3,98529
[CT] _s	-2,982	287	0,003 ^a	-9,99412	3,35135	-16,59047	-3,39778

[GB]_s: glucosa basal; [CT]_s: colesterol total.

^a Altamente Significativo

Autor: Quijije, Bianca

4.5. COMPARACIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE GLUCOSA BASAL Y COLESTEROL TOTAL SÉRICOS POR UNIDAD ACADÉMICA

Al comparar la concentración de glucosa sérica al ingreso de la universidad y luego de ocho periodos académicos se observó que en las facultades de: Trabajo Social, Arquitectura, Administración, Ciencias Humanas y Enfermería mostraron un incremento, en las demás unidades académicas disminuyó; sin embargo, todas las unidades académicas se encuentran dentro de los valores normales. Respecto al Colesterol Total todas las unidades académicas mostraron un incremento luego de los ocho periodos académicos; las facultades en las cuales se observó un incremento notable fueron las de Trabajo Social y Ciencias Filosóficas y Teológicas, con 30,75mg/dL y 28,83mg/dL respectivamente, a pesar de estos incrementos se encuentran dentro del valor de referencia <200mg/dL (Tabla 15)

Tabla 15: Comparación de la concentración de glucosa basal y colesterol total sérico al inicio y luego de ocho periodos académicos de acuerdo a la unidad académica

Unidad académica Estadísticos (mg/dL)	Escuela de Bioanálisis	Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas	Escuela de Trabajo Social	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	Facultad de Ciencias de la Educación	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	Facultad de Ciencias Humanas	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	Facultad de Economía	Facultad de Enfermería	Facultad de Ingeniería	Facultad de Jurisprudencia	Facultad de Medicina	Facultad de Psicología
n	6	6	4	25	32	6	15	35	38	29	21	22	18	15	17
\bar{x} [GB] _s <i>ingreso</i>	82,67	87,50	74,75	82,12	85,53	79,83	86,47	80,94	80,58	82,62	79,76	82,00	87,61	85,93	87,82
\bar{x} [GB] _s 8 periodos	80,17	83,40	77,25	84,60	88,50	79,50	80,13	85,51	80,21	82,00	84,95	81,32	78,67	77,53	87,47
\bar{x} cambios [GB] _s	2,50	4,00	-2,50	-2,48	-2,97	0,33	6,33	-4,57	0,37	0,62	-5,19	0,68	8,94	8,40	0,35
\bar{x} [CT] _s <i>ingreso</i>	153,83	161,17	152,25	161,80	157,66	169,00	153,27	172,51	170,53	157,83	169,62	161,82	154,33	164,00	184,29
\bar{x} [CT] _s 8 periodos	162,00	190,00	183,00	162,24	174,59	176,00	177,73	180,43	179,13	162,72	172,48	186,41	168,22	179,13	195,65
\bar{x} cambios [CT] _s	-8,17	-28,83	-30,75	-0,44	-16,94	-7,00	-24,47	-7,91	-8,61	-4,90	-2,86	-24,59	-13,89	-15,13	-11,35

[GB]_s: glucosa basal; [CT]_s: colesterol total; [GB]_s **ingreso**: glucosa basal al ingreso a la universidad; [GB]_s **8 periodos**: glucosa basal luego de ocho periodos académicos; [CT]_s **ingreso**: colesterol total al ingreso a la universidad; [CT]_s **8 periodos**: colesterol total luego de ocho periodos académicos.

Fuente: DISerLab PUCE, Lumino 2012-02

Autor: Quijije, Bianca

4.5.1. Cambios en las concentraciones de Glucosa y Colesterol Total séricos al ingreso y luego de ocho periodos académicos por unidad académica.

Al analizar los cambios en las concentraciones de glucosa basal sérica al ingreso y luego de ocho periodos académicos por unidad académica se obtuvo como valor crítico $p=0,000$ menor al $\alpha=0,05$; se rechaza la hipótesis de igualdad de diferencias en la concentración de glucosa ($[GB]_s$ ingreso – $[GB]_s$ 8 periodos), lo que significa que las unidades académicas no poseen el mismo valor de diferencia de glucosa. En el caso del colesterol total las medias de las diferencias en cada unidad académica son iguales; por lo cual las unidades académicas son independientes de las diferencias de colesterol total ($p>0.05$) (Tabla 16)

Tabla 16: Cambios de las mediciones de glucosa basal y colesterol total séricos al inicio y después de ocho periodos académicos por unidad académica

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Glucosa	Inter-grupos	1,805	14	0,129	4,264	0,000 ^a
	Intra-grupos	8,285	274	0,030		
	Total	10,090	288			
Colesterol	Inter-grupos	0,530	14	0,038	0,995	0,458
	Intra-grupos	10,421	274	0,038		
	Total	10,952	288			

^a Altamente significativo

Autor: Quijije, Bianca

4.6. ALTERACIONES DE GLUCOSA BASAL Y COLESTEROL TOTAL SÉRICOS ENCONTRADOS DESPUÉS DE OCHO PERIODOS ACADÉMICOS

4.6.1. Alteraciones de la concentración de glucosa sérica

No se encontró alteraciones significativas de las concentraciones de glucosa sérica, sin embargo, cinco estudiantes (dos mujeres de 27 y 23 años y tres varones de 22 y 21 años) presentaron niveles menores a 70mg/dL después de ocho periodos académicos, siendo 56mg/dL el caso más bajo, los cuales pertenecían a las Facultades de Arquitectura, Diseño

y Artes, Ciencias de la Educación, Ciencias Administrativas y Contables, Comunicación, Lingüística y Literatura e Ingeniería. Solo dos estudiantes (un varón de 27 años y una mujer de 22 años) de las Facultades de Ciencias Administrativas y Contables y Psicología, presentaron una glucosa en ayunas alterada. (Ver Tabla 18)

4.6.2. Alteraciones de la concentración de colesterol total

Al analizar las concentraciones de colesterol se encontraron 60 casos de hipercolesterolemia; 49 de ellos (que corresponde al 82% del número de casos) dentro del rango (200-239mg/dL) de los cuales uno se mantuvo igual al inicio y después de ocho periodos académicos, 5 ya se encontraban elevados al inicio y subieron más, 3 se encontraban elevados al inicio y bajaron sin embargo seguían elevados y todos los restantes se encontraban normales al inicio y después de ocho periodos académicos se elevaron; los otros 11 casos (18%) de hipercolesterolemia estuvieron en rangos altos (≥ 240 mg/dL), 6 de ellos ya se encontraban elevados al inicio y aumentaron y los otros 5 se encontraban normales al inicio y después de ocho periodos académicos se elevaron. (Ver Tabla 18)

El rango de edad que presentó una concentración más alta de colesterol total fue de 20 a 22 años con 28 estudiantes (25 de limítrofe alto y 3 rango alto) que corresponde al 47% del número de casos, seguido por el rango de 23 a 25 años en cual se encontraron 26 estudiantes (18 de limítrofe alto y 8 rango alto) que corresponde al 43% del número de casos. (Tabla 17)

Tabla 17: Alteraciones de las concentraciones de colesterol según la edad

Limítrofe alto (200-239mg/dL)			Altos (≥ 240 mg/dL)		
Rango de edad	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Rango de edad	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
20 – 22 años	25	42	20 – 22 años	3	5
23 – 25 años	18	30	23 – 25 años	8	13
26 – 28 años	3	5	26 – 28 años	0	0
29 – 31 años	3	5	29 – 31 años	0	0

Fuente: DISerLab PUCE, Lumino 2012-02

Autor: Quijije, Bianca

El género que presentó mayor cantidad de hipercolesterolemia fue el femenino con un 66% mientras que el masculino tuvo un 34%.

De los 289 estudiantes incluidos en el estudio, que pertenecían a las diferentes unidades académicas de la PUCE, se encontró que el 1,7% presentaron valores de glucosa sérica menores a 70mg/dL, 97,57% fueron normoglicémicos (70mg/dL – 100mg/dL) y un 0,68% presentó valores de glucosa en ayunas alterados. En el caso del colesterol, 79,21% de los estudiantes presentaron concentraciones deseables (<200mg/dL), 16,92% se encontraron dentro del límite alto (200-239mg/dL) y un 3,77% tuvo concentraciones mayores a 240mg/dL. (Tabla 17)

Tabla 18: Comparación de medias y cambios de las mediciones de glucosa basal y colesterol total al inicio y luego de ocho periodos de estudio de acuerdo a la unidad académica.

Unidad Académica		Rangos de Concentración																
		Escuela de Bioanálisis	Escuela de Trabajo social	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	Facultad de Ciencias de la Educación	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas	Facultad de Ciencias Humanas	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	Facultad de Economía	Facultad de Enfermería	Facultad de Ingeniería	Facultad de Jurisprudencia	Facultad de Medicina	Facultad de Psicología	TOTAL	
GLUCOSA	Hipoglucemia (<70mg/dL)	n	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	5
		%	0	0	0,34	0,34	0,34	0	0	0	0,34	0	0	0,34	0	0	0	1,70
	Normogluemia (70-100mg/dL)	n	6	4	24	5	30	15	6	35	37	29	21	21	18	15	16	282
		%	2,07	1,38	8,30	1,73	10,38	5,19	2,07	12,11	12,80	10,03	7,27	7,27	6,23	5,19	5,55	97,57
	Hipergluemia (≥100mg/dL)	n	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
		%	0	0	0	0	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,34	0,68
COLESTEROL	Deseable (<200mg/dL)	n	5	3	24	6	25	10	5	27	31	26	17	14	14	10	12	229
		%	1,73	1,04	8,30	2,07	8,65	3,46	1,73	9,34	10,73	8,99	5,88	4,84	4,84	3,46	4,15	79,21
	Límite alto (200-239 mg/dL)	n	1	1	1	0	5	4	1	7	5	3	3	6	3	5	4	49
		%	0,34	0,34	0,34	0	1,73	1,38	0,34	2,42	1,73	1,04	1,04	2,07	1,04	1,73	1,38	16,92
	Altos (≥240mg/dL)	n	0	0	0	0	2	1	0	1	2	0	1	2	1	0	1	11
		%	0	0	0	0	0,69	0,34	0	0,34	0,69	0	0,34	0,69	0,34	0	0,34	3,77

Autor: Quijije, Bianca

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

En el presente estudio se analizó una muestra de 289 estudiantes universitarios de ambos géneros, el 63,3% (n= 183) correspondieron al género femenino y el 36,7% (n=106) al masculino, con una edad mediana de 22 años. La mediana de edad puede ser explicada por ser ese el intervalo de edad más frecuente para cursar los últimos niveles de carrera en la universidad. Similar información tanto en edad y género se encuentra en estudios realizados a estudiantes universitarios en otros países, en el estudio “Determinación del riesgo cardiovascular y Diabetes Mellitus tipo 2 en una muestra poblacional de estudiantes universitarios” realizado en México la edad media fue de 21 ± 2 años; 82% de sexo femenino (González, Cabello, e Izquierdo, 2010), en Venezuela en el estudio “Síndrome metabólico en estudiantes de sexto año de medicina. Universidad de Carabobo, Nucleo Aragua, 2009” las edades estaban comprendidas entre 21 y 29 años, para un promedio de 23 años y siendo 68,1% mujeres. (Randelli, Ramos, Castillo, y Cáceres, 2011).

En la comparación de las concentraciones de glucosa sérica al ingreso a la universidad y después de ocho periodos académicos no se presentaron diferencias significativas; el promedio se reduce de 83,10mg/dL a 82,96mg/dL, lo que difiere de un estudio realizado en Estados Unidos en el cual las mediciones de glucosa basal en ayuno incrementaron significativamente (de 83 a 87mg/dL) (Racette, y otros, 2014); sin embargo en otro estudio

realizado en Argentina se registró un promedio significativamente menor (de 83,0 a 78,6mg/dL) (Fortino, Modini, Zurbriggen, y Folonier, 2012), se puede observar que en ambos casos las medias al inicio son muy similares sin embargo difieren después de un periodo de tiempo. Al comparar las mediciones de glucosa sérica al ingreso a la universidad y después de ocho periodos académicos según el género se obtuvieron medias de 81,94mg/dL y 82,50mg/dL en mujeres respectivamente; siendo éstas similares a las obtenidas en un estudio realizado en Portugal en estudiantes universitarios con al menos dos años de seguimiento: 83,41mg/dL y 83,97mg/dL. En varones las medias obtenidas fueron de 85,09mg/dL y 83,75mg/dL comparadas con las del estudio mencionado anteriormente 87,06mg/dL y 86,82mg/dL se puede observar que en ambos géneros el valor disminuyó ligeramente (Brandão, Fonseca, y Pimentel, 2011).

En el caso del colesterol total sérico se encontraron diferencias altamente significativas con unas medias de 164,33mg/dL y 175,83mg/dL, similares a los resultados encontrados en el estudio realizado en Estados Unidos siendo las medias de 165mg/dL y 166mg/dL (Racette, y otros, 2014); sin embargo en el otro estudio realizado en Argentina los niveles de colesterol disminuyeron de 174,6 a 156,2mg/dL (Fortino, Modini, Zurbriggen, y Folonier, 2012). Al comparar las mediciones de colesterol total al ingreso a la universidad y después de ocho periodos académicos según el género se obtuvieron medias de 167,62mg/dL y 175,45mg/dL en mujeres respectivamente; siendo éstas similares a las obtenidas en un estudio realizado en Portugal 164,1mg/dL y 177,6mg/dL. En varones las medias fueron de 158,64mg/dL y 176,47mg/dL al compararlas con las del estudio mencionado anteriormente (154,17mg/dL y 158,5mg/dL) se puede observar que en ambos casos el valor aumenta, no obstante en nuestro estudio éste aumento es más significativo (Brandão, Fonseca, y Pimentel, 2011).

En la presente investigación se encontraron solo dos casos de glucosa en ayunas alterada que representan un 0,69%, en un estudio realizado en Chile el 2,1% de los estudiantes presentaba glucemia elevada en ayuno (Martínez, y otros, 2012). En el presente estudio no se encontraron glucemias ≥ 126 mg/dL lo que se relaciona con el estudio “1995-2010: Estudio comparativo de factores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios” (Martínez, y otros, 2012) (Fortino, Modini, Zurbriggen, y Folonier, 2012), mientras que en Portugal en otro estudio realizado en estudiantes universitarios sólo tres mujeres (0,8%) presentaron hiperglucemia (Brandao, Pimentel, Silva, y Fonseca, 2008). Un estudio realizado en la

misma universidad con los datos del Proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” obtuvo que el 0,6% de estudiantes se encontraban con niveles de glucosa sérica elevados (Trujillo y Llive, 2014).

De acuerdo a la Unidad Académica, las dos que presentaron glucosa en ayunas alterada fueron la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables y la Facultad de Psicología, el estudio de Brandao (2008) indica que las áreas científicas que presentaron hiperglicemia fueron Ciencias Naturales y Técnicas con 1,1%, Ciencias de la Salud con 1,0% y Ciencias Sociales con 0% mientras que otro estudio del mismo autor revela que el área académica estuvo asociado con niveles más altos de glucosa en sangre solo en estudiantes de ciencias de la salud (Brandão, Fonseca, y Pimentel, 2011). Una disertación realizada en la misma universidad con los datos del Proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” indica que las unidades académicas en las que se encontró la mayor prevalencia de hiperglucemia fueron: Facultad de Arquitectura, Facultad de Jurisprudencia y Facultad de Psicología, coincidiendo ésta última con los resultados encontrados en el presente estudio (Trujillo y Llive , 2014).

En el caso de la hipoglucemia, aunque no se presentaron valores menores a 50mg/dL, si hubo glucosa alterada en ayunas menor a 70mg/dL en las facultades de Arquitectura Diseño y Artes, Ciencias Administrativas y Contables, Ingeniería, Comunicación Lingüística y Literatura y Ciencias de la Educación, comparando estos resultados con los obtenidos en el estudio mencionado anteriormente encontramos que en la Facultad de Arquitectura Diseño y Artes se encontró un caso, en la de Ciencias Administrativas y Contables dos al igual que en Ingeniería, en la de Comunicación Lingüística y Literatura no se encontraron casos y en la Facultad de Ciencias de la Educación cuatro, junto con ésta última facultad las de Ciencias Exactas y Naturales y Economía, fueron las que presentaron mayor cantidad de casos de hipoglucemia (Trujillo y Llive , 2014).

Al revisar las alteraciones de colesterol se obtiene un 10,38% de hipercolesterolemia cuando ingresaron a la universidad con una media de 215,16mg/dL y un 20,76% después de ocho periodos académicos con una media de 223,91mg/dL, observando que la prevalencia de hipercolesterolemia aumentó el doble, y también el promedio aumentó; contrario a lo que pasó en el estudio “1995-2010: Estudio comparativo de factores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios” en donde la prevalencia de hipercolesterolemia fue menor después

de un periodo de tiempo (-12,5%) así como el promedio (225mg/dL vs 216mg/dL). Sin embargo en un estudio realizado en estudiantes de una universidad de Portugal el porcentaje de hipercolesterolemia después de la exposición a la vida académica aumentó de 20,4% a 28,3% además presentaron una mayor tasa de dislipidemia (28,6% vs. 44,0%) (Brandão, Fonseca, y Pimentel, 2011).

Varios estudios realizados en estudiantes universitarios muestran una prevalencia de hipercolesterolemia similar a la obtenida en este estudio; el de Trujillo y Llive (2014) realizado en la misma universidad obtuvo una prevalencia de hipercolesterolemia de 22,3%; en el estudio “Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos jóvenes” realizado en Chile el 25% de la muestra tenía niveles elevados de colesterol total (Bustos M, 2003), otro estudio realizado en el mismo país muestra una hipercolesterolemia de 20,2% (Palomo, Torres, Alarcóna, Maragaño, y Mujica, 2006); mientras que en México en el estudio “Mala nutrición en estudiantes universitarios de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE” el porcentaje de hipercolesterolemia fue de 20.7% (Irazú y Buen Abad, 2011), otro estudio realizado en el mismo país muestra una hipercolesterolemia de 24% (González, Cabello, e Izquierdo, 2010).

Las unidades académicas que presentaron más casos de hipercolesterolemia fueron: Facultad de Ingeniería, Facultad de Ciencias Humanas, Facultad de Comunicación, Lingüística y Literatura y Facultad de Ciencias Administrativas y Contables; al comparar con los resultados del estudio de Trujillo y Llive (2014) no se encuentran similitudes ya que en éste estudio las facultades que presentaron concentración de colesterol total sérico elevado fueron: Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas, Facultad de Jurisprudencia y Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Otro estudio realizado en Portugal reveló que la prevalencia de hipercolesterolemia entre los estudiantes de ciencias de la salud fue mayor que en las ciencias técnicas y naturales (20,2% vs.13,7%) mientras que Ciencias humanas y sociales fue el área con la mayor prevalencia de factores de riesgo de ENT (38,1%) y que los estudiantes de tercer año, con independencia de su área científica, presentan el mayor riesgo. (Brandao, Pimentel, Silva, y Fonseca, 2008)

Los niveles de colesterol aumentaron, se presentan casos de hipercolesterolemia; lo que indica que existe un riesgo en los estudiantes de contraer ENT, varios estudios revelan que

factores de riesgo cardiovascular como el tabaquismo, el consumo de alcohol, el sedentarismo y la mala alimentación son frecuentes en estudiantes universitarios; lo que puede ser causa de una hipercolesterolemia; un estudio en México reveló que el 26.42% de los estudiantes fumaban y 69.8% consumían bebidas alcohólicas (Irazú y Buen Abad, 2011), mientras que en Chile se encontró que el 39,8% de los estudiantes se reconoció fumador y el 91,5% no realizaba ninguna actividad física significativa (Palomo, Torres, Alarcón, Maragaño, y Mujica, 2006); en el estudio “Frecuencia de dislipidemia en una población de adultos jóvenes” se encontró relación entre sedentarismo y hábito tabáquico con colesterol total elevado (Carrasco, Ziegler, y Montes de Oca, 2005). Actualmente, las computadoras ocupan una gran parte del tiempo de los estudiantes y este hábito se ha demostrado que se asocia negativamente con la actividad física. Además, la posible reducción de las actividades extracurriculares después de entrar en la universidad puede contribuir a la elevada frecuencia de inactividad física. (Barreto, 2011)

En el informe “Situación de salud de los estudiantes universitarios: un marco de referencia para emprender acciones de promoción en salud” realizado a partir del proyecto “Dale 5 minutos a tu salud” se encontró sobrepeso en el 20%, obesidad en el 4,3% y bajo peso en el 5% de los participantes. El 44% percibió aumento de peso desde el ingreso a la Universidad y el 22,4% presentó riesgo cardiovascular, 47,6% de los estudiantes no realiza ejercicio físico; 26,4% consume cigarrillo (Rivadeneira, Estrella, Chávez, y Arauz, 2013). Otro estudio realizado en la misma universidad con los datos del mismo proyecto revela que se presentaron diversos factores de riesgo para enfermedad cardiovascular, principalmente de tipo modificable, siendo estos: sedentarismo (47,2%), hábito tabáquico (24.2%), sobrepeso (21%), obesidad (4%), hipertensión (1,1%) en la muestra en general (Trujillo y Llive, 2014).

Estudios revelan que estos factores de riesgo también pueden incrementarse con el tiempo de estudio en la universidad, en Portugal un estudio encontró una mayor tasa de dislipidemia (44,0% vs. 28,6%), sobrepeso (16,3% vs. 12,5%) y el tabaquismo (19,3% frente a 0,0%) entre los estudiantes expuestos a la vida académica en comparación con los estudiantes de primer año y la exposición académica se asoció con un aumento de los niveles LDL-C, y marginalmente con niveles de colesterol total (Brandão, Fonseca, y Pimentel, 2011); mientras que otro estudio realizado en Chile revela que la prevalencia de consumo del tabaco es mayor en estudiantes de tres o más años de permanencia en la universidad (46,9%,) que

en estudiantes de primer año (35,7%), la igual que el sedentarismo en el caso de las mujeres: 89% en estudiantes de primer año vs. 93% en estudiantes de tres o más años de permanencia en la universidad (Durán, Castillo, y Vio, 2009).

Las alteraciones de colesterol están presentes en la población universitaria y los resultados de este estudio destacan la necesidad de desarrollar programas de promoción de salud que incentiven a los estudiantes a llevar un estilo de vida más saludable con la finalidad de disminuir la prevalencia de ENT en la edad adulta. No se puede negar que los jóvenes, al entrar en la universidad, todavía están modelando sus hábitos, están en un punto crítico de sus vidas y haciendo elecciones de estilo de vida; la transición para la vida adulta es un momento ideal para incentivar a los sujetos a adoptar hábitos de vida saludables y de esta forma, las posibilidades de esa población de adoptar un estilo de vida más saludable, aumentan significativamente. (Freire de Freitas, 2013)

CONCLUSIONES

- Las concentraciones de glucosa sérica en estudiantes de pregrado de la PUCE luego de ocho periodos académicos no presentan diferencias significativas.
- Las concentraciones de colesterol total sérico en estudiantes de pregrado de la PUCE luego de ocho periodos académicos presentaron diferencias altamente significativas.
- Al comparar las concentraciones de glucosa sérica al inicio y luego de ocho periodos académicos por unidad académica se obtuvo diferencias altamente significativas, esto debido a que los valores disminuyeron y aumentaron en las diferentes facultades y escuelas; las más afectadas por estos cambios fueron la Facultad de Jurisprudencia que disminuyó 8,94mg/dL y Facultad de Enfermería que aumentó 5,19mg/dL.
- Al comparar las concentraciones de colesterol total al inicio y luego de ocho periodos académicos por unidad académica las diferencias no fueron significativas ya que todas las unidades académicas presentaron un aumento en sus valores, siendo la Facultad de Trabajo Social la más afectada al aumentar 30,75mg/dL.
- Se encontraron 60 casos de hipercolesterolemia; 49 de ellos dentro del límite alto (200-239mg/dL) y 11 altos (≥ 240 mg/dL). La edad en las que las alteraciones de colesterol total fueron más frecuentes fue de 20 a 22 años. El género en las que las alteraciones de colesterol fueron más frecuentes fue el femenino. Las Facultades de Ciencias Humanas e Ingeniería fueron las que presentaron mayor frecuencia de hipercolesterolemia.
- El mayor nivel de educación no parece tener un efecto protector sobre la adopción de un estilo de vida saludable y estar asociado a las áreas relacionadas con la salud no parece afectar positivamente en las conductas de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

Este estudio representa una base para futuras investigaciones sobre la estimación del estado de salud de estudiantes universitarios, por lo que se recomienda:

- Desarrollar más proyectos de promoción de salud como “Dale 5 minutos a tu salud” en los cuales también se motive a los estudiantes a preocuparse más por su salud.
- Realizar un seguimiento y brindar ayuda profesional a aquellos estudiantes que presenten alteraciones en los exámenes que se realiza cuando ingresan a la Universidad.
- Llevar a cabo campañas para promover estilos de vida más saludables y alertar sobre los riesgos de futuras enfermedades que se pueden dar por causa de malos estilos de vida.
- Realizar más investigaciones de éste tipo en estudiantes de las diferentes universidades del país.
- La realización de un examen médico preventivo en forma periódica, así como establecer programas de promoción de estilos de vida saludable en la población universitaria, a fin de prevenir y detectar precozmente factores de riesgo que pudiesen influir en la aparición de las ENT.

BIBLIOGRAFÍA

1. Baldwin, W., Kaneda, T., Amato, L., y Nolan, L. (2013). Las enfermedades no transmisibles y los jóvenes: una oportunidad crítica para América Latina y el Caribe. *Population Reference Bureau*. Obtenido de <http://www.prb.org/pdf13/ncds-lac-policybrief-sp.pdf>
2. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2011). Protocolos clínicos y terapéuticos para la atención de las enfermedades crónicas no transmisibles (diabetes 1, diabetes2, dislipidemias, hipertensión arterial). Obtenido de https://www.iess.gob.ec/documents/10162/51880/Protocolos_ECNT_01_de_junio_2011_v.pdf
3. Rocandio , P., Ansotegui, A., Apalauza, P., Salces , B., Ochoa, R., y Arroyo, I. (2006). Calidad de la dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 673-679. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21n6/original6.pdf>
4. Alwan, A. (2010). *Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles*. Organización Mundial de la Salud. Obtenido de http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_summary_es.pdf
5. American Diabetes Association. (Agosto de 2013). *Hiper glucemia*. Obtenido de American Diabetes Association: <http://www.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/tratamiento-y-cuidado/el-control-de-la-glucosa-en-la-sangre/hiper glucemia.html>
6. Arráiz , N., Benitez, B., Amell, A., Rangel , L., Carrillo, M., Mujica, A., y Bermúdez, V. (2011). Hipercolesterolemia y otros factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios como estrategia de prevención primaria. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. Obtenido de http://www.researchgate.net/profile/Valmore_Bermudez/publication/237026013_Hipercolesterolemia_y_otros_factores_de_riesgo_cardiovascular_en_estudiantes_universitarios_como_estrategia_de_prevenicin_primaria/links/02e7e51d7427b1c042000000.pdf
7. Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. 29. Obtenido de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf
8. Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Obtenido de Consejo de Educación Superior: <http://www.ces.gob.ec/descargas/ley-organica-de-educacion-superior>
9. Barreto, C. C. (2011). Lipid profile and cardiovascular risk factors among first-year Brazilian university students in São Paulo. *Nutr Hosp.*, 553-559. Obtenido de http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v26n3/18_original_14.pdf
10. Bennisar, M. (2012). Estilos de vida y salud en estudiantes universitarios: la universidad como entorno promotor de la salud. *Universitat de les Illes Balears. Departament d'Infermeria i Fisioteràpia*. Obtenido de <http://www.tdx.cat/handle/10803/84136>

11. Brandão, M., Fonseca, M., & Pimentel, F. (2011). Impact of academic exposure on health status of university students. *Rev Saude Publica*, 45(1), 49-58. Obtenido de http://www.scielo.br/readcube/epdf.php?doi=10.1590/S0034-89102011000100006&pid=S0034-89102011000100006&pdf_path=rsp/v45n1/2035.pdf&lang=en
12. Brandao, M., Pimentel, F., Silva, C., & Fonseca, M. (2008). Risk factors for cardiovascular disease in a Portuguese university population. *Rev Port Cardiol*, 27(1), 7-25. Obtenido de <http://www.spc.pt/DL/RPC/artigos/885.pdf>
13. Brown, J. (2011). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. México: McGraw-Hill.
14. Bustos M, P. A. (2003). Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos jóvenes. *Revista médica de Chile*, 973-980. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v131n9/art02.pdf>
15. Campbell, P. N. (2006). *Bioquímica ilustrada. Bioquímica y biología molecular en la era posgenómica* (Quinta ed.). Barcelona, España: Masson S.A.
16. Carías, D., Cioccia, A. M., Gutiérrez, M., Hevia, P., y Pérez, A. (2009). Indicadores bioquímicos del estado nutricional en adolescentes. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 12-19. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-07522009000100003&script=sci_arttext
17. Carrasco, A., Ziegler, E., y Montes de Oca, I. (2005). Frecuencia de dislipidemia en una población de adultos jóvenes. *Med. interna (Caracas)*, 238-251. Obtenido de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=478970&indexSearch=ID>
18. Cervantes, R. D., y Presno, J. M. (2013). Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células β pancreáticas. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 98-106. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2013/er133a.pdf>
19. Contreras, M. S., Gómez, G. A., Grisales, M. E., y Ortiz, L. H. (2009). Factores de Riesgo Cardiovascular en Poblaciones Jóvenes. *Rev. salud pública*, 110-122. Obtenido de <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v11n1/v11n1a12>
20. Córdova, J. Á., Barriguete, J. A., Lara, A., y Barquera, S. (2008). Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. *Salud pública México*, 50, 419-427. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/spm/v50n5/a15v50n5.pdf>
21. Dominiczak, J. W. (2011). *Bioquímica médica*. Barcelona: Elsevier España, S.L.
22. Durán, S., Castillo, M., y Vio, F. (2009). Diferencias en la calidad de vida de estudiantes universitarios de diferente año de ingreso del campus Antumapu. *Revista chilena de nutrición*, 36, 200-209. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v36n3/art02.pdf>

23. Espinoza, L., Rodríguez, F., Gálvez, J., y MacMillan, N. (2011). Hábitos de alimentación y actividad física en estudiantes universitarios. *Rev Chil Nutr.* Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v38n4/art09.pdf>
24. Ferrante, D., Linetzky, B., Konfino, J., King, A., Virgolini, M., y Laspiur, S. (2011). Encuesta nacional de factores de riesgo 2009: evolución de la epidemia de enfermedades crónicas no transmisibles. *Rev Argent salud Pública*, 2(6), 34-41. Obtenido de http://www.msal.gov.ar/ent/images/stories/vigilancia/pdf/encuesta_factores_riesgo_2009.pdf
25. Fortino, M., Modini, L., Zurbriggen, A., y Folonier, D. (2012). 1995-2010: Estudio comparativo de factores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios. *Rev Fed Arg Cardiol*, 269-276. Obtenido de http://www.fac.org.ar/1/revista/12v41n4/art_orig/arorig04/fortino.pdf
26. Freire, W., Ramírez, M., Belmont, P., Mendieta, M., Silva, K., Romero, N., y Monge, R. (2013). *Resumen ejecutivo Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT-ECU 2011-2013*. Quito: Ministerio de Salud Pública/ Instituto Nacional de Estadística y Censos. Obtenido de <http://www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013-2bis.pdf>
27. Freire de Freitas, R. W. (2013). Análisis del perfil lipídico en una población de estudiantes universitarios. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. Obtenido de http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n5/es_0104-1169-rlae-21-05-1151.pdf
28. Freitas, Araújo, Marinho, Vasconcelos, Lima, Pereira, y Damasceno. (2013). Prevalence of the metabolic syndrome and its individual components in Brazilian college students. *J Clin Nursing*. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23574292>
29. García, M., y García, J. (2012). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en jóvenes de una institución universitaria. *Rev. salud pública*, 822-830. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/29621/1/28186-179184-1-PB.pdf>
30. Gaw, A., & Cowan, R. (2013). *Bioquímica clínica*. Madrid: Elsevier España S.L.
31. Giménez, A., Fernández, A., Lozano, F., Cabrera, J. M., Lewy, E., Salas, F., y Hackembruch, C. (2011). Identificación de factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles en una población universitaria de Montevideo. *Universidad de Montevideo*. Obtenido de http://www.um.edu.uy/docs/factores_riesgo_enf_cronicas_ago2013.pdf
32. González, M., Cabello, A., e Izquierdo, M. (2010). Determinación del riesgo cardiovascular y Diabetes Mellitus tipo 2 en una muestra poblacional de estudiantes universitarios. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*. Obtenido de <http://www.posgradoeinvestigacion.uadec.mx/Documentos/AQM/AQM3/determinacion.pdf>
33. Hernández, Á. G. (2010). *Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular*. Barcelona: Elsevier España S.L.

34. Hoyos, I., Díaz, E., Irazusta, J., y GilGoikouria, J. (2007). Alimentación de estudiantes universitarios. 8, 7-18. Obtenido de <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/osasunaz/08/08007018.pdf>
35. Huang, T. T.-K., Kempf, A. M., & Strother, M. L. (2004). Overweight and Components of the Metabolic Syndrome in College Students. *Diabetes Care*, 27. Obtenido de <http://care.diabetesjournals.org/content/27/12/3000.full.pdf+html>
36. Iglesias, M. T., Mata, G., Pérez, A., Hernández, S., García-Chico, R., y Papadaki, C. (2013). Estudio nutricional en un grupo de estudiantes universitarios madrileños. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 33(1), 23-30. Obtenido de <http://revista.nutricion.org/PDF/ESTUDIO-NUTRICIONAL.pdf>
37. INEC. (2011). *Anuario de estadísticas vitales: nacimientos y defunciones 2011*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2011.pdf
38. Irazú, W., y Buen Abad, L. (2011). Mala nutrición en estudiantes universitarios de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE. *Rev Med UV*, 6-11. Obtenido de http://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol11_num1/articulos/mala.pdf
39. Laguna, J. (2009). *Bioquímica de Laguna* (Sexta ed.). México D.F.: El Manual Moderno S.A.
40. Linetsky, B., Pinto, B., Ferrante, D., Malta, D., Guerrero, A., Vallebuona, C., y Rodríguez, M. J. (2011). *Reporte de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles y Lesiones en países del MERCOSUR y país asociado – Chile*. Obtenido de http://epi.minsal.cl/epi/0notransmisibles/vent/VENT_Mercosur_FINAL_17092011.pdf
41. López Muñoz, J. D., y Domínguez Trejo, E. (2009). Niveles de colesterol total en estudiantes universitarios. *Rev Med UV*, 11-15. Obtenido de http://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol9_num1/articulos/niveles.pdf
42. Lopez, M. C. (2008). *Bioquímica clínica: de la patología al laboratorio*. Madrid : Ergon.
43. Maldonado, O., Ramírez, I., García, J., Ceballos, G., y Méndez, E. (2012). Colesterol: Función biológica e implicaciones médicas. *Revista mexicana de ciencias farmacéuticas*. Obtenido de <http://asociacionfarmaceuticamexicana.org.mx/revistas/2012/RMCF%20V43-2/ARTICULOS%20PDF/COLESTEROL-FUNCION%20BIOLOGICA%20E%20IMPLICACIONES%20MEDICAS.pdf>
44. Marimón Torres, E. R., Orraca Castillo, O., Casanova Moreno, M. C., Paredes Díaz, R., y Mendoza Ferreiro, M. (2013). Prevalencia de factores de riesgo de enfermedades no transmisibles. *Rev. Ciencias Médicas*, 17(2):2-12. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v17n2/rpr02213.pdf>

45. Martínez, M. A., Leiva, A. M., Sotomayor, C., Victoriano, T., Chrismar, A. M., y Pineda, S. (2012). Factores de riesgo cardiovascular en estudiantes de la Universidad Austral de Chile. *Revista médica de Chile*, 140, 426-435. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v140n4/art02.pdf>
46. Martins , Castro , Santana , y Oliveira de Sousa. (2008). Estado nutricional, medidas antropométricas, nivel socioeconómico y actividad física en universitarios brasileños. *Nutrición Hospitalaria*, 23, 234-241. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v23n3/original6.pdf>
47. Morales , G., Del Valle, C., Soto, Á., e Ivanovic, D. (2013). Factores de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios. *Rev Chil Nutr.* Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v40n4/art10.pdf>
48. Moya-Sifontes, M., García Avendaño, P., Lucena, N., Casa{as, R., Brito, P., Rodríguez, A., y Cordero, R. (2006). Hipocinetismo: ¿Un problema de salud entre jóvenes ucevistas? *Revista de la Facultad de Medicina*, 74-79. Obtenido de http://www.oalib.com/paper/1089444#.VYILgPI_Oko
49. Mukamal, K., Chiuve, S., y Rimm, E. (2006). Alcohol consumption and risk for coronary heart disease in men with healthy lifestyles. *Internal Medicine*, 166(19):2145-50. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17060546>
50. NDIC. (2011). La hipoglucemia. *National Diabetes Information Clearinghouse*. Obtenido de http://diabetes.niddk.nih.gov/spanish/pubs/hypoglycemia/Hypoglycemia_SP_508.pdf
51. Nicholls, E., y Caballero, B. (2005). Las enfermedades crónicas no transmisibles: su prevención en la adolescencia. *La salud del adolescente y del joven*, 195-202.
52. Obregón, R., Cámara , A., Lisa, V., y Aguilar , P. (2012). Atención de pacientes con hipoglucemia en el servicio de urgencias. *Protocolos Hospital San Pedro*. Obtenido de <http://www.fundacionriojasalud.org/f/rs/docs/pacienes-hipoglucemia.pdf>
53. OMS. (2010). Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. Obtenido de http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_summary_es.pdf
54. OMS. (22 de Diciembre de 2010). *STEPS Panamericano, método progresivo de la OPS/OMS para la vigilancia de factores de riesgo para las enfermedades crónicas no transmisibles*. Recuperado el Lunes 02 de enero de 2014, de Organización Panamericana de la Salud: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1928&Itemid=1669&lang=es
55. OMS. (2012). *Las 10 causas principales de defunción en el mundo*. Recuperado el 25 de marzo de 2015, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/index2.html>

56. OMS. (Marzo de 2013). *Preguntas y respuestas sobre la hipertensión*. Recuperado el Marzo de 2015, de Organización mundial de la salud: <http://www.who.int/features/qa/82/es/>
57. OMS. (Noviembre de 2014). *Diabetes*. Recuperado el Marzo de 2015, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
58. OMS. (Enero de 2015). *Enfermedades no transmisibles*. Recuperado el 25 de Marzo de 2015, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>
59. OMS. (Enero de 2015). *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado el Marzo de 2015, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
60. Organización mundial de la salud. (2003). *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*. Obtenido de World Health Organization: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_916_spa.pdf
61. Organización Mundial de la Salud. (2014). *Enfermedades no transmisibles: perfiles de países 2014*. Recuperado el 25 de marzo de 2015, de Organización Mundial de la Salud: http://www.who.int/nmh/countries/ecu_es.pdf?ua=1
62. Palomo, I., Torres, G., Alarcóna, M., Maragaño, P., y Mujica, V. (2006). Alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular clásicos en una población de estudiantes universitarios de la región centro-sur de Chile. *Rev Esp Cardiol.*, 59(11), 1099-105. Obtenido de http://pdf.revvespcardiol.org/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13095778&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=25&ty=85&accion=L&origen=cardio&web=www.revvespcardiol.org&lan=es&fichero=25v59n11a13095778pdf001.pdf
63. Racette, S., Inman, C., Clark, R., Royer, N., Steger-May, K., & Deusinger, S. (2014). Exercise and Cardiometabolic Risk Factors in Graduate Students: A Longitudinal, Observational Study. *Journal of American College Health*. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24313696>
64. Raitakari, O.T., Porkka, K., Taimela, S., Telama, R., Räsänen, L., & Viikari, J. (1994). Effects of persistent physical activity and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *American Journal of Epidemiology*, 195-205. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8030623>
65. Randelli, A., Ramos, G., Castillo, R., y Cáceres, J. L. (2011). Síndrome metabólico en estudiantes de sexto año de medicina. Universidad de Carabobo, Nucleo Aragua, 2009. *Comunidad y salud*. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932011000100002
66. Rehce, L. (2011). *Manual de Atención Primaria - Capítulo 1. Enfermedades no transmisibles*. Buenos Aires: Dirección de Patologías Prevalentes.

67. Rivadeneira, M. F., Estrella, A. C., Chávez, H., y Arauz, J. E. (2013). Situación de salud de los estudiantes universitarios: un marco de referencia para emprender acciones de promoción en salud.
68. Rodríguez, Y., Gallardo, A., Mata, C., Fernández, M., Alférez, M., López, I., y Lisbona, F. (2010). Metabolismo lipídico y hábitos saludables en un grupo de jóvenes universitarios de la población de Granada. *Ars Pharm*, 407-419. Obtenido de http://farmacia.ugr.es/ars/ars_web/ProjectARS/pdf/680.pdf
69. Santander, S. d. (2011). *Factores de riesgo para enfermedades crónicas en Santander, método STEPwise*. Bucaramanga: Secretaría de Salud de Santander. doi:978-958-57176-0-2
70. Spencer, L. (2010). Results of a Heart Disease Risk-Factor Screening Among Traditional College Students. *Journal of American College Health*, 291-296. doi:12701654
71. Torre, M. (2010). Hipoglicemias. *Unidad de Cuidados Críticos, Hospital Municipal "Dr Emilio Ferreyra"*. Obtenido de <http://www.sati.org.ar/documents/Enfermeria/medio%20interno/18.%20Hipoglucemia.pdf>
72. Trujillo, L., y Llive, E. (2014). Factores de riesgo asociados a enfermedades cardiovasculares en los estudiantes de pregrado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Quito, marzo a diciembre de 2013. *PUCE*.
73. Yopez, R., Carrasco, F., y Baldeón, M. (2008). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes adolescentes ecuatorianos del área urbana. *Sociedad Latinoamericana de Nutrición*, 58(2), 139-143. Obtenido de http://www.alanrevista.org/ediciones/2008-2/pdf/sobrepeso_obesidad_adolescentes_ecuatorianos.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de principales causas de mortalidad INEC

Tabla 19: Principales causas de mortalidad general año 2011

Principales causas de Mortalidad General Año 2011 Lista Corta de Agrupamiento de Causas de Muerte (L.C. CIE-10)						
			Población Estimada 2011	15.266.431		
			Total de Defunciones	62.304		
			Tasa de Mortalidad General (x 100.000 hab.)	408,11		
Nº Orden	Código L.C.	Cód. CIE-10 detallada	Causas de Muerte	Número	%	Tasa
1	26	E10-E14	Diabetes mellitus	4.455	7,15%	29,18
2	34	I10-I15	Enfermedades hipertensivas	4.381	7,03%	28,70
3	42	I60-I69	Enfermedades cerebrovasculares	3.930	6,31%	25,74
4	29	F01 F03 G30	Demencia y Enfermedad de Alzheimer	3.894	6,25%	25,51
5	57	V00-V89	Accidentes de transporte terrestre	3.351	5,38%	21,95
6	46	J10-J18	Influenza y neumonía	3.067	4,92%	20,09
7	64	X85-Y09	Agresiones (homicidios)	2.106	3,38%	13,79
8	35	I20-I25	Enfermedades isquémicas del corazón	2.014	3,23%	13,19
9	51	K70-K76	Cirrosis y otras enfermedades del hígado	1.997	3,21%	13,08
10	4	A33-A37 A80 B01 B05 B06 B15 B16 B170 B180 B181 B26	Enfermedades Inmunoprevenibles	1.971	3,16%	12,91
11	53	N00-N39	Enfermedades del sistema urinario	1.756	2,82%	11,50
12	41	I50-I51	Insuficiencia cardíaca, complicaciones y enfermedades mal definidas	1.697	2,72%	11,12
13	09	C16	Neoplasia maligna del estómago	1.639	2,63%	10,74
14	55	P00-P96	Ciertas afecciones originadas en el período prenatal	1.636	2,63%	10,72
15	47	J40-J47	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	1.260	2,02%	8,25
16	24	C81-C96	Neoplasia maligna del tejido linfático, órganos hematopoyéticos y tejidos afines	1.007	1,62%	6,60
17	63	X60-X84	Lesiones autoinflingidas intencionalmente (suicidio)	919	1,48%	6,02
18	20	C61	Neoplasia maligna de la próstata	856	1,37%	5,61
19	65	Y10-Y34	Eventos de intención no determinada	840	1,35%	5,50
20	06	A40-A41	Septicemia	751	1,21%	4,92
21	18	C53-C55	Neoplasia maligna del útero	744	1,19%	4,87
22	15	C33 C34	Neoplasia maligna de la tráquea, bronquios y pulmón	743	1,19%	4,87
23	56	Q00-Q99	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	716	1,15%	4,69
24	11	C22	Neoplasia maligna del hígado y de las vías biliares	692	1,11%	4,53
25	07	B20-B24	Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia (VIH)	662	1,06%	4,34
26	10	C18-C21	Neoplasia maligna del colon, sigmoide, recto y ano	652	1,05%	4,27
	88		Resto de causas	8.727	14,01%	57,16
	99	R00-R99	Causas mal definidas	5.841	9,38%	38,26

* Las tasas de Mortalidad por causas, están relacionadas por 100.000 habitantes, por efectos de comparación internacional

Fuente: (INEC, 2011)

Anexo 2. Consentimiento informado



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Dirección General de Estudiantes
Dirección de Bienestar Estudiantil - Promoción de Salud

E-MAIL: dge@puce.edu.ec
Av. 12 de Octubre 1076 y Roca
Apartado postal 17-01-2184
Fax: 593 – 2 – 299 1633
Telf: 593 – 2 – 299 1525
Quito - Ecuador

EVALUACIÓN SITUACIÓN DE SALUD PUCE 2013

Estimado estudiante.-

Recibe un cordial saludo de la Dirección de Bienestar Estudiantil y Promoción de Salud de la PUCE. Nos complace comunicarte que estamos realizando una evaluación de la situación de salud de los estudiantes de la PUCE mediante 3 actividades que forman parte del proyecto denominado “Dale 5 minutos a tu salud”:

- 1) toma de muestras de sangre para evaluar los niveles de: colesterol, triglicéridos, glucosa, biometría hemática y hepatitis B, que permitirá identificar estudiantes con elevado colesterol en la sangre, diabetes o hipoglucemia, anemia, presencia de hepatitis B o niveles de anticuerpos de hepatitis B (para quien haya sido vacunado). Para ello se te tomará una muestra de sangre (10 cc aproximadamente).
- 2) toma de peso, talla, medición de cintura y cadera, que son parámetros para evaluar malnutrición (desnutrición, sobrepeso, obesidad)
- 3) encuesta de la situación de salud para evaluar estado de salud emocional, consumo de sustancias (tabaco, alcohol) y estado de salud nutricional (acceso a alimentos, patrón de consumo, etc.).

Los resultados de los exámenes de sangre estarán disponibles a través del Intranet de la PUCE, y solamente tú –con la clave que se maneja en la Universidad- puedes acceder a ellos. Si hubiera algún problema en los exámenes o pruebas realizadas, encontrarás una observación solicitándote que te acerques a la Oficina de Promoción de Salud (planta baja Torre I). Recuerda que estos exámenes son básicos y no descartan la posibilidad de otras enfermedades.

Por lo demás, la Oficina de Promoción de Salud efectuará un análisis estadístico de los resultados encontrados –manteniendo la confidencialidad del estudiante- que permitirá disponer de un diagnóstico de la situación de salud de los estudiantes en la PUCE y proponer políticas, proyectos y estrategias de intervención (como pueden ser mejorar el acceso al consumo de alimentos saludables, uso adecuado del tiempo libre, etc.).

Los datos obtenidos en las pruebas realizadas podrán ser parte de investigaciones efectuadas por estudiantes de la PUCE, siempre y cuando estén aprobadas por la Dirección de Bienestar Estudiantil, asegurándose de mantener la confidencialidad de la información y preservando las normas bioéticas de todo proyecto de investigación.

A continuación, te solicitamos completar el siguiente consentimiento.

Yo,..... con cédula de identidad, he recibido información consiento en participar del Proyecto “Dale 5 minutos a tu salud”, conozco que únicamente yo puedo acceder a mis resultados de evaluación de salud y (coloca una “X” en el cuadro respectivo):

Acepto que mis resultados sean parte de análisis estadísticos que mantengan la confidencialidad de mis datos, para proponer estrategias e intervenciones en materia de Promoción de Salud.

No acepto que mis resultados sean parte de análisis estadísticos

.....
Firma del estudiante

.....
Fecha

La Dirección de Bienestar Estudiantil y Promoción de Salud agradecen tu participación.

Anexo 3. Autorización

Quito, 01 de septiembre de 2014

INGENIERO
Juan Carlos La Torre
DIRECTOR GENERAL DE ESTUDIANTES

Presente.

Con un cordial saludo me dirijo a usted para solicitar la autorización para Bianca Judith Quijje Hernández, alumna de la carrera de Bioquímica Clínica de la Escuela de Bioanálisis, para que tenga acceso a los datos de los análisis de glucosa y colesterol del Programa de Promoción de Salud "Dale 5 minutos a tu salud" y de los realizados al inicio del año académico de cada estudiante, datos que se utilizarán para la realización de su trabajo de disertación de fin de carrera que será un estudio de: **"ESTUDIO COMPARATIVO DE VALORES DE GLUCOSA Y COLESTEROL OBTENIDOS EN ESTUDIANTES DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR AL INICIO Y AL FINAL DEL PENSUM ACADÉMICO, 2013."**

Pongo en su conocimiento que los estudiantes que aceptaron participar en este estudio firmaron ya un consentimiento informado. La investigación se realizará cumpliendo con todos los protocolos que conlleva y guardando la respectiva confidencialidad. La M.Sc. Delia María Sosa Guzmán, docente de la Escuela de Bioanálisis, será la directora de esta investigación.

Por su cordial atención le anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente:

Bianca Quijje
Bianca Judith Quijje Hernández
CI 1715576938

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIANTES

UNIDAD: *DBE*
 AUTORIZADO INFORMAR
 VERIFICAR Y TRAMITAR OTROS

OBSERVACIONES: *Vto. Bue*

FIRMA: *JCL* FECHA: *03/09/14*



Anexo 4. Encuesta

**DIRECCIÓN GENERAL DE ESTUDIANTES
DIRECCIÓN DE BIENESTAR ESTUDIANTIL - PROMOCIÓN DE SALUD
ENCUESTA SITUACIÓN DE SALUD PUCE 2013**

La presente encuesta tiene como propósito determinar la situación de salud de los estudiantes de la PUCE y analizar factores de riesgo que permitan proponer estrategias de promoción y prevención en salud. La información contenida en esta encuesta será confidencialidad, los datos obtenidos servirán como base para la elaboración de proyectos en salud.

Por favor, responde con la mayor sinceridad y responsabilidad posibles.

SECCIÓN 1 Datos Generales

Cédula:

Sexo: Mujer Hombre

Embarazada: Si No No aplic

Estado Civil: Soltero Casado Divorciado Viudo Unión Libre

Edad: años

Facultad:

Semestre:

SECCIÓN 2 Datos Antropométricos

Peso Kg: IN

Cintura: Cadera: ICC:

SECCIÓN 3 Responde SI o NO a las siguientes preguntas:

	SI	NO
¿Tienes frecuentes dolores de cabeza?		
¿Tienes mal apetito?		
¿Duermes mal?		
¿Te asustas con facilidad?		
¿Sufres de temblor de manos?		
¿Te sientes nervioso, tenso o aburrido?		
¿Sufres de mala digestión?		
¿Tienes dificultad para pensar con claridad?		
¿Te sientes triste?		
¿Lloras con mucha frecuencia?		
¿Tienes dificultad en disfrutar de tus actividades diarias?		
¿Tienes dificultad para tomar decisiones?		
¿Encuentras que no te gusta nada de lo que haces?		
¿Eres incapaz de desempeñar un papel útil en tu vida?		
¿Has perdido interés en las cosas?		
¿Sientes que eres una persona inútil?		
¿Has tenido la idea de acabar con tu vida?		
¿Te sientes cansado(a) todo el tiempo?		
¿Te cansas con facilidad?		
	SI	NO
¿Consideras que necesitas consejería en temas de sexualidad?		
	SI	NO
¿Alguna vez te ha dicho tu familia, tus amigos o tu médico que estabas bebiendo demasiado licor?		

¿Alguna vez has querido dejar de beber pero no has podido?		
¿Has tenido alguna vez dificultades en la Universidad (o el trabajo) a causa de la bebida, como beber en el trabajo o la universidad, o faltar a ellos?		
¿Has estado en riñas o te han detenido estando borracho(a)?		
¿Te ha parecido alguna vez que tú bebes demasiado?		

	SI	NO
¿Te provocas vómito porque te sientes muy lleno/a?		
¿Te preocupa que hayas perdido el control sobre la cantidad de comida que ingiere?		
¿Has perdido recientemente más de 7 kilos en un período de tres meses?		
¿Crees que estás gordo/a aunque los demás digan que estás demasiado delgado/a?		
¿Dirías que la comida domina tu vida?		

2. ¿Fumas cigarrillo?

Si

No

3. Si tu respuesta es SI, especifica cuántos cigarrillos al día consumes (Si tu respuesta es No, pasa a la Sección 4)

<5 cigarrillos al día

5-10 cigarrillos al día

>10 cigarrillos al día

SECCIÓN 4 Hábitos Alimentarios y Actividad Física

1. ¿Qué comidas consumes al día? (**respuesta múltiple**)

- Desayuno
- Refrigerio de la mañana
- Almuerzo
- Refrigerio de la tarde
- Merienda
- Otras Especifique cuantas

2. Indica qué comidas consumes en la universidad (**respuesta múltiple**)

- Desayuno
- Refrigerio de la mañana
- Almuerzo
- Refrigerio de la tarde
- Merienda
- Ninguna

3. Escoge: ¿Qué grupo de alimentos consumes con mayor frecuencia entre comidas principales? (**respuesta única**)

- Frutas (manzana, guineo, mandarinas, entre otras)
- Lácteos (yogurt, leche, kumis, entre otros)
- Comida rápida (hamburguesas, salchipapas, hot dog, entre otros)
- Snacks (papas fritas, tostitos, platanitos, k-chitos, entre otros)
- Bebidas azucaradas (gaseosas, jugos artificiales, energizantes, café, entre otras)
- Otros (chochos, galletas integrales, sánduches, ensaladas, entre otros)

4. ¿Cuántos vasos de líquido (incluye agua, jugos, gaseosas, te, etc.) consumes al día? (**respuesta única**)

- 1 a 2 vasos
- 3 a 4 vasos

- 5 a 6 vasos
- 7 a 8 vasos
- 9 o más vasos

5. Del líquido consumido, ¿Cuántos vasos son de agua pura? (**respuesta única**)

- 1 a 2 vasos
- 3 a 4 vasos
- 5 a 6 vasos
- 7 a 8 vasos
- 9 o más vasos

6. Según su percepción, ¿Qué alimentos son buenos para su salud? (**respuesta múltiple**)

- Cereales
- Grasas
- Frutas
- Vegetales
- Carnes
- Lácteos

7. Los horarios de clases ¿interfieren con la hora de las comidas principales? (**respuesta única**)

- Si (si su respuesta es SI, especifique con qué comida principal)
- No

8. Desde que empezó los estudios universitarios, percibes que tu peso:

- Aumentó
- Disminuyó
- Se mantiene igual

9. En una semana ¿Con qué frecuencia consume los siguientes alimentos?

Grupo de Alimento	Diario	De 4 a 6 veces	De 2 a 5 veces	1 vez	Nunca
Carnes rojas					
Carnes blancas					
Lácteos					
Granos					
Frutas					
Hortalizas					
Cereales refinados					
Cereales integrales					
Huevos					
Embutidos					
Conservas					
Snacks					
Comida chatarra					
Azúcar					
Bebidas artificiales					

10. Tomando en cuenta que el ejercicio físico se define como la actividad recreativa que se realiza en el tiempo libre, tú, ¿Realizas ejercicio físico? (**respuesta única**)

- Si (si su respuesta es SI, pase a la pregunta 11)
- No (si su respuesta es NO, pase a la Sección 5)

11. ¿Con qué frecuencia realizas ejercicio físico? (**respuesta única**)

- 1 a 2 veces por semana
- 3 a 4 veces por semana
- 5 a 6 veces por semana
- Todos los días

12. ¿Qué tiempo dedica a realizar ejercicio físico? (**respuesta única**)

- Menos de 30 minutos
-
-
-

- De 30 a 45 minutos
- De 45 a 60 minutos
- Más de 1 hora

13. El ejercicio físico que realizas, ¿Está vinculado a actividades promovidas en la Universidad?

- Si
- No

SECCIÓN 5 Servicio en Restaurantes y Bares Universitarios

14. Durante los horarios de clases ¿Consumes alimentos que se expenden dentro de la universidad?

- Si (si su respuesta es SI, pase a la pregunta 15)
- No (si su respuesta es NO, pasa a la sección 6)

15. La higiene con la que se expende los alimentos te parece:

- Excelente
- Buena
- Regular
- Mala

16. ¿Tu estado de salud se ha visto afectado posterior al consumo de algún alimento expendido en los restaurantes o bares de la Universidad?

- Si
- No

17. Según su percepción, ¿Los alimentos expendidos por los bares y restaurantes de la Universidad son saludables?

- Si
- No

18. Califique el costo de los siguiente alimentos según su percepción, utilizando la escala del 1 al 5, donde el 1 corresponde a los alimentos más caros y el 5 a los más baratos:

- Ensaladas de frutas y vegetales
- Snacks y comida chatarra
- Desayunos y Almuerzos
- Sánduches, empanadas, bolones, pasteles de sal
- Bebidas como gaseosas, té, jugos artificiales, café

SECCIÓN 6 – Estado de Salud

19. ¿Te han vacunado contra Hepatitis B?

- Si (Si tu respuesta es SI, pasa a la pregunta 20)
- No (Si tu respuesta es NO, pasa a la pregunta 21)
- No sé

20. ¿Cuántas dosis de vacuna te han aplicado?

- 1 dosis
- 2 dosis
- 3 dosis

21. ¿Actualmente presentas alguna de éstas enfermedades?

- Presión alta
- Diabetes
- Hipotiroidismo
- Obesidad
- Otra

Especifique

Anexo 5. Inserto de glucosa

Glu

Kit de glucosa (método GOD-POD)

Información para pedidos

Nº de cat.	Tamaño de envase
GLU0102	R1 4 x 40 ml + R2 2 x 20 ml
GLU0103	R1 4 x 40 ml + R2 2 x 20 ml
GLU0104	R1 6 x 60 mL + R2 3 x 32mL
GLU0105	R1 2 x 250 ml + R2 1 x 125 ml

Finalidad de uso

Pruebas in vitro para la determinación cuantitativa de la concentración de Glu en suero y plasma en sistemas fotométricos.

Resumen ^{1,2}

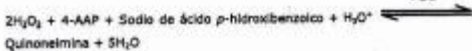
Los hidratos de carbono proporcionan energía al cuerpo mediante la glucosa, el monosacárido más importante de la sangre y un suministro indispensable de energía para la función celular.

La medición de la glucosa en sangre se utiliza para el diagnóstico de los desordenes en el metabolismo de los hidratos de carbono y para controlar el tratamiento en la diabetes mellitus, hipoglucemia neonatal, hipoglucemia idiomática, hipoglucemia farmacológica e insulinooma.

Método

Método de glucosa oxidasa-peroxidasa (GOD-POD)

Principio de la reacción



Mediante la catálisis de GOD, la glucosa se oxida para obtener H_2O_2 y, a continuación, en presencia de POD, H_2O_2 oxida 4-aminoantipirina con sodio de ácido *p*-hidroxibenzoico para formar una tinción de quinonolmina. El aumento de la absorbancia es directamente proporcional a la concentración de glucosa.

Reactivos

Componentes y concentraciones

Componente	Concentración	
R1:	Tampón de fosfato	100 mmol/l
	Ascorbato oxidasa	4.700 U/l
	Glucosa oxidasa	4.000 U/l
R2:	Tampón de fosfato	100 mmol/l
	Peroxidasa	6.700 U/l
	4-aminoantipirina	0,7 mmol/l
	Sodio de ácido <i>p</i> -hidroxibenzoico	1,3 mmol/l

Advertencias y precauciones

- Exclusivo para uso diagnóstico in vitro.
- Tome las precauciones necesarias para la utilización de reactivos de laboratorio.
- Contiene conservantes. No ingerir. Evite el contacto con la piel y las membranas mucosas.
- El desecho de todos los materiales se debe realizar conforme a las directrices locales.
- Los usuarios profesionales que lo soliciten disponen de hojas de datos de seguridad de los materiales.

Preparación del reactivo

R1 y R2 están listos para su utilización.

Almacenamiento y estabilidad

Hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta, si se almacena sin abrir

mindray

entre 2 y 8 °C, protegido de la luz.

Una vez abierto, los reactivos se mantienen estables durante 30 días si permanecen refrigerados en el analizador o un frigorífico.

Evite la contaminación de los reactivos.

No congele los reactivos.

Absorbancia del blanco de reactivo

La absorbancia del blanco del reactivo a 510 nm debe ser < 0,1 A.

Materiales necesarios pero no incluidos

- El calibrador y los controles que se indican a continuación.
- Solución de 9 g/l de NaCl.
- Equipos de laboratorio general.

Recogida y preparación de muestras ³

- Puede utilizar suero o plasma como muestra. No se recomienda el uso de sangre entera y hemólisis. Utilice preferentemente suero recién extraído.
- Utilice los tubos o contenedores de recogida apropiados y siga las instrucciones del fabricante, evite el efecto de los materiales de los tubos u otros contenedores de recogida.
- Centrifugue las muestras que contienen precipitados antes de realizar el ensayo.
- Estabilidad: Heparina suero o plasma EDTA: 8 horas entre 15 y 25 °C
72 horas entre 2 y 8 °C
Plasma con fluoruro o yodoacetato: 24 horas a temperatura ambiente

Procedimiento del ensayo

	Blanco	Muestra
Reactivo 1	240 µl	240 µl
Agua dest.	3 µl	—
Muestra	—	3 µl
Mezclar, Incubar durante 5 minutos a 37 °C y leer la absorbancia del blanco, a continuación, añadir:		
Reactivo 2	60 µl	60 µl
Mezclar en profundidad a 37 °C y leer la absorbancia después de 5 a 10 minutos.		
$\Delta A = [\text{muestra } \Delta A] - [\text{blanco } \Delta A]$		

En este documento se incluyen hojas de aplicación para los analizadores de la serie BS. Consulte el manual de funcionamiento correspondiente para obtener las instrucciones de ensayo de cada analizador.

Calibración

- Se recomienda utilizar un calibrador humano múltiple de Mindray y 9 g/l de NaCl para realizar la calibración de dos puntos. La trazabilidad del calibrador múltiple se puede consultar en las instrucciones del mismo de la empresa Mindray.
- Frecuencia de calibración:
Después de un cambio de lote de reactivos.
Conforme a los procedimientos de control de calidad.

Control de calidad

Se deben analizar al menos dos niveles de material de control con cada lote de muestras. Además, estos controles se deben realizar con cada nueva calibración, cada nuevo cartucho de reactivo y después de los procedimientos de mantenimiento o solución de problemas específicos, como se detalla en el manual del sistema correspondiente.

Se recomienda utilizar el de control de ensayo humano de Mindray para comprobar el rendimiento del procedimiento de medición; también se pueden utilizar otros materiales de control apropiados.

Cada laboratorio debe establecer su propio esquema de control de calidad interno, así como los procedimientos de acciones correctivas, si los controles

Anexo 6. Inserto de colesterol

SIEMENS

REF DF27

Dimension[®] clinical chemistry system

Flex[®] reagent cartridge

CHOL

Consulte las secciones sombreadas: Información actualizada desde la versión de 2004-05.

Fecha de la edición 2008-03-04

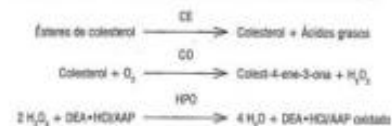
Colesterol

Use previsto: El método CHOL, utilizado en el sistema de química clínica Dimension[®] es una prueba de diagnóstico *in vitro* destinada a la determinación cuantitativa del colesterol total en suero y plasma humanos.

Resumen: El método CHOL se basa en el principio descrito inicialmente por Stadman¹ y adaptado más tarde por otros colaboradores,^{2,3} incluyendo a Rautala y Liedtke.⁴

Los lípidos y las lipoproteínas en circulación se han asociado estrechamente a las cardiopatías coronarias (CHD), a los trastornos del metabolismo lipídico asociados y a la arterioesclerosis, una de las causas de cardiopatías coronarias.⁵

Principios del procedimiento: El colesterol esterase (CE) cataliza la hidrólisis de los ésteres de colesterol para producir colesterol libre que, junto con el colesterol libre preexistente, se oxida en una reacción catalizada por el colesterol oxidasa (CO) para formar colest-4-ene-3-ona y peróxido de hidrógeno. En presencia de la peroxidasa de ribonao (HPO), el peróxido de hidrógeno formado se utiliza para oxidar N,N dietililina-HCI-4-aminosulfonilpiperina (DEA-HCIAAP) y producir un cromóforo que absorbe a 540 nm. La absorbancia debida a la DEA-HCIAAP oxidada es directamente proporcional a la concentración de colesterol total y se mide utilizando una técnica de punto final polarométrica (452, 540, 700 nm).



Reactivos

Pocillos ^a	Forma	Ingrediente	Concentración ^b	Origen
1-3	Comprimido ^c	CE	0.7 U/ml	Fungio
		CO	0.1 U/ml	Microbiano
		HPO	2.4 U/ml	Vegetal
1-3	Comprimido ^c	AAP	4.5 µmol	
		Tempo		
		Color		
4-8	Líquido	DEA	5.8 µmol	
		Surfactante		

- Los pocillos están numerados consecutivamente desde el extremo ancho del cartucho.
- Valor nominal por prueba en el momento de la fabricación.
- El comprimido contiene excipientes.

Precauciones: Las cubiertas usadas contienen fluidos corporales de origen humano; manipular con el cuidado apropiado para evitar el contacto con la piel o la ingestión.

Para uso diagnóstico *in vitro*.

Preparación del reactivo: El instrumento realiza de manera automática la hidratación, la dilución y la mezcla.

Conservar a: 2 - 8 °C.

Validad: Consulte en el envase la fecha de caducidad de los cartuchos de reactivos individuales sin abrir. En el instrumento, los pocillos sellados o no hidratados son estables durante 30 días.

Estabilidad de los pocillos abiertos: 5 días para los pocillos 1-8.

Recogida de muestras y manipulación: Para recoger y almacenar las muestras de suero y plasma que se desea analizar con este método se pueden seguir los procedimientos normales.⁶

Los tubos de recogida Corvac[®] y SST[®] no afectan al método CHOL.

El suero y el plasma pueden recolectarse utilizando los procedimientos recomendados para la recolección de muestras de sangre de diagnóstico, por venopunción.⁶

Antes de la centrifugación, dete la formación completa del coágulo.⁷

Siga las instrucciones de uso y procesamiento suministradas con el dispositivo de recogida de muestras.⁸

Las muestras son estables durante 8 horas a temperatura ambiente o durante 2 días a 2 - 8 °C. Para un almacenamiento más prolongado, las muestras pueden congelarse a -20 °C o a menor temperatura.⁹ Evite congelar y descongelar las muestras varias veces.

Corvac[®] es una marca registrada de Monocor, Division of Starwood Medical, St. Louis, MO, USA.

SST[®] es una marca registrada de Becton-Dickinson, Rutherford, NJ, USA.

Procedimiento

Materiales suministrados

Cartucho de reactivos Flex[®] de CHOL, ref. DF27

Materiales necesarios pero no suministrados

Calibrador de CHOL, ref. DC18
Materiales de control de calidad

Proceso del análisis

El sistema Dimension[®] realiza de manera automática el muestreo,⁶ la dispensación de reactivos, la mezcla, la separación, el procesamiento y la impresión de resultados. Para más detalles sobre este proceso, consulte el Manual del usuario del sistema Dimension[®].

Condiciones del análisis

Volumen de muestra	3 µL
Volumen del reactivo 1	88 µL
Volumen del reactivo 2	26 µL
Volumen de diluyente	241 µL
Temperatura	37 °C
Longitud de onda	452, 540 y 700 nm
Tipo de medición	Punto final polarométrico

Calibración

Intervalo del ensayo	50 - 600 mg/dL [1.3 - 15.5 mmol/L] ^a
Material de calibración	Calibrador de CHOL (ref. DC18)
Esquema de calibración	3 niveles, n = 2
Unidades	mg/dL [mmol/L] (mg/dL x 0.0259) = [mmol/L]

Niveles habituales de calibración: 50, 250, 450 mg/dL [1.3, 6.5, 11.8 mmol/L]

Frecuencia de calibración: Cada 3 meses para cualquier lote

Cada nuevo lote de cartuchos de reactivos

Se requiere una nueva calibración: * Para cada lote nuevo de cartuchos de reactivos Flex[®].

* Después de la realización de importantes tareas de mantenimiento o servicio, si los resultados de control de calidad así lo indican.

* Tal como se indica en los procedimientos de control de calidad del laboratorio.

* Cuando es obligatorio según las regulaciones gubernamentales.

Coefficientes asignados: C₁ 0.3162

C₂ 0.7686

a. Las unidades del Sistema Internacional de Unidades [unidades SI] se indican entre corchetes.

Control de calidad

Al menos una vez por día de uso, analice dos niveles de un material de control de calidad (CC) con concentraciones conocidas de colesterol. Siga los procedimientos internos de CC de su laboratorio si los resultados obtenidos no se encuentran dentro de los límites aceptables.

Resultados: El instrumento calcula e imprime automáticamente la concentración de colesterol en mg/dL [mmol/L] según el esquema de cálculo ilustrado en el Manual del usuario del sistema Dimension[®].

Los resultados de esta prueba deberán interpretarse siempre de acuerdo con la historia clínica del paciente, la sionatología clínica y otras observaciones.

Rango de medición analítica (AMR): 50 - 600 mg/dL [1.3 - 15.5 mmol/L]

Se trata del rango de valores del análisis que puede medirse directamente a partir de la muestra sin requerir dilución ni tratamiento previo que no sea parte del proceso analítico habitual y es equivalente al intervalo del ensayo.

* Las muestras con resultados que superan los 600 mg/dL [15.5 mmol/L] deben repetirse con dilución.

Dilución manual: Realice las diluciones apropiadas con agua de grado reactivo para obtener un resultado que esté dentro del intervalo del ensayo. Repita el análisis. La lectura resultante se corregirá en función de la dilución.

Autodilución (AD): Consulte el Manual del usuario del sistema Dimension[®].

Los resultados de CHOL inferiores a 50 mg/dL [1.3 mmol/L] deben describirse como "inferiores a 50 mg/dL [1.3 mmol/L]" en lugar del valor numérico.

Limitaciones del procedimiento

El sistema de informes del instrumento contiene mensajes de error para avisar al usuario acerca de fallos específicos de funcionamiento. Cualquier informe con dichos mensajes de error debe ser conservado para seguimiento. Consulte el Manual del usuario del sistema Dimension[®].

Para verificar la linealidad, utilice las mezclas de sueros altas y bajas, o los productos comerciales disponibles para la verificación de la linealidad. Se recomienda que las muestras utilizadas para determinar la linealidad contengan una concentración de triglicéridos inferior a 600 mg/dL [6.76 mmol/L].

Existe la posibilidad de un funcionamiento incorrecto del sistema si se obtiene la siguiente precisión en cinco pruebas consecutivas:

Concentración	DE
220 mg/dL [5.7 mmol/L]	>5 mg/dL [0.13 mmol/L]
400 mg/dL [10.3 mmol/L]	>7 mg/dL [0.18 mmol/L]

Anexo 7. Controles de calidad marzo-mayo, 2013

Tabla 20: Control de calidad interno marzo 2013

TABLA DE NOVEDADES					
ANALITO	%CV	X	DS	NOVEDAD	ACCIÓN A SEGUIR
GLUCOSA NIVEL 1	1.7	87.44	1.5	En la corrida # 70 1 _{3s}	Se calibra
GLUCOSA NIVEL 2	1.1	279.7	2.98	En la corrida # 70 1 _{3s}	Se calibra
COLESTEROL NIVEL 1	1.2	241.6	2.85	En la corrida # 70 1 _{3s}	Se calibra
COLESTEROL NIVEL 2	1.3	95.12	1.26	En la corrida # 70 1 _{3s}	Se calibra

Fuente: Laboratorio DISerLab

Tabla 21: Control de calidad interno abril 2013

TABLA DE NOVEDADES					
ANALITO	%CV	X	DS	NOVEDAD	ACCIÓN A SEGUIR
GLUCOSA NIVEL 1	2.0	88.15	1.73	n/a	n/a
GLUCOSA NIVEL 2	1.4	279.5	4.03	n/a	n/a
COLESTEROL NIVEL 1	1.7	241.3	4.16	n/a	n/a
COLESTEROL NIVEL 2	2.9	95.05	2.76	n/a	n/a

n/a: no aplica

Fuente: Laboratorio DISerLab

Tabla 22: Control de calidad interno mayo 2013

TABLA DE NOVEDADES					
ANALITO	%CV	X	DS	NOVEDAD	ACCIÓN A SEGUIR
GLUCOSA NIVEL 1	1.8	888	1.6	n/a	n/a
GLUCOSA NIVEL 2	0.9	277.8	2.4	n/a	n/a
COLESTEROL NIVEL 1	1.3	242.5	3.27	n/a	n/a
COLESTEROL NIVEL 2	1.2	97.17	1.17	n/a	n/a

n/a: no aplica

Fuente: Laboratorio DISerLab

Anexo 8. Base de datos

Tabla 23: Base de datos

No.	Género	Edad	Unidad académica	[GB] _s ingreso (mg/dL)	[GB] _s 8 periodos (mg/dL)	[CT] _s Ingreso (mg/dL)	[CT] _s 8 periodos (mg/dL)
1	F	23	Escuela de Bioanálisis	86	90	227	227
2	F	21	Escuela de Bioanálisis	82	76	158	191
3	F	22	Escuela de Bioanálisis	93	81	130	130
4	M	21	Escuela de Bioanálisis	69	75	114	125
5	F	22	Escuela de Bioanálisis	83	78	150	150
6	F	24	Escuela de Bioanálisis	83	81	144	149
7	F	30	Escuela de Trabajo Social	71	70	157	224
8	M	34	Escuela de Trabajo Social	78	77	163	168
9	F	22	Escuela de Trabajo Social	72	85	126	152
10	M	34	Escuela de Trabajo Social	78	77	163	188
11	F	26	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	87	85	182	149
12	F	21	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	71	78	148	159
13	F	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	75	86	137	149
14	F	23	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	80	82	199	169
15	F	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	92	92	163	166
16	M	24	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	91	96	199	178
17	F	23	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	92	96	167	156
18	M	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	85	85	186	170
19	F	23	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	87	92	157	151
20	M	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	88	94	163	174
21	F	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	84	71	131	192
22	M	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	78	91	125	146
23	F	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	77	78	159	157
24	F	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	84	73	153	186
25	M	23	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	96	89	188	165
26	M	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	67	65	151	184
27	F	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	80	93	157	147
28	F	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	63	90	154	168
29	M	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	78	74	166	162
30	M	25	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	87	84	206	184
31	M	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	76	93	182	159
32	F	21	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	79	89	133	134
33	M	24	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	88	80	108	111
34	F	23	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	86	89	203	235
35	F	22	Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes	82	70	128	105
36	M	27	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	102	101	180	192
37	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	78	78	163	174
38	M	24	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	80	92	160	187
39	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	73	84	199	216
40	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	75	85	163	228
41	M	23	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	101	99	149	184
42	F	23	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	82	91	170	170
43	F	21	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	80	94	136	124
44	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	86	91	99	104
45	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	83	87	140	161
46	M	24	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	83	86	167	225
47	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	99	89	153	163
48	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	96	97	168	190
49	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	96	93	214	271
50	M	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	88	90	155	176
51	F	23	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	69	88	135	142
52	F	23	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	80	94	137	159
53	M	23	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	96	93	211	247
54	M	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	89	95	178	164

No.	Género	Edad	Unidad académica	[GB] _s ingreso (mg/dL)	[GB] _s 8 periodos (mg/dL)	[CT] _s Ingreso (mg/dL)	[CT] _s 8 periodos (mg/dL)
55	M	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	83	61	166	160
56	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	95	93	139	142
57	M	28	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	86	78	117	134
58	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	82	80	167	183
59	F	24	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	73	82	144	149
60	M	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	93	99	146	204
61	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	98	95	210	126
62	F	27	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	73	88	167	220
63	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	79	84	154	163
64	M	23	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	81	88	145	157
65	M	21	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	81	86	177	198
66	F	22	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	91	94	121	153
67	F	23	Facultad de Ciencias Administrativas y Contables	86	77	115	121
68	F	22	Facultad de Ciencias de la Educación	76	82	236	180
69	F	22	Facultad de Ciencias de la Educación	89	85	188	174
70	F	23	Facultad de Ciencias de la Educación	81	82	138	173
71	F	24	Facultad de Ciencias de la Educación	83	83	153	191
72	F	27	Facultad de Ciencias de la Educación	70	63	156	161
73	F	21	Facultad de Ciencias de la Educación	80	82	143	177
74	F	22	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	86	77	157	141
75	F	23	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	88	85	159	228
76	M	22	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	98	89	149	143
77	M	24	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	94	86	143	175
78	M	23	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	78	77	94	128
79	F	22	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	83	77	171	185
80	M	23	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	81	82	190	259
81	F	26	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	83	85	155	211
82	F	26	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	99	77	197	192
83	F	22	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	79	89	134	168
84	F	22	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	86	76	156	208
85	F	22	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	78	68	162	213
86	F	22	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	80	72	166	189
87	M	22	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	84	82	129	124
88	M	24	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	100	80	137	102
89	M	30	Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas	97	80	184	193
90	M	28	Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas	92	88	156	186
91	M	29	Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas	75	77	177	209
92	M	25	Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas	91	78	157	199
93	M	30	Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas	84	87	166	188
94	M	30	Facultad de Ciencias Filosóficas y Teológicas	86	91	127	165
95	M	23	Facultad de Ciencias Humanas	81	75	178	186
96	F	24	Facultad de Ciencias Humanas	85	89	167	176
97	M	23	Facultad de Ciencias Humanas	79	82	178	174
98	F	23	Facultad de Ciencias Humanas	93	85	176	174
99	F	23	Facultad de Ciencias Humanas	71	93	152	191
100	M	29	Facultad de Ciencias Humanas	89	96	187	205
101	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	75	85	189	207
102	M	22	Facultad de Ciencias Humanas	82	85	187	190
103	F	23	Facultad de Ciencias Humanas	71	86	182	244
104	M	22	Facultad de Ciencias Humanas	78	84	144	156
105	M	22	Facultad de Ciencias Humanas	87	81	97	110
106	F	23	Facultad de Ciencias Humanas	71	73	163	161
107	M	28	Facultad de Ciencias Humanas	88	94	189	211
108	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	74	91	203	160
109	F	21	Facultad de Ciencias Humanas	73	87	177	203
110	F	24	Facultad de Ciencias Humanas	89	86	189	181
111	F	23	Facultad de Ciencias Humanas	74	87	233	156
112	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	81	91	172	175
113	M	22	Facultad de Ciencias Humanas	77	86	196	177

No.	Género	Edad	Unidad académica	[GB] _s ingreso (mg/dL)	[GB] _s 8 periodos (mg/dL)	[CT] _s Ingreso (mg/dL)	[CT] _s 8 periodos (mg/dL)
114	M	25	Facultad de Ciencias Humanas	90	77	143	152
115	M	22	Facultad de Ciencias Humanas	81	92	184	186
116	M	25	Facultad de Ciencias Humanas	79	80	210	216
117	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	78	82	160	169
118	F	21	Facultad de Ciencias Humanas	84	82	167	173
119	M	23	Facultad de Ciencias Humanas	90	99	154	191
120	F	23	Facultad de Ciencias Humanas	84	94	170	206
121	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	80	82	171	196
122	M	22	Facultad de Ciencias Humanas	82	87	140	171
123	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	78	86	187	206
124	M	24	Facultad de Ciencias Humanas	91	85	181	170
125	M	24	Facultad de Ciencias Humanas	78	81	143	169
126	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	80	90	184	162
127	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	77	85	128	148
128	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	78	87	178	175
129	F	22	Facultad de Ciencias Humanas	85	68	179	188
130	M	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	87	82	200	263
131	F	24	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	76	72	180	172
132	F	21	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	80	75	184	217
133	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	73	72	191	160
134	F	24	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	78	85	241	274
135	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	66	79	144	186
136	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	84	83	133	181
137	F	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	76	71	111	149
138	F	21	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	79	77	196	216
139	M	21	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	88	82	129	151
140	F	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	62	76	134	152
141	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	76	84	112	133
142	F	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	90	74	135	95
143	F	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	72	85	201	199
144	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	77	82	189	177
145	F	21	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	84	87	165	181
146	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	80	86	172	165
147	M	24	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	83	77	170	182
148	M	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	88	90	173	190
149	F	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	86	86	179	176
150	F	24	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	83	83	160	143
151	F	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	72	65	127	212

No.	Género	Edad	Unidad académica	[GB] _s ingreso (mg/dL)	[GB] _s 8 periodos (mg/dL)	[CT] _s Ingreso (mg/dL)	[CT] _s 8 periodos (mg/dL)
152	F	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	87	79	186	226
153	M	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	82	76	156	164
154	F	24	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	78	77	185	184
155	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	80	82	157	164
156	F	23	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	78	80	208	180
157	F	25	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	84	83	182	194
158	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	71	78	187	165
159	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	99	76	204	217
160	M	24	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	88	85	155	187
161	F	25	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	81	75	228	163
162	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	85	80	210	183
163	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	78	76	170	195
164	F	24	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	87	90	186	152
165	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	80	88	149	129
166	F	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	81	84	157	190
167	M	22	Facultad de Comunicación Lingüística y Literatura	83	86	134	140
168	F	22	Facultad de Economía	82	86	126	150
169	F	24	Facultad de Economía	83	79	125	171
170	F	22	Facultad de Economía	75	73	164	172
171	F	23	Facultad de Economía	77	86	157	153
172	M	21	Facultad de Economía	81	81	158	146
173	F	23	Facultad de Economía	85	75	134	159
174	M	23	Facultad de Economía	82	80	151	157
175	F	21	Facultad de Economía	84	86	154	150
176	M	22	Facultad de Economía	78	89	126	150
177	F	22	Facultad de Economía	73	68	190	209
178	M	20	Facultad de Economía	91	79	156	160
179	F	23	Facultad de Economía	79	76	168	186
180	F	22	Facultad de Economía	81	85	146	128
181	F	23	Facultad de Economía	80	83	186	158
182	F	22	Facultad de Economía	78	75	146	152
183	F	21	Facultad de Economía	86	82	194	184
184	F	21	Facultad de Economía	84	85	141	134
185	F	22	Facultad de Economía	84	80	168	139
186	F	21	Facultad de Economía	100	84	192	219
187	F	23	Facultad de Economía	73	78	142	124
188	M	27	Facultad de Economía	92	93	156	173
189	F	27	Facultad de Economía	86	90	173	178
190	F	22	Facultad de Economía	81	88	201	174
191	F	22	Facultad de Economía	77	85	162	176
192	F	21	Facultad de Economía	80	78	156	175
193	F	22	Facultad de Economía	79	76	182	173
194	F	22	Facultad de Economía	92	89	198	208
195	F	21	Facultad de Economía	88	87	121	125

No.	Género	Edad	Unidad académica	[GB] _s ingreso (mg/dL)	[GB] _s 8 periodos (mg/dL)	[CT] _s Ingreso (mg/dL)	[CT] _s 8 periodos (mg/dL)
196	M	22	Facultad de Economía	85	82	104	136
197	F	22	Facultad de Enfermería	82	87	120	133
198	F	25	Facultad de Enfermería	82	87	228	217
199	F	24	Facultad de Enfermería	90	78	194	240
200	M	22	Facultad de Enfermería	85	86	156	151
201	F	22	Facultad de Enfermería	79	93	122	121
202	F	25	Facultad de Enfermería	87	89	171	202
203	F	23	Facultad de Enfermería	75	83	194	165
204	F	21	Facultad de Enfermería	76	89	162	168
205	F	27	Facultad de Enfermería	82	82	180	177
206	F	22	Facultad de Enfermería	83	83	175	190
207	F	22	Facultad de Enfermería	79	85	145	154
208	F	33	Facultad de Enfermería	83	91	180	164
209	F	22	Facultad de Enfermería	77	87	137	170
210	F	22	Facultad de Enfermería	82	91	191	179
211	F	25	Facultad de Enfermería	73	72	166	134
212	F	21	Facultad de Enfermería	73	84	156	140
213	M	22	Facultad de Enfermería	63	85	189	192
214	F	22	Facultad de Enfermería	76	86	151	176
215	F	23	Facultad de Enfermería	79	80	218	131
216	M	24	Facultad de Enfermería	90	91	124	196
217	F	23	Facultad de Enfermería	79	75	203	222
218	F	23	Facultad de Ingeniería	79	70	184	224
219	M	23	Facultad de Ingeniería	80	78	217	312
220	M	21	Facultad de Ingeniería	78	89	171	203
221	F	23	Facultad de Ingeniería	86	79	124	109
222	M	23	Facultad de Ingeniería	80	84	135	151
223	F	23	Facultad de Ingeniería	86	79	124	109
224	F	22	Facultad de Ingeniería	86	83	155	190
225	M	24	Facultad de Ingeniería	99	98	184	197
226	F	21	Facultad de Ingeniería	72	81	184	174
227	M	21	Facultad de Ingeniería	83	56	150	128
228	M	22	Facultad de Ingeniería	77	84	194	188
229	M	22	Facultad de Ingeniería	72	78	139	204
230	F	23	Facultad de Ingeniería	86	90	157	213
231	M	22	Facultad de Ingeniería	82	77	153	228
232	M	22	Facultad de Ingeniería	80	83	212	248
233	M	23	Facultad de Ingeniería	75	88	157	174
234	M	21	Facultad de Ingeniería	98	91	178	195
235	M	25	Facultad de Ingeniería	77	83	151	189
236	F	22	Facultad de Ingeniería	84	77	151	153
237	M	23	Facultad de Ingeniería	74	71	140	216
238	F	22	Facultad de Ingeniería	86	84	158	133
239	M	22	Facultad de Ingeniería	84	86	142	163
240	M	22	Facultad de Jurisprudencia	96	86	162	244
241	F	23	Facultad de Jurisprudencia	85	72	133	116
242	M	21	Facultad de Jurisprudencia	81	75	118	149
243	M	23	Facultad de Jurisprudencia	89	79	122	124
244	F	22	Facultad de Jurisprudencia	80	86	179	167
245	M	22	Facultad de Jurisprudencia	95	83	162	187
246	F	23	Facultad de Jurisprudencia	84	80	202	163
247	M	21	Facultad de Jurisprudencia	88	87	112	122
248	M	23	Facultad de Jurisprudencia	86	79	151	149
249	M	22	Facultad de Jurisprudencia	97	90	160	155
250	M	22	Facultad de Jurisprudencia	93	79	138	146
251	M	22	Facultad de Jurisprudencia	90	84	132	134
252	M	23	Facultad de Jurisprudencia	87	70	165	213
253	F	22	Facultad de Jurisprudencia	76	68	177	225
254	F	22	Facultad de Jurisprudencia	87	72	170	187
255	F	23	Facultad de Jurisprudencia	94	75	132	158

No.	Género	Edad	Unidad académica	[GB] _s ingreso (mg/dL)	[GB] _s 8 periodos (mg/dL)	[CT] _s Ingreso (mg/dL)	[CT] _s 8 periodos (mg/dL)
256	F	22	Facultad de Jurisprudencia	88	74	207	187
257	F	23	Facultad de Jurisprudencia	81	77	156	202
258	F	22	Facultad de Medicina	82	80	174	184
259	M	22	Facultad de Medicina	103	79	89	90
260	M	22	Facultad de Medicina	83	84	167	163
261	F	22	Facultad de Medicina	85	80	190	200
262	M	21	Facultad de Medicina	91	71	156	156
263	F	22	Facultad de Medicina	84	83	216	229
264	M	22	Facultad de Medicina	87	84	166	167
265	M	21	Facultad de Medicina	83	78	168	171
266	M	23	Facultad de Medicina	78	74	169	210
267	F	23	Facultad de Medicina	85	70	227	235
268	M	23	Facultad de Medicina	86	79	143	152
269	M	24	Facultad de Medicina	85	81	148	161
270	M	22	Facultad de Medicina	82	71	166	202
271	F	22	Facultad de Medicina	77	74	131	160
272	F	21	Facultad de Medicina	98	75	150	207
273	F	22	Facultad de Psicología	92	93	172	227
274	F	21	Facultad de Psicología	99	83	239	219
275	M	26	Facultad de Psicología	81	89	128	181
276	F	22	Facultad de Psicología	94	103	165	199
277	F	22	Facultad de Psicología	85	72	181	138
278	F	22	Facultad de Psicología	86	92	195	222
279	F	21	Facultad de Psicología	88	92	195	191
280	M	23	Facultad de Psicología	94	93	202	193
281	M	23	Facultad de Psicología	81	88	204	272
282	F	22	Facultad de Psicología	91	94	183	189
283	F	22	Facultad de Psicología	88	84	168	196
284	M	22	Facultad de Psicología	86	86	174	184
285	F	22	Facultad de Psicología	88	86	249	215
286	M	22	Facultad de Psicología	79	90	169	170
287	F	22	Facultad de Psicología	94	81	179	191
288	F	21	Facultad de Psicología	83	80	153	156
289	F	21	Facultad de Psicología	84	81	177	183

[GB]_s ingreso: glucosa basal al ingreso a la universidad; [GB]_s 8 periodos: glucosa basal luego de ocho periodos académicos; [CT]_s ingreso: colesterol total al ingreso a la universidad; [CT]_s 8 periodos: colesterol total luego de ocho periodos académicos.

Fuente: DISerLab PUCE, Lumino 2012-02

Autor: Quijije, Bianca

Anexo 9. Prueba de Kolmogorov – Smirnov

Tabla 24: Prueba de Kolmogorov-Smirnov

		EDAD	[GB] _s ingreso (mg/dL)	[GB] _s 8 periodos (mg/dL)	[CT] _s Ingreso (mg/dL)	[CT] _s 8 periodos (mg/dL)
n		289	289	289	289	289
Parámetros normales^{a,b}	Media	22,88	83,10	82,96	164,33	175,83
	Desviación típica	2,005	7,379	7,417	28,434	33,726
Diferencias más extremas	Absoluta	,278	,067	,055	,038	,060
	Positiva	,278	,067	,036	,038	,060
	Negativa	-,207	-,051	-,055	-,027	-,044
Z de Kolmogorov – Smirnov		4,726	1,134	,932	,640	1,015
Sig. asintót. (bilateral)		,000***	,152*	,351*	,808*	,254*

[GB]_s ingreso: glucosa basal al ingreso a la universidad; [GB]_s 8 periodos: glucosa basal luego de ocho periodos académicos; [CT]_s ingreso: colesterol total al ingreso a la universidad; [CT]_s 8 periodos: colesterol total luego de ocho periodos académicos.

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

* No significativo

*** Altamente significativo

Fuente: DISerLab PUCE, Lumino 2012-02

Autor: Quijije, Bianca