



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Informe final de investigación previo a la obtención del título de LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA SALUD EN LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO.

TRABAJO DE TITULACIÓN

Pruebas de función renal y estilo de vida en adolescentes de unidades educativas de Riobamba, periodo octubre 2019- marzo 2020.

Autores:

Cecilia de los Ángeles Condolo Aguirre.

Cynthia Magaly Pilamunga Viñan.

Tutora: Dra. Ana Carolina González, PhD.

Riobamba- Ecuador

2020

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: “**Pruebas de función renal y estilo de vida en adolescentes de unidades educativas de Riobamba, periodo octubre 2019- marzo 2020**”. Presentado por Cecilia de los Angeles Condolo Aguirre y Cynthia Magaly Pilamunga Viñan, dirigida por Dra Ana Carolina González Romero Ph. D, una vez escuchada la defensa oral y realizado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para el uso y custodia de la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH.

Para la constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Ximena Robalino Flores
Presidenta del tribunal

Firma

Mgs. Yisela Ramos Campi
Miembro del Tribunal

Firma válida solo para:

docencia

Firma

Ms.C Celio García
Miembro de Tribunal

Firma válida solo para:

Evidencias act doc

Firma

CERTIFICACIÓN

Yo, Ana Carolina González Romero, docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico, en calidad de tutora del presente trabajo de titulación con el tema: **“Pruebas de función renal y estilo de vida en adolescentes de unidades educativas de Riobamba periodo, octubre 2019-marzo 2020”**. Propuesto por las estudiantes: Cecilia de los Ángeles Condolo Aguirre y Cynthia Magaly Pilamunga Viñan, egresadas de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud, luego de haber realizado las debidas correcciones, certifico que se encuentra apta para la defensa pública del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.



Dra. Ana Carolina González Romero Ph.D.

Docente de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este trabajo de graduación, corresponde exclusivamente a su autora Cecilia de los Ángeles Condolo Aguirre con cédula de identidad 115050998-0 y Tutor Dra. Ana Carolina González Romero Ph. D, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.

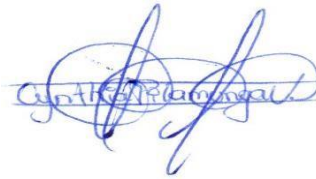


Cecilia de los Ángeles Condolo Aguirre

C.I: 115050998-0

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este trabajo de graduación, corresponde exclusivamente a su autora Cynthia Magaly Pilamunga Viñan con cédula de identidad 060402466-1 y Tutor Dra. Ana Carolina González Romero Ph.D, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Cynthia Magaly Pilamunga Viñan

060402466-1

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado la memoria de mi padre, Luis Antonio Condolo Masache ya que, sin su amor, ejemplo, y dedicación infinita hacia nosotros “sus hijos” jamás hubiera sido posible, alcanzar este reto. Tú me enseñaste que nada es imposible en esta vida. Fuiste la fuerza que necesité cada uno de mis días y agradezco a Dios los años que me permitió estar a tu lado. Hoy sigues presente en mi vida y en mi corazón.

¡Te amo Papá!

A mi madre por ser mi compañera, mi amiga, mi apoyo, mi luz, y mi alegría todos los días. Muchas gracias mamá porque sin tu ayuda, nada sería posible.

Cecilia de los Ángeles Condolo Aguirre.

DEDICATORIA

A Dios por su infinita bondad y por bendecirme con tan hermosa familia, este nuevo logro es en gran parte gracias a ustedes personas de bien.

El presente trabajo está dedicado en gran parte a mi padre Virgilio Pilamunga, a mi madre María Viñan y hermanas Patricia, Yajaira, las personas que más amo y respeto en mi vida, por ser el mejor ejemplo de trabajo, perseverancia, humildad y sobre todo de amor incondicional. Gracias por estar siempre junto a mí a pesar de todas las adversidades, apoyándome en los días que perdía la fe y la fuerza para poder seguir adelante en todo momento, a lo largo de mi carrera universitaria y de mi vida personal.

Cynthia Magaly Pilamunga Viñan.

AGRADECIMIENTO

Toda mi gratitud y agradecimiento a la Dra. Ana Carolina González, tutora de esta tesis, por su ayuda, paciencia, perseverancia y apoyo incondicional. ¡Gracias! por sus consejos y sobre todo por algo invaluable su, AMISTAD.

Mi agradecimiento especial a la Dra. Rosa Elisa Cruz Tenempaguay. Su paciencia, motivación y compromiso han contribuido para el alcance del primer eslabón en mi vida

Agradezco a mis docentes por el tiempo y esfuerzo que dedicaron a impartir sus conocimientos. Enseñanzas que constituyen la base de mi vida profesional.

A todos y cada uno de los directores de las diferentes Unidades Educativas de Riobamba por su apertura, colaboración y amabilidad durante todo el transcurso de la investigación.

Cecilia de los Ángeles Condolo Aguirre.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud infinita y sincera a mi tutora de tesis Dra. Ana Carolina González, con su colaboración, paciencia, bondad y conocimientos, ayudo al desarrollo de este trabajo como también de mi vida personal y académica.

Mi agradecimiento más sincero a la Dra. Rosa Elisa Cruz Tenempaguay por su apoyo, paciencia y guía en la ejecución de este trabajo, para poder alcanzar esta meta profesional.

Agradezco a la distinguida Universidad Nacional de Chimborazo que mediante su Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico y sus docentes me guiaron en el camino del conocimiento para formar un profesional más de excelencia. A los miembros del proyecto de investigación por permitirme formar parte de su equipo de trabajo y las instituciones que colaboraron y participaron para la ejecución del proyecto.

Cynthia Magaly Pilamunga Viñan.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
CAPÍTULO I.....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
RIÑONES	5
FUNCIONES	8
PATOLOGÍAS.....	8
FACTORES DE RIESGO.....	9
Creatinina	10
Ácido úrico.....	11
Urea.....	12
Proteína total	12
ANTECEDENTES.....	13
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	15
Tipo de investigación	15
Procedimientos	17
Análisis estadístico.....	19
CAPÍTULO III	20
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los estudiantes según el género por las categorías de cada variable	20
Tabla 2. Clasificación de los estudiantes según el género por enfermedades padecidas ...	22
Tabla 3. Clasificación de los estudiantes según el género por antecedente familiar de padecer alguna enfermedad.	23
Tabla 4. Asociación de estilo de vida en relación al perfil renal de los estudiantes de unidades educativas	31
Tabla 5. Aplicación de la prueba de tukey para la diferencia mínima significativa en relación a proteína total	32
Tabla 6. Aplicación de la prueba de tukey para la diferencia mínima significativa en relación a la creatinina en los hombres.....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1. Clasificación de los estudiantes según la alimentación.....	24
Gráfico 2. Clasificación de los estudiantes según el consumo de bebidas	25
Gráfico 3. Concentraciones séricas de proteína total por sector.....	26
Gráfico 4. Concentraciones séricas de urea.....	27
Gráfico 5. Concentraciones séricas de ácido úrico.....	28
Gráfico 6. Concentraciones séricas de creatinina.....	29

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo determinar títulos séricos del perfil renal y factores que influyen en el estilo de vida de adolescentes entre 14 a 18 años de edad que estudian en Unidades Educativas de Riobamba. Esta investigación es de tipo descriptiva, no experimental y transversal. Se analizaron 147 adolescentes voluntarios, a los cuales se aplicaron encuestas y en ayunas se midieron niveles de creatinina, urea, ácido úrico y proteínas totales en el analizador PKL PCC-125. Los resultados de las determinaciones séricas muestran que el 88,4 % y el 100 % de los estudiantes presentaron valores normales para proteína total y para urea respectivamente, en relación al ácido úrico el 95,6 % de los estudiantes del género masculino y el 81,2% del género femenino presentaron valores normales; sin embargo, los estudiantes del género masculino tanto de la zona rural como urbana presentaron niveles elevados de creatinina sérica, en un 100% y 80% respectivamente. En cuanto a la asociación entre el estilo de vida y el perfil renal, las variables que resultaron estadísticamente significativas ($p_valor < 0,05$) con relación a los valores séricos de proteína total fueron edad, género, ingesta de gaseosa y ciertos padecimientos, así como los valores séricos de urea con el género y de creatinina con la edad. Se concluye que los títulos séricos se encontraron dentro del rango normal de referencia, a excepción de los niveles de creatinina, lo cual puede estar relacionado al alto consumo de proteínas.

Palabra claves: perfil renal, estilo de vida, proteína total, urea, ácido úrico y creatinina.

ABSTRACT

This study aims to determine serum titers of the renal profile and factors influencing the lifestyle of adolescents aged 14 to 18 studying in educational units of Riobamba. This research is descriptive, non-experimental and cross-sectional. A total of 147 adolescent volunteers were analyzed by means of surveys and in fasting conditions levels of creatinine, urea, uric acid and total proteins were measured in the PKL PCC-125 analyzer. The results of the serum determinations show that 88,4 % and 100 % of the students presented normal values for total protein and urea respectively, in relation to uric acid 95,6 % of male students and 81,2 % of female students presented normal values; however, the male students from both rural and urban areas presented high levels of serum creatinine, in 100 % and 80 % respectively. Regarding the association between lifestyle and renal profile, the variables that were statistically significant ($p_value < 0,05$) in relation to serum values of total protein were age, gender, soda intake and certain conditions, as well as urea serum values with gender and creatinine values with age. It is concluded that serum titers were within the normal reference range, except for creatinine levels, which may be related to high protein intake.

Keywords: renal profile, lifestyle, total protein, urea, uric acid and creatinine.



Reviewed by: Armas Geovanny, Mgs.

Linguistic Competences Professor

INTRODUCCIÓN

La determinación cuantitativa de los valores séricos de urea, creatinina, ácido úrico y proteínas totales, son pruebas utilizadas como marcadores primarios de la función renal, que pueden ayudar al manejo temprano de enfermedad renal aguda, si se realizan controles periódicamente ⁽¹⁾.

Las enfermedades renales constituyen un grupo de alteraciones múltiples, caracterizadas por una afección en la estructura y función renal, que pueden manifestarse de diferentes formas y puede darse debido a diferentes causas, una de ellas y la más relevante en la sociedad, es el estilo de vida ⁽¹⁾. La enfermedad renal, se caracteriza por ser progresiva, silenciosa y tiende a no presentar síntomas; por lo que, en la mayoría de los casos no se diagnostica en sus estadios iniciales; es decir, los pacientes son sintomáticos, cuando presentan un daño irreversible en el riñón, puede dar síntomas inespecíficos entre los más frecuentes están, cansancio, palidez, pérdida de visión, audición, olfato, dolor lumbar, fiebre, vómito, edemas, cefalea, dificultad para concentrarse, somnolencia e insomnio ⁽²⁾.

La primordial causa de enfermedad renal pediátrica son malformaciones congénitas del riñón y el tracto urinario en un 50 %, acompañadas de nefropatías hereditarias y glomerulonefritis. La obesidad en niños, de todo el mundo, es un problema creciente, debido a que se encuentra asociado a disfunción renal temprana y riesgo de enfermedad renal crónica. Además, recién nacidos con bajo peso y partos pretérmino, poseen mayor riesgo a desarrollar enfermedad renal en la adolescencia ⁽³⁾.

La enfermedad renal es actualmente la onceava causa de mortalidad mundial, 850 millones de personas la padecen por diversas causas ⁽⁴⁾.

Una de las complicaciones más severas, que afecta la función del riñón, es la insuficiencia renal crónica, actualmente considerada como la sexta causa de muerte, provocando 2,4 millones de muertes al año, mientras que la lesión renal aguda afecta a más de 13 millones de personas en todo el mundo, se da principalmente en población de edad avanzada, sin embargo, puede afectar a edades tempranas durante la adolescencia, algunas afecciones a nivel del riñón provocadas a una corta edad pueden desencadenar enfermedades renales crónicas con el transcurso del tiempo ⁽⁴⁾.

La prevalencia mundial de enfermedad renal crónica (ERC) se encuentra entre 11 % y 13 % y alcanza el 50 % en subpoblaciones de alto riesgo ⁽¹⁾. Las referencias acerca de ERC en

todo el mundo varían, 7 % en Asia meridional, 8 % en África 11 % en América del Norte y 12 % en Europa, Oriente Medio, Asia oriental, América Latina ⁽⁵⁾.

Conocer con exactitud la incidencia de enfermedad renal en Latinoamérica resulta complicado debido a la escasez de información actualizada, un factor esencial para el abordaje de esta enfermedad ⁽⁶⁾.

Según el registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal (Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión, SLANH, la prevalencia de enfermedad renal crónica con tratamiento de reemplazo renal (TRR) aumentó en Latinoamérica, de 626 en el año 2010 a 805 pmp (pacientes por media población), según datos del último informe en el año 2018, notándose, en el total de 20 países que conforman esta región, Puerto Rico con 2129 pmp, Honduras 425 pmp, Argentina 976 pmp, Bolivia 302 pmp ⁽⁷⁾.

En Ecuador, el 30 % de los casos de enfermedad renal crónica se encuentran relacionados a diabetes mellitus, el 25 % a problemas como hipertensión arterial y el 20 % se debe a glomerulopatías ⁽¹⁾.

La ERC ocupa el cuarto lugar de mortalidad general y el quinto puesto de mortalidad prematura en el Ecuador. La mortalidad a causa de una enfermedad renal crónica en el Ecuador está entre el 6 % y 7 % ⁽¹⁾.

Según el informe SLANH 2018, Ecuador tiene una prevalencia de 781 pacientes por media población que posee ERC, de los cuales el 97 % reciben Hemodiálisis (HD) y el 3 % restante recibe el tratamiento de trasplante renal funcional (TRF), como modalidad de tratamiento; según estos datos no se ha utilizado en el año 2018 diálisis peritoneal como alternativa de terapia ⁽⁷⁾.

Según el INEC 2014, en la provincia de Chimborazo se estima una población general de 496,733 habitantes de los cuales 323 pacientes por millón de habitantes (ppmh) poseen una enfermedad renal y de estos 54 requieren hemodiálisis como tratamiento ⁽⁸⁾.

Las causas para el desarrollo de una enfermedad renal, están asociadas generalmente a diabetes, hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular, antecedentes familiares de enfermedad renal crónica, raza/etnicidad y a acciones como el consumo de alcohol, cigarrillos, excesivo o deficiente práctica de deporte, infección en las vías urinarias, lesión renal y consumo excesivo de fármacos con acción nefrotóxica; es decir, el estilo de vida, es un factor importante para el desarrollo de enfermedad ^(1,9).

Como consecuencia de una enfermedad renal podemos encontrar el desarrollo de insuficiencia renal aguda o crónica, lesión permanente de riñón, glomerulonefritis crónica, pielonefritis crónica, enfermedad poliquística renal, nefropatía por neurotóxicos, muerte, entre otras ⁽¹⁰⁾.

Dado a que no existen estudios relacionados, con esta temática, la presente investigación desea obtener un aporte teórico, que permita conocer las causas relacionadas para que se dé un aumento en los valores séricos del perfil renal, estableciendo como factor principal el estilo de vida de los adolescentes de la ciudad de Riobamba, tratando de minimizar esta problemática, para lograr mejoras en el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades causadas por el aumento o disminución de urea, creatinina ácido úrico y proteínas totales. Con los datos obtenidos mediante el análisis de los títulos séricos del perfil renal y aplicación de encuestas, se pretende comprobar si el estilo de vida que conllevan los adolescentes afecta su salud renal.

En este sentido, se planteó la formulación del siguiente problema ¿Cómo los factores asociados al estilo de vida en los adolescentes influyen en los niveles séricos del perfil renal, lo que podría llevar al padecimiento de enfermedades renales futuras?

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar títulos séricos del perfil renal y factores que influyen en el estilo de vida de adolescentes entre 14 a 18 años, de las Unidades Educativas seleccionadas del Cantón Riobamba.

Objetivos específicos

1. Identificar los valores séricos de urea, ácido úrico, creatinina y proteínas totales en pacientes adolescentes de 14 a 18 años, mediante la utilización del equipo automatizado PKL PCC-125, analizador químico de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico.
2. Describir los estilos de vida tales como: alimentación, práctica deportiva, antecedentes personales y familiares de enfermedad, en los adolescentes de las Unidades Educativas estudiadas.
3. Correlacionar los factores asociados al estilo de vida de los adolescentes con los resultados del perfil renal.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

RIÑONES

Son considerados como órganos reguladores que forman parte del sistema urinario, cubiertos por una capa delgada fibromuscular encargados conservar y regular varias propiedades de la sangre, también de la excreción de residuos y sustancias de desecho del metabolismo por medio de la orina ⁽¹¹⁾.

ESTRUCTURA MACROSCÓPICA

Están ubicados en la cavidad retroperitoneal a nivel de las vértebras T13 a L3, tienen forma de judía, de color café rojizo, en una persona adulta mide 10 a 12 cm de largo, 5 a 7 cm de ancho y 3 cm de grosor, pesa alrededor de 150 a 170 gr, consta de caras anterior y posterior, bordes interno y externo y extremos superior e inferior; del borde interno hay una hendidura en el hilio que conduce al seno renal ⁽¹²⁾.

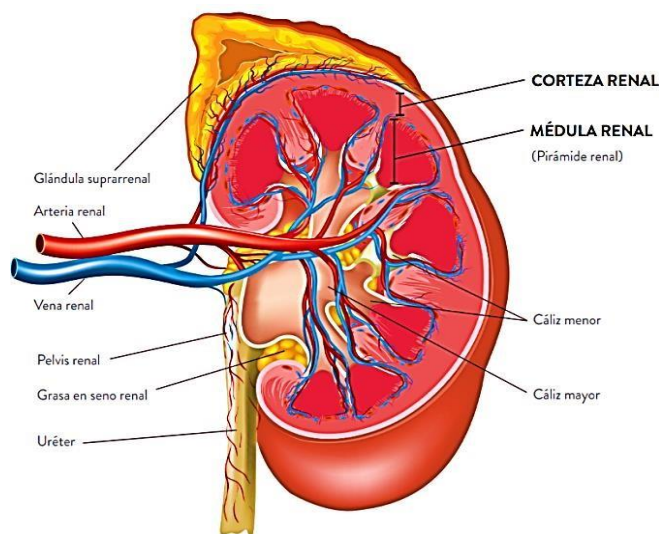


Imagen N°1: Estructura interna del riñón en un corte transversal

Fuente: Killeen Anthony A. Riñones: Serie de guía de formación. Abbott; 2017.

ESTRUCTURA MICROSCÓPICA

En un corte coronal del riñón se observará la estructura interna del riñón que consta de:

Corteza: tiene un aspecto liso de color amarillo rojizo, es la parte gruesa que separa y rodea la base de las pirámides con la superficie del riñón, está formado por glomérulo; parte de túbulo contorneado proximal y de túbulo distal ⁽¹³⁾.

Médula: está formado por estructuras denominadas pirámides renales o de Malpighi, cada una, de forma cónica que se orienta a la corteza renal; esta estructura consta de asas de Henle y túbulos colectores corticales dispuestos en forma paralela ⁽¹⁴⁾.

Nefrona: constituido por tejido conjuntivo vascularizado, es la parte funcional del riñón, cada uno posee aproximadamente un millón, tiene una longitud de hasta 50 mm, está ubicado entre la médula y corteza, donde se observará el glomérulo, túbulo contorneado proximal, asa de Henle, túbulo contorneado distal y túbulo colector, toda esta estructura tiene la capacidad de formar orina a partir de funciones básicas como: filtrar la sangre, reabsorción de solutos y excreción de desechos de la sangre ⁽¹⁵⁾.

Corpúsculo renal: está constituido por una red de capilares glomerulares ramificados rodeados por una cubierta esférica denominada cápsula de Bowman, tiene un polo vascular donde llega una arteria aferente, sus ramas son capilarizadas y se unen formando un ovillo dando lugar a otro conducto denominado conducto eferente que sale por el mismo polo vascular ⁽¹⁶⁾. Su membrana tiene poros por la cual se filtra el agua y solutos, también regula y evita que se filtren las proteínas que están presentes en el plasma, células, importantes para el organismo ⁽¹⁷⁾. La sangre entrara por la arteria aferente con una presión de filtración de 70 a 80 mmHg que genera orina como desecho y la sangre que no se filtró sale por la arteria eferente ⁽¹¹⁾.

Túbulos contorneados proximales: nace del corpúsculo renal o polo urinario en la corteza del riñón, su epitelio cuboide simple y su capacidad de absorción se debe a las microvellosidades, que permite reabsorber alrededor del 80 % del filtrado glomerular, donde se obtiene productos de desecho como urea y creatinina que serán desechados en la orina (11).

Asa de Henle: se encuentra a continuación del túbulo contorneado proximal, su estructura tiene forma de “U”, desciende hasta la médula renal consta de rama descendentes fina, hace un giro y sube por la rama ascendente fina, rama ascendente gruesa existe un segmento grueso constituido por células epiteliales conocidas como mácula densa que ayuda a controlar las funciones de la nefrona ⁽¹¹⁾.

Túbulos contorneados distales: es un conducto que hace parte de la nefrona, que es impermeable al agua, pero permeable a algunos iones, aquí también se filtra una porción de cloruro de sodio. Aquí se produce la secreción tubular; la secreción tubular es el proceso mediante el cual los desechos y sustancias en exceso que no fueron filtrados inicialmente hacia la Cápsula de Bowman son eliminadas de la sangre para su excreción. Estos desechos son excretados activamente dentro del túbulo contorneado distal ⁽¹⁷⁾.

Túbulos colectores: en cada riñón existe alrededor de 250 túbulos colectores que se unen y se convierten en una gran estructura, que puede llegar a medir 20 mm de longitud, la cual atraviesa la corteza y médula renal para desembocar en la cavidad denominada pelvis renal (18).

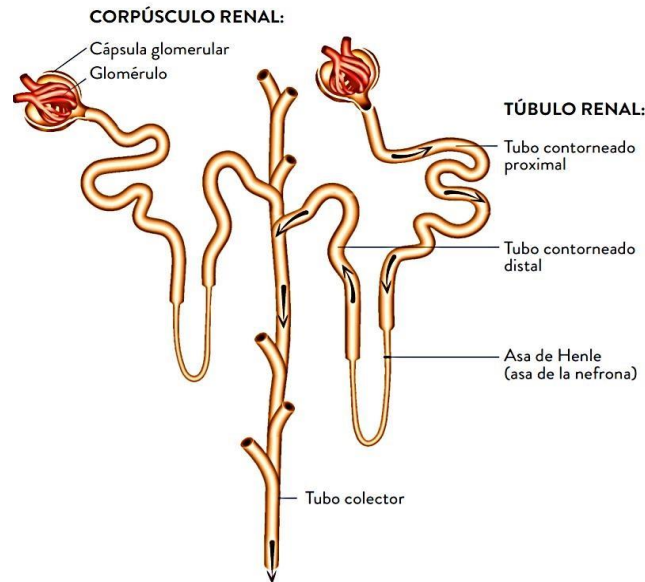


Imagen N° 2. Nefrona

Fuente: Killeen A. Riñones: serie de guía de formación. Abbott; 2017

FISIOLOGÍA RENAL

Filtración glomerular: es la primera función básica de la nefrona, donde se comienza a transformar el plasma sanguíneo en orina, con una tasa de filtración glomerular de aproximadamente 125 mL/ minuto o 180 Litros por 24 horas. En donde van a intervenir dos tipos de presión hidrostática, 18mmHg que se da lugar en el capilar glomerular y la presión oncótica con 32 mmHg en la capsula de Bowman (15, 19).

Reabsorción tubular: se lo realiza en el túbulo contorneado proximal (PCT), a lo largo de este túbulo las mitocondrias de las células aportarán su ATP para el transporte activo aquí se reabsorbe alrededor del 65-80 % agua y ciertos solutos del líquido tubular. Se describen dos rutas de reabsorción, ruta transcelular y ruta paracelular donde entran agua y solutos al líquido tisular (19).

Secreción tubular: función donde la nefrona extrae y desecha sustancias extrañas de la sangre capilar y del líquido tubular, para poder mantener el pH de la sangre y la correcta eliminación de residuos (19).

FUNCIONES

Los riñones cumplen una gran variedad de funciones en el organismo, para mantener estable, al medio interno y se puedan desarrollar en sus diversas actividades:

Excreción de desechos producidos por procesos metabólicos y de sustancias extrañas: por medio de los riñones se eliminan productos de desecho del organismo como: urea, creatinina, ácido úrico, desechos del metabolismo de la hemoglobina, del metabolismo de las hormonas, toxinas y sustancias extrañas al organismo. A medida que se van generando los productos de desecho, estos deben ser eliminados ⁽¹⁶⁾.

Regulación de la osmolaridad: mantiene la osmolaridad regulando la excreción de agua y solutos, esta mediado por la absorción que ocurre en los túbulos recolectores de las nefronas; se ve influenciada por el ion sodio, potasio, calcio y cloruro que ayudaran al correcto funcionamiento de la célula ⁽¹⁷⁾.

Regulación de la presión arterial: los riñones se convierten en responsables de regular a largo y corto la presión arterial por medio de la excreción de diferentes cantidades de sodio, agua y de la secreción de hormonas y de sustancias vasoactivos ⁽¹⁶⁾.

Regulación ácido-base y bicarbonato: los riñones junto a los pulmones son los encargados de la regulación ácido-base, por la excreción de ácidos y regulación de amortiguadores en el líquido corporal ⁽¹⁶⁾.

Producción de glóbulos rojos: los riñones estimulan mediante la hormona eritropoyetina (EPO) la producción y secreción a la circulación de los glóbulos rojos a partir de la célula madre hematopoyética en la médula ósea. Si en el caso de que se extirpen los riñones la producción de EPO disminuyen y aparecerán anemias ⁽¹⁷⁾.

Gluconeogénesis: los riñones tienen la capacidad de sintetizar y liberar moléculas a partir de aminoácidos en periodos de ayuno, lo que ayuda a mantener los niveles adecuados de glucosa en la sangre ⁽¹⁷⁾.

PATOLOGÍAS

Síndrome nefrótico (SN): está presente en la gran parte de nefropatías, se produce por una lesión glomerular, provocado por un traumatismo, algún tipo de afecciones o se da por reacción algún fármaco, se caracteriza por la manifestación de edema, hipotensión a causa de la pérdida de las proteínas (proteinuria, hipoproteinemia) ⁽¹⁹⁾.

Glomerulonefritis (GN): es la inflamación o destrucción del glomérulo posterior a una infección causada por *Streptococcus*, donde se ve comprometida la función renal provocando proteinuria con síndrome nefrótico, edema, hipertensión arterial ⁽¹⁹⁾.

Necrosis tubular aguda (NTA): es una de las causas de disfunción renal, ya que existe muerte o daño celular que revisten los túbulos renales, pueden ser causados por el escaso flujo sanguíneo y de oxígeno a los tejidos renales (isquemia de los riñones). También puede ocurrir si las células renales resultan dañadas por un tóxico o una sustancia dañina ⁽²⁰⁾.

Insuficiencia renal aguda (IRA): es la pérdida de las funciones renales por el descenso abrupto del índice de filtración glomerular, lo que provoca la disminución en la eliminación de los productos de desechos y otras toxinas del organismo, es causado por repentinos traumas que provocan hemorragias, quemaduras, diarreas, etc ⁽²¹⁾.

Insuficiencia renal crónica (IRC): es la pérdida progresiva de la estructura o función del riñón y la disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) de las nefronas, lo que hace que haya la retención de las sustancias de desecho lo que es tóxico para el organismo ⁽¹⁹⁾.

FACTORES DE RIESGO

Edad y género: influyen de manera drástica en el desarrollo de nefropatías, ya que al ir transcurriendo los años abra un deterioro en las funciones glomerulares lo que producirá mayor daño renal, se ha determinado también que se presenta mayor daño renal progresivo en hombres que en mujeres ⁽²²⁾.

Obesidad: aumentará la función renal, debido al aumento de masa corporal, lo que es desproporcional al número de nefronas presentes en el individuo, por lo cual, existe un aumento en el flujo plasmático renal lo que conlleva el incremento de la velocidad de filtración glomerular provocando disfunción renal ⁽²³⁾.

Hipertensión arterial: el aumento de la presión arterial sistémica afectará al ovillo glomerular lo que se podría desarrollar en un daño renal crónico ⁽²³⁾.

Tabaquismo: este hábito es uno de los principales factores para la progresión de enfermedades renales provocando déficit en sus funciones por efectos tubulotóxicos, disfunción tubular, también pueden reducir el efecto de algunos medicamentos que ayuda a su correcto funcionamiento. El cigarrillo con su principal agente activo la nicotina elevará su presión arterial desencadenando efectos negativos ⁽²⁴⁾.

Consumo de fármacos: el uso de ciertos fármacos produce depleción en el volumen por lo que puede causar daño o deterioro tubular en el riñón ⁽²⁵⁾.

Alimentación: al llevar un incorrecto régimen alimenticio puede provocarse obesidad y sobrepeso lo que conlleva a mayor flujo plasmático ⁽²⁴⁾.

Desechos nitrogenados

Son sustancias de desecho en el cuerpo o que están en cantidades innecesarias. El 50 % del material de desecho corresponde a la urea como producto del catabolismo de proteínas. También como desechos nitrogenados en orina encontramos creatinina y ácido úrico producidos a partir del catabolismo de ácidos nucleicos y fosfato de creatina que son menos abundantes, sin embargo, todos en una alta concentración son tóxicos para el organismo ⁽¹⁹⁾.

PRUEBAS DE FUNCIÓN RENAL

Estas pruebas se realizan con el fin de dar seguimiento o diagnosticar enfermedades renales, con los resultados de los exámenes se puede calcular la tasa de filtración glomerular, entre más baja sea, indicará un peor estado a nivel renal.

Creatinina

Se forma a partir del catabolismo del ácido orgánico nitrogenado, creatina, que proviene de varias fuentes como de la síntesis en el riñón, hígado y páncreas. Producirá energía mediante la activación de adenosín trifosfato (ATP). Diariamente una pequeña porción de creatina se transformará de manera constante en creatinina sin necesidad de participación enzimática. Después se filtrará en la nefrona donde la sangre pasará por los glomérulos, secretadas en el túbulo proximal y finalmente excretada en la orina por lo que la creatinina se convertirá en producto de desecho ⁽²⁶⁾.

La determinación de creatinina sérica se emplea para estimar el correcto funcionamiento del hígado y riñones, ya que se valora la tasa de filtrado glomerular (TFG), si su concentración aumenta es indicador de deficiencia en un 50 % en la filtración glomerular debido a un daño renal; su concentración se puede ver influenciada de manera transitoria, por la ingesta de carne rojas, medicamentos, actividad física muscular e hidratación ⁽¹⁵⁾.

Principio de la prueba

Método de Jaffé modificado: en medio alcalino la creatinina forma con el ácido pícrico un compuesto coloreado, picrato alcalino de creatinina, que se determina fotométricamente. El

color producido en la reacción es proporcional a la concentración de creatinina de la muestra, en condiciones óptimas de ensayo (Anexo 6).

Valores de referencia

Hombres: 0,6-1,1 mg/dL

Mujeres: 0,5-0,9 mg/dL

Utilidad diagnóstica: su valor en suero aumenta en casos de insuficiencia renal aguda o crónica y se puede llegar a reducir en casos de embarazo o por disminución de la masa muscular (Anexo 6).

Ácido úrico

Es el producto final del catabolismo de purinas, se produce a partir de la enzima xantina oxidasa, su producción, regulación y excreción ocurren a nivel renal, mucosa del intestino delgado y hepática. El ácido úrico consta de dos tipos de metabolismo, exógeno donde se verá regularizada por la dieta y endógena que provienen por varios tejidos como los músculos, riñones, hígado y endotelio vascular. El ácido úrico será filtrado en los glomérulos de los riñones, a nivel del túbulo proximal se dará en gran cantidad una reabsorción en la sangre y secreción en la orina ⁽²⁷⁾.

Cuando en la determinación de ácido úrico se obtiene una concentración alta (hiperuricemia), se observa el desarrollo y deposición de cristales de urato en articulaciones y riñones, por lo que se convierte en indicador como factor de riesgo para diferentes padecimientos como gota, disfunción renal, hipertensión, obesidad y diabetes. La hiperuricemia puede ser influenciada por varios factores como, estrés, edad, género, ejercicio, ingesta de drogas, medicamentos o bebidas alcohólicas, hidratación o afecciones como cáncer, leucemia, diabetes mellitus ^(28, 29).

Principio de la prueba

Método úricas-POD: el ácido úrico de la muestra se degrada mediante la acción de la uricasa a alantoína con liberación de agua oxigenada. La cuantificación del agua oxigenada liberada se realiza mediante la reacción de Trinder, en la que se forma un compuesto quinónico coloreado al reaccionar con 4-aminoantipirina y el cromógeno 3,5-dicloro-2hidroxisulfonato en presencia de peroxidasa (POD). El color producido en la reacción es proporcional a la concentración de ácido úrico de la muestra, en condiciones óptimas de ensayo (ANEXO 6).

Valores de referencia

Hombre: 3,50 -7,20 mg/dL

Mujeres: 2,60 - 6,0 mg/dL

Utilidad diagnóstica: sus valores variaran de acuerdo al cuadro clínico, género y edad del paciente. Valores elevados se deben a enfermedades renales, gota, entre otras patologías y valores inferiores por alteraciones congénitas del metabolismo (Anexo 6).

Urea

Es el producto final del metabolismo de proteínas, donde en la digestión se descomponen en aminoácidos que se catabolizan en el hígado, aquí se forman moléculas de amonio libre a partir de aminoácidos que se combinarán para ser transformados a urea, alrededor del 90 % de urea es filtrada por el glomérulo, reabsorbido y secretados por los túbulos colectores del riñón. Su determinación evaluará el funcionamiento metabólico del hígado y la función excretoria de los riñones ⁽²⁹⁾. La uremia en sangre indica que no se está eliminando correctamente la urea en orina, por consecuente observaremos la disminución del filtrado glomerular debido al desarrollo de posibles enfermedades renales. Su concentración se verá alterada por la ingestión de proteínas y medicamentos, género, edad, estado de gestación y niveles de hidratación ⁽²⁹⁾.

Principio de la prueba

Método ureasa-GLDH: la hidrólisis de la urea presente en la muestra es catalizada por la ureasa obteniéndose iones amonio y carbonato. Los iones amonio formados reaccionan con el α -cetoglutarato por acción del glutamato deshidrogenasa, oxidando el NADH a NAD⁺. La concentración de urea presente en la muestra es proporcional a la disminución de la concentración de NADH en la reacción (Anexo 6).

Valores de referencia

Suero: 10 - 50 mg/dL

Utilidad diagnóstica: su determinación junto a la de creatinina, evalúa el funcionamiento de los riñones, ya que si se observa alguna variación en su determinación es señal de alteraciones en la función excretora del riñón (Anexo 6).

Proteína total

Las proteínas son macromoléculas de largas cadenas lineales de aminoácidos, están presentes en todas las células y en los líquidos corporales como sangre, orina, líquido cefalorraquídeo, forman parte del 50 % de las estructuras que constituyen los tejidos y tienen participación activa en funciones de transporte, metabólicas, reguladoras, catalíticas e inmunológicas del organismo. La síntesis de proteínas se realiza en gran parte en el hígado. La determinación de proteínas totales permite la verificación del correcto

funcionamiento de la presión osmótica coloidal del plasma para que no exista pérdida a los tejidos ⁽³⁰⁾. Se mide en suero para evaluar el correcto funcionamiento hepático, renal y afecciones metabólicas. Los factores que influye en su determinación es el género, edad y la deshidratación que se convierte en el principal factor que da lugar a hiperproteinemia, por otro lado, se presenta hipoproteinemia debido a una alimentación baja en proteínas, mala absorción, síndrome nefrótico, hemorragias y quemaduras ⁽²⁹⁾.

Principio de la prueba

Método de Biuret: en disolución alcalina, las proteínas forman con los iones cobre (II) un complejo coloreado, de gran estabilidad, cuantificable espectrofotométricamente y proporcional a la concentración de proteínas en la muestra (Anexo 6).

Valores de referencia

Adultos: 6,4 - 8,3 g/dL

Utilidad diagnóstica: sus valores pueden verse afectados por cuadros de deshidratación, síndrome nefrótico, síndrome de malabsorción, enfermedad hepática, embarazadas, insuficiencia cardíaca (Anexo 6).

ANTECEDENTES

La Sociedad Española de Nefrología (S.E.N) reporta en el artículo *“Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia”*⁽³¹⁾ de qué manera la obesidad puede contribuir como factor para el desarrollo de enfermedad renal. Señalando que las personas que poseen esta patología tienen hiperfiltración debido a que su cuerpo trata de compensar la demanda metabólica, debido al exceso de masa corporal presente; provocando daño renal y por lo tanto un incremento del riesgo a desarrollar esta enfermedad a futuro ⁽³¹⁾. También recalcan la importancia de crear consciencia acerca de las repercusiones que trae consigo la obesidad en la salud; y que la obesidad y el daño renal son patologías prevenibles siguiendo un estilo de vida saludable acompañada de una dieta adecuada y práctica de ejercicio; reduciendo la incidencia de la enfermedad en un 30 % ⁽³¹⁾.

En un estudio realizado en Estados Unidos con 15,624 estudiantes de la secundaria como muestra representativa, con el objetivo de conocer la relación entre los factores de riesgo asociados al estilo de vida y la obesidad y estimar las fracciones atribuibles de la población (FAP) ⁽³²⁾. Encontraron los siguientes resultados el 13,9 % de los estudiantes presentaron obesidad a causa de no practicar deporte, consumir tabaco y mirar televisión por 3 horas o más, estos factores se correlacionaron significativamente con la obesidad ⁽³²⁾. El FAP

asociado a los factores de riesgo modificables fue 34,80 %; este porcentaje comprueba la importancia de incentivar el ejercicio físico, una dieta saludable y un estilo de vida sano para reducir la obesidad ⁽³²⁾.

El Observatorio Social de Ecuador (OSE) 2019, recogió información acerca de la *“Situación de la niñez y adolescencia”* mediante el uso de diferentes encuestas realizadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), informando que la provincia de Chimborazo tiene el 3,5 % de sobrepeso en adolescentes, según encuesta ENSANUT, lo cual puede indicar una probabilidad baja de padecer obesidad o a su vez diabetes o enfermedad renal con el paso del tiempo; sin embargo, según la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) el Chimborazo posee un porcentaje alto, equivalente al 51 % de niños/as y adolescentes que viven en un hogar en condición de pobreza, lo cual afecta directamente al desarrollo y estilo de vida de la población; además de que el 50 % de los niños/as padecen desnutrición crónica, un dato crítico para la salud de los habitantes de esta provincia ⁽³³⁾.

Guevara y Rodríguez ⁽³⁴⁾ realizaron una investigación para *“Determinar el perfil renal como contribución para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de Unidades Educativas rurales del cantón Riobamba”*. Para analizar el estilo de vida y los títulos séricos del perfil renal de los participantes se contó con una población de 163 estudiantes, en donde el 89 % realizaban actividad deportiva; en cuanto a la alimentación se reportó que consumían con mayor frecuencia cereales y derivados en un 25 %, seguido de verduras y hortalizas en un 17 %, legumbres y tubérculos en un 15 %, entre los alimentos que más afirmaron consumir; con respecto al índice de masa corporal de los adolescentes ningún estudiante presentó obesidad.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente estudio forma parte del proyecto “Estudios analíticos de muestras biológicas en estudiantes de Unidades Educativas para la determinación de valores de referencia como soporte al diagnóstico clínico, en el cantón Riobamba, Ecuador. Período mayo 2019 – octubre 2020”, y cuenta con la aprobación del Subcomité de Ética de investigación en seres humanos de la Universidad Central del Ecuador.

Diseño de la investigación

Es no experimental, a razón de que, el análisis realizado no intenta intervenir, ni modificar las condiciones para la recolección de datos; este estudio, se limita a observar la trayectoria de la investigación ⁽³⁵⁾.

Tipo de investigación

Descriptiva

El estudio es descriptivo, debido a que se explica las características afines de los estudiantes en función de su estilo de vida, con base en variables cualitativas y cuantitativas, con el objetivo de llegar a comprender mediante la aplicación de una encuesta sus costumbres y aspectos relacionados a la alimentación, práctica de ejercicio físico, aspectos demográficos y precedentes de patologías y/o trastornos así como también determinar cuantitativamente los analitos urea, ácido úrico, creatinina y proteínas totales en adolescentes de 14-18 años, que formaron parte de la muestra obtenida a partir de la población estudiada ⁽³⁵⁾.

De campo

Debido a que se realizó en las Unidades Educativas seleccionadas, se ejecutó la aplicación de encuestas y posteriormente se realizó la toma de muestras a los estudiantes.

Corte transversal

El estudio es de corte transversal, debido a que tiene la finalidad de determinar la prevalencia o las características de estilo de vida que poseen los adolescentes de 14-18 años de edad en un tiempo determinado (octubre 2019-marzo 2020) ⁽³⁶⁾.

Enfoque mixto

El estudio tiene un enfoque mixto debido a que se realizaron procedimientos cualitativos y cuantitativos.

Población

La población comprende todos los adolescentes del género masculino y femenino con edades entre 14 a 18 años, que estudian en las Unidades Educativas: “Jhon F Kennedy”; “La Providencia”; “Cristiano Nazareno” y “Nuestra Señora de Fátima” de la ciudad de Riobamba.

Muestra

Se contó con 147 adolescentes voluntarios de ambos géneros, que se encontraron presuntamente sanos, con edades comprendidas entre 14 a 18 años pertenecientes a los establecimientos educativos antes mencionados. Se trata de una muestra no probabilística, debido a que, la selección de los adolescentes a estudiar, dependió de criterios orientados a las características del proyecto, fue una elección controlada de estudiantes con ciertas características específicas, utilizando criterios tanto de exclusión como inclusión ⁽³⁷⁾.

Criterios de inclusión

Se incluyeron en la presente investigación:

1. Adolescentes de ambos géneros presuntamente sanos con edades comprendidas entre 14 y 18 años.
2. Estudiantes que aceptaron y presentaron el consentimiento informado debidamente firmado por sus padres o representantes.
3. Estudiantes que accedieron a responder las preguntas de la encuesta aplicada y participar voluntariamente en la toma de la muestra sanguínea.

Criterios de exclusión

Se excluyeron de la presente investigación estudiantes:

1. Que no presentaron el consentimiento informado firmado.
2. Con edades inferiores a 14 años o superiores a 18 años.
3. Embarazadas o que estuvieran lactando.
4. Con trastornos menstruales o haber donado sangre en los últimos tres meses.
5. Que padecen alguna enfermedad o patologías crónicas preexistentes.
6. Que habían sido sometidos a intervenciones quirúrgicas dos meses antes de la venopunción.
7. Muestras que estaban hemolizadas o lipémicas.

Sistema de variables

- Variables dependientes: analitos del perfil renal urea, creatinina, ácido úrico y proteínas totales
- Variables independientes: factores que determinan el estilo de vida
- Variables intervinientes: edad y género de los adolescentes participantes.

Técnicas e instrumento de recolección de datos

- Técnica: encuesta (Anexo 4)
- Instrumento: cuestionario

Procedimientos

1. Socialización del proyecto, así como entrega de consentimiento y asentimiento informado (Anexo 7)

Una vez que se contó con la aprobación del Distrito de Educación Chambo-Riobamba y de los rectores de los establecimientos educativos, se seleccionó la población a estudiar, acordando fecha y hora para dar comienzo al estudio. La presente investigación se inició con la visita a las Unidades Educativas, para realizar la socialización del proyecto.

2. Recolección de datos por medio de la aplicación de la encuesta

Se aplicó la encuesta (Anexo 4) a los estudiantes que voluntariamente participaron en el estudio, una vez que los representantes legales y estudiantes autorizarán los documentos de consentimiento informado (Anexo 1) y asentimiento informado (Anexo 3). La encuesta se llevó a cabo de manera personalizada a los estudiantes voluntarios.

3. Obtención de la muestra sanguínea.

Se coordinó con los rectores de las diferentes Unidades Educativas, la fecha y hora para ejecutar la extracción sanguínea a los estudiantes voluntarios. Además, se realizó una capacitación previa para dar a conocer las indicaciones que debían seguir los estudiantes (Anexo 5).

4. Procedimiento para la extracción de muestras por punción venosa.

Para la extracción de sangre venosa se siguieron los criterios de la European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine ⁽³⁸⁾.

1. En la fase pre-analítica se rotularon los tubos para la extracción, con los nombres y apellidos completos, número de cédula, código único del estudiante, edad y género

2. Se explicó el procedimiento a realizar, asegurándose que el estudiante no estuviera agitado, y que permaneciera sentado, durante un tiempo aproximado de 15 minutos. El adolescente debió estar en posición cómoda, con el brazo extendido, en descanso. Posteriormente se colocó el torniquete cuatro dedos por encima de la flexión del codo
3. Una vez escogida la vena, se desinfectó el área, con alcohol isopropil al 70 %, y se fijó, mediante el estiramiento de la piel con la ayuda del dedo pulgar.
4. Cuando el desinfectante secó, se procedió a quitar, el sello de seguridad de la aguja, insertándolo en la cápsula vacutainer
5. Se colocó la aguja en dirección a la vena, con el bisel hacia arriba y se perforó la piel.
6. Una vez segura la aguja, se insertó el tubo al vacío por la parte posterior de la cápsula retirando el torniquete una vez que empieza a fluir la sangre. Lleno el tubo se colocó una torunda y se procedió a sacar la aguja con un movimiento rápido y suave.
7. Se pidió al estudiante, que presionará firmemente el algodón durante 3 o 5 min, con el brazo extendido.
8. Las muestras obtenidas se colocaron en el sistema básico de triple embalaje/envasado y fueron transportadas en ambiente frío desde su extracción hasta la llegada al laboratorio de Investigación, de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Chimborazo para su debido procesamiento y posterior análisis (Anexo 7). Según lo indicado en la guía para el transporte de sustancias infecciosas 2019-2020, dispuesto por la OMS ⁽³⁹⁾.

5. Procesamiento, análisis y determinación de los analitos.

Centrifugación de muestras sanguíneas

Antes de realizar el procesamiento de las muestras, se verificó su estado óptimo rechazándose aquellas lipémicas, hemolizadas e ictericas. Para la obtención del suero sanguíneo, se esperó a la formación del coágulo aproximadamente un tiempo de 10-15 min, a temperatura ambiente (18-22°C). Para posteriormente centrifugarse a 3500 rpm durante 10 minutos.

Alícuotamiento y codificación de muestras sanguíneas.

Para realizar alícuotas de las muestras (sobrenadante) se utilizaron pipetas automáticas graduables (100 µL-1000 µL), pipeteando 1000µL del suero en las respectivas copas,

correctamente codificadas para luego colocarlas en la bandeja de muestras del equipo este procedimiento se realizó dentro de una hora después de la extracción sanguínea. Una vez realizado la centrifugación, alicuotamiento y codificación de las muestras sanguíneas se procedió a realizar la calibración del equipo Analizador de química clínica automático PKL PCC-125 con un multicalibrador y el ingreso de los sueros controles normal y anormal (QCA Química Clínica Aplicada S.A.) y muestras.

Condiciones para el análisis	
Fundamento	Colorimetría fotoeléctrica.
Método de ensayo	Punto final, cinético
Temperatura	37°C
Longitud de onda	300 nm – 700 nm

Eliminación de desechos

Los recipientes que se utilizaron para eliminar los desechos cortopunzantes fueron de plástico resistente a prueba de perforaciones, de boca angosta, para garantizar el cierre e impedir la introducción de las manos, se llenaron máximos hasta las tres cuartas partes y una vez llenados fueron cerrados herméticamente. Los productos biológicos, como sangre fueron sometidos al método de inactivación con el uso de hipoclorito de sodio 5% ⁽⁴¹⁾.

5. Reporte, validación y entrega de resultados a cada institución.

Posterior al procesamiento y análisis de las muestras sanguíneas, se procedió, a la verificación de cada uno de los resultados emitidos, por el equipo PKL PCC-125 para su posterior transcripción en la hoja de reporte; mismos resultados que fueron entregados en los centros médicos y rectores de los establecimientos educativos: “Jhon F. Kennedy”, “La Providencia”, “Cristiano Nazareno” y “Nuestra Señora de Fátima”.

Análisis estadístico

Los datos recolectados fueron procesados en Excel y analizados mediante el software estadístico SPSS versión 19 en inglés. El análisis estadístico consistió en un estudio descriptivo e inferencial, mediante tablas de frecuencia, medidas de relación entre variables y representaciones gráficas como gráficas de barras. Se aplicaron métodos estadísticos paramétricos como la prueba t-Student para la diferencia de medias en dos muestras independientes, el análisis de varianza de una vía (ANOVA) y métodos no paramétricos como el test de Wilcoxon de Mann-Whitney para dos muestras independientes y el test de Kruskal-Wallis para tres o más muestras independientes.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presenta los resultados de los estudiantes participantes, con respecto a las características sociodemográficas, factores asociados al estilo de vida como la práctica deportiva, enfermedades padecidas, antecedentes familiares y alimentación. Adicionalmente se muestran los valores séricos del perfil renal y su relación con las diferentes variables.

Análisis e interpretación

En la tabla 1, se observa que, de los 147 estudiantes, el 68,7 % corresponde al género femenino y el 31,3 % al género masculino. El 44,2 % del total de los estudiantes manifestaron que sí realizan actividad deportiva, en donde, la mayoría practica fútbol (20,4 %) y la actividad menos practicada es judo/karate (2,0 %). Sin embargo, el 55,8 % del total de los estudiantes manifestaron no realizar ninguna actividad física. Por otro lado, se tiene que, el 60,9 % de los hombres practican deporte y tan solo el 36,6 % de las mujeres son activas en el ámbito deportivo. Estableciendo la edad de los participantes en 15 años con un mayor porcentaje (33,3 %). En relación con el sector donde habitan, el 81,6 % se encuentra en el sector urbano y el 18,4 % en el sector rural. La mayoría de estudiantes pertenecen a la Unidad Educativa “Nuestra Señora de Fátima” (38,1 %) y Unidad Educativa “La Providencia” (29,3 %).

Tabla 1. Clasificación de los estudiantes según el género por las categorías de cada variable.

Variable	Categoría	Femenino (N = 101)		Masculino (N = 46)		Total	
		Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Deporte	No	64	63,4	18	39,1	82	55,8
	Si	37	36,6	28	60,9	65	44,2
Tipo de deporte	Fútbol	12	11,9	18	39,1	30	20,4
	Básquet	8	7,9	2	4,3	10	6,8
	Atletismo	3	3,0	1	2,2	4	2,7
	Judo/Karate	2	2,0	1	2,2	3	2,0
	Otro	12	11,9	6	13,0	18	12,0
Edad	14	22	21,8	13	28,3	35	23,8
	15	33	32,7	16	34,8	49	33,3
	16	15	14,9	8	17,4	23	15,6
	17	24	23,8	5	10,9	29	19,7
	18	7	6,9	4	8,7	11	7,5
Sector	Urbano	85	84,2	35	76,1	120	81,6
	Rural	16	15,8	11	23,9	27	18,4

Colegio	Kennedy	4	4,0	18	39,1	22	15,0
	Providencia	28	27,7	15	32,6	43	29,3
	Nazareno	20	19,8	6	13,0	26	17,7
	Fátima	49	48,5	7	15,2	56	38,1

Fuente: encuesta aplicada a los adolescentes de las Unidades Educativas de la ciudad de Riobamba.

Notas: Frec: Frecuencia absoluta. Porc: Porcentaje.

Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

Los resultados de la presente investigación muestran que los jóvenes participantes, no ejecutan frecuentemente actividad física (55,8 %); estos datos son similares a los reportados por Macías *et al* ⁽⁴²⁾ en su estudio realizado en Manabí-Ecuador en estudiantes con edades entre 12 a 19 años, en donde se mostró que el 68 % de los adolescentes no realizan actividades; cifras que a la vez, comprueban un porcentaje de sedentarismo elevado; concordando también, con los valores reportados por Tunqui ⁽⁴³⁾, donde el 56,25 % de los adolescentes evaluados son “sedentarios”, el 21,88 % son “poco activos”, el 12,50 % son “activos” y el 9,37 % son “altamente activos”, esto nos lleva a interpretar que existe una problemática de inactividad física en los adolescentes que puede deberse a una diversidad de factores tanto tecnológicos como sociales. Cuando un individuo tiende a una conducta sedentaria, es más propenso a presentar enfermedades cardiovasculares u obesidad, en algún momento, de su vida, según afirma Izurieta-Monar ⁽⁴⁴⁾ en su investigación. Por otro lado, Glinkowska *et al* ⁽⁴⁵⁾ en su estudio, asociaron la actividad física con la obesidad en adolescentes de Polonia, cuyos resultados revelaron que los jóvenes del género masculino son más activos que los del género femenino (mayor al 70 % en hombres, menor al 60 % en mujeres) relación que se cumple de la misma forma en la población estudiada en este proyecto. Otros estudios como los de Castro *et al* ⁽⁴⁶⁾ y Mayorga *et al* ⁽⁴⁷⁾ sostienen que la inactividad física es más frecuente en mujeres que en hombres.

Análisis e interpretación

Los estudiantes manifestaron verbalmente padecer algunas enfermedades, como se observa en la tabla 2, las mujeres son las que se ven más afectadas por el padecimiento de alguna enfermedad en particular, como enfermedad gastrointestinal (10,9 %), anemia (6,9 %), diabetes (1 %), enfermedad de la tiroides (8,9 %) y enfermedad hepática (5,9 %), enfermedades que no son padecidas por los hombres. El género masculino experimentó en mayor proporción enfermedad gastrointestinal (19,6%), además, algunas enfermedades coinciden en ambos géneros, pero en baja proporción y de forma similar, como: obesidad (2,0 % y 2,2 %) y enfermedad cardíaca (3,0 % y 2,2 %).

Tabla 2. Clasificación de los estudiantes según el género por enfermedades padecidas

Enfermedad	Femenino (N = 101)		Masculino (N = 46)		Total (N = 147)	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Anemia	7	6.9	0	0.0	7	4.8
Obesidad	2	2.0	1	2.2	3	2.0
Diabetes	1	1.0	0	0.0	1	0.7
Enf. Cardíaca	3	3.0	1	2.2	4	2.7
Enf. Gastrointestinal	11	10.9	9	19.6	20	13.6
Enf. Hepática	6	5.9	0	0.0	6	4.1
Otra	32	31.7	11	23.9	43	29.3

Fuente: encuestas aplicadas a los adolescentes de las unidades educativas de la ciudad de Riobamba

Nota: Frec: Frecuencia absoluta. Porc: Porcentaje.

Otra: Parasitosis, depresión, respiratorias y tiroideas.

Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

La provincia de Chimborazo posee el 50% de desnutrición crónica según datos de la encuesta ENSANUT ⁽³³⁾ y también se registra como una de las provincias con los porcentajes más altos de adolescentes en hogares con economía deficiente. Estas situaciones tienen un impacto directo, para que los jóvenes presenten anemia en algún momento de su vida ⁽³³⁾. En el presente estudio se observó que el 6,9 % de las estudiantes presentaron anemia porcentaje menor al reportado en un estudio llevado a cabo en México por Mejía-Rodríguez *et al* ⁽⁴⁸⁾ donde el 30 % de las jóvenes presentaron anemia por malnutrición a causa de factores asociados a pobreza e inseguridad alimentaria; asimismo cuando disminuye el ingreso económico se reduce el consumo de carne roja y de otros alimentos con alta carga de nutrientes es por esto que entre los tipos de anemia la relacionada con un déficit de nutrientes es la más común en situación económica baja.

Por otra parte, en este estudio, se observó que los estudiantes de ambos géneros presentaron un mayor porcentaje asociado a enfermedad gastrointestinal, posiblemente afecciones relacionadas con *H. pylori*; para entender estos resultados se debe conocer de antemano que la bacteria afecta al 50 % de la población a nivel mundial y la prevalencia en países del tercer mundo es alta mientras que en países desarrollados es baja ⁽⁴⁹⁾. Morales-Díaz *et al* ⁽⁴⁹⁾ realizaron un estudio a 196 pacientes de entre 7 a 18 años, de ambos géneros con diagnóstico endoscópico de úlcera duodenal o gastritis encontrando una frecuencia de gastritis por *H. pylori* del 52 % predominando en pacientes con una edad de 10-14 años y del género femenino; lo cual difiere de la presente investigación en donde el género masculino informó haber presentado gastritis posiblemente asociado a esta bacteria en un 19,6 %.

Análisis e interpretación

El antecedente familiar de mayor prevalencia, en la totalidad de estudiantes, fue enfermedad gastrointestinal con un 29,3 % observándose con mayor frecuencia, en las estudiantes (35,6 %). El antecedente de enfermedad renal en un 12,2 %. La desnutrición es uno de los antecedentes que ocurrió en menor proporción con una prevalencia del 6,1 %, siendo más alta en los hombres (8,7 %). La obesidad como antecedente familiar se manifestó en un 15 %, siendo mayor en las estudiantes, con un 16,8%. El 14,3% de los estudiantes manifestó tener antecedente familiar de hipertensión, observándose de manera casi equivalente tanto en las estudiantes como en los estudiantes (13,9 % y 15,2 %). El antecedente familiar de menor prevalencia, fue cáncer, con un 3,4 % de ocurrencia.

Tabla 3. Clasificación de los estudiantes según el género por antecedente familiar de padecer alguna enfermedad.

Antecedente	Femenino (N = 101)		Masculino (N = 46)		Total (N = 147)	
	Frec	Porc	Frec	Porc	Frec	Porc
Anemia	12	11,9	3	6,5	15	10,2
Desnutrición	5	5,0	4	8,7	9	6,1
Obesidad	17	16,8	5	10,9	22	15,0
Diabetes	17	16,8	7	15,2	24	16,3
Hipertensión	14	13,9	7	15,2	21	14,3
Cardiaca	19	18,8	2	4,3	21	14,3
Gastrointestinal	36	35,6	7	15,2	43	29,3
Hepática	15	14,9	3	6,5	18	12,2
Renal	16	15,8	2	4,3	18	12,2
Cáncer	4	4,0	1	2,2	5	3,4
Otra	69	68,3	24	52,2	93	63,3

Fuente: encuesta aplicada a los adolescentes de las Unidades Educativas de la ciudad de Riobamba.

Nota: Frec: Frecuencia absoluta. Porc: Porcentaje.

Otra: Parasitosis, depresión, respiratorias y tiroides.

Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

Entre los antecedentes familiares de enfermedades padecidas se observó una mayor prevalencia asociada a enfermedad gastrointestinal, obesidad, hipertensión y enfermedad renal. En relación a hipertensión arterial y enfermedad renal Briffa *et al* ⁽⁵⁰⁾ señalan que estas enfermedades padecidas por los padres pueden ser transmitidos a los hijos ⁽⁵⁰⁾.

La obesidad en cambio pertenece al grupo de enfermedades no transmisibles, debido a que su causa se relaciona con sedentarismo, dieta alimenticia inadecuada (mayor consumo de carbohidratos, grasas trans, azúcares) y escasos controles médicos, no obstante, en el estudio de Coto *et al* ⁽⁵¹⁾ parten de la hipótesis que el género, edad, IMC de la madre,

alimentación durante la lactancia, hábitos alimentarios de la familia, desconocimiento del estado nutricional, sedentarismo y la sobreprotección de la madre son factores que influyen en el riesgo de obesidad en los niños y adolescentes.

La enfermedad gastrointestinal fue el antecedente familiar más reportado por los jóvenes en este trabajo, específicamente informaron afecciones relacionadas con *H. pylori*. Silveira *et al* ⁽⁵²⁾ en su estudio, consideran que los medios de transmisión para una infección por esta bacteria son oral-oral o fecal-oral; y los factores de riesgo son falta de saneamiento adecuado, mala higiene, bajo nivel socioeconómico y aglomeración familiar; siendo este último el factor más importante de acuerdo a los resultados dados en la presente investigación. Esto puede indicar una mayor frecuencia de transmisión entre individuos que viven en el mismo hogar, debido a más oportunidades de contacto personal, lo que ayuda a mantener una alta prevalencia de la enfermedad ⁽⁵²⁾.

Análisis e interpretación

En el gráfico 1, se observa que los adolescentes de las cuatro Unidades Educativas consumen frecuentemente: carbohidratos (83 %), hortalizas (62,6 %) y proteínas (55,1 %). Los alimentos que siempre consumen son: frutas (46,3 %) y hortalizas (19,0 %) ambas representan el 65,3 % de la población que consumen alimentos con gran aporte nutricional. Además, los alimentos que se ingieren con poca frecuencia son lípidos (68,7 %) y comida rápida (65,3 %).

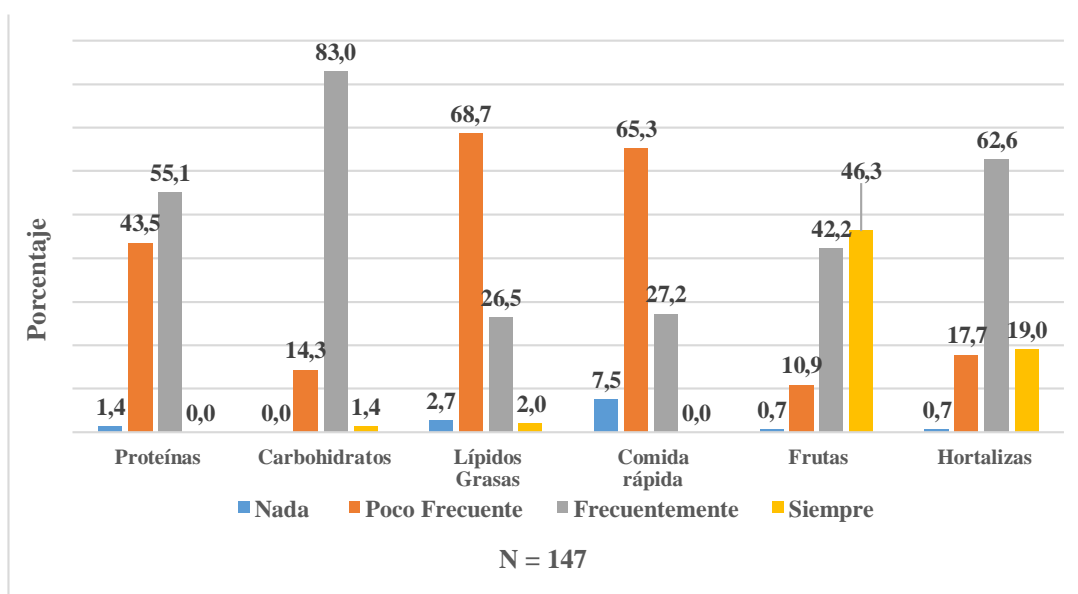


Gráfico 1. Clasificación de los estudiantes según la alimentación
Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

En referencia al consumo de carbohidratos y proteínas en la investigación realizada por García *et al* ⁽⁵³⁾ se observan resultados similares a los obtenidos en el presente estudio ya que, el 80% de los estudiantes reportaron consumir carbohidratos y el 66% proteínas.

En otro estudio, se reporta que los jóvenes participantes ingieren frecuentemente frutas y hortalizas en un 67,6%, lo que coincide con lo informado por los estudiantes en esta investigación ⁽⁵⁴⁾.

Análisis e interpretación

En el gráfico 2, se muestra que, los estudiantes consumen frecuentemente gaseosas (42,9 %) y coladas (29,3%) ambas representan el 72,2% de la población estudiantil que consumen bebidas que contienen una alta concentración de azúcar y otros componentes químicos. Un 58,5 % reportan que consumen frecuentemente café y té. Además, se tiene que el 78,2% de los estudiantes afirman nunca consumir bebidas alcohólicas y el 72,1% siempre ingerir agua.

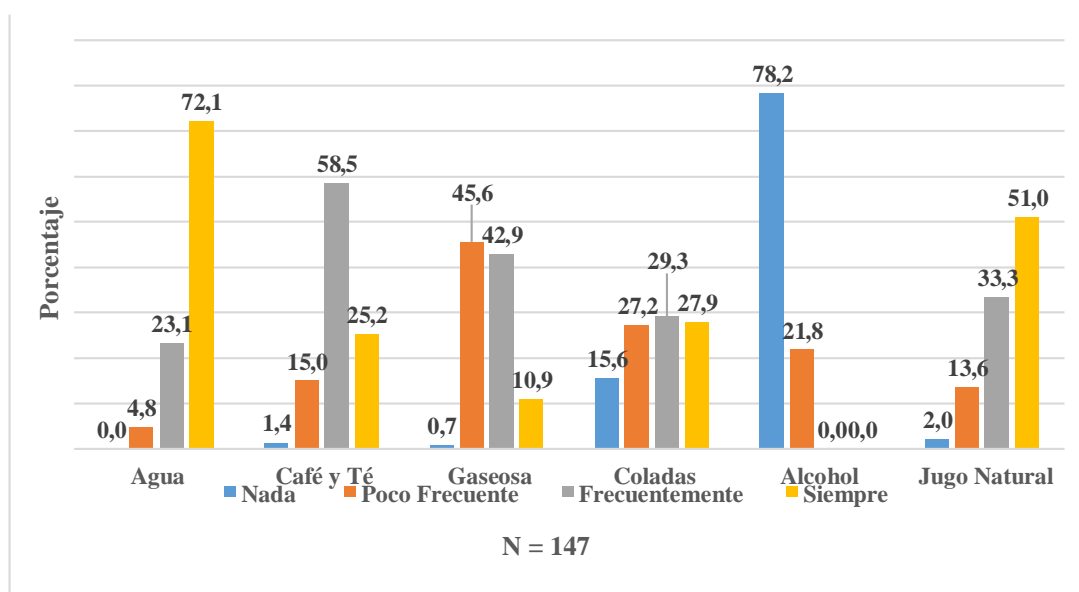


Gráfico 2. Clasificación de los estudiantes según el consumo de bebidas

Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión.

Shamah *et al* ⁽⁵⁵⁾ reportan que el porcentaje de adolescentes que no han tomado nunca bebidas alcohólicas fue del 78,3 % con un consumo de agua del 79,3 %, cifras similares a las observadas en la presente investigación. Por otro lado, en un estudio realizado por Gotthelf *et al* ⁽⁵⁶⁾ manifiestan que el consumo frecuente de bebidas azucaradas como gaseosas y otras

bebidas que incluyen azúcar, fue del 73,7 % en adolescentes. Resultados que coinciden con los obtenidos en este estudio, estas bebidas son perjudiciales para la salud y con mayor peso en la etapa de adolescencia, cuyas consecuencias se reflejan en el padecimiento futuro de enfermedades de distinta índole, en particular, enfermedades renales.

Variable perfil renal por categorías de los valores de referencia

Se consideraron los valores de referencia del perfil renal de la casa comercial Química Clínica Aplicada (Q.C.A).

Analitos	Valores de referencia
Ácido úrico	Mujeres: 2,6 - 6,0 mg/dL Hombres: 3,5 - 7,2 mg/dL.
Creatinina	Mujeres: 0,5 - 0,9 mg/dL. Hombres: 0,6 -1,1 mg/dL
Urea	10-50 mg/dL.
Proteínas totales	6,4- 8,3 g/dL.

Análisis e interpretación

En el gráfico 3, se tiene que, el 88,4 % de los estudiantes tienen niveles de proteínas totales normales, así como para cada sector donde habitan los estudiantes, urbano (88,3 %) y rural (88,9 %). Sin embargo, aunque en baja proporción el 11,6% de todos los estudiantes presentaron niveles altos de proteína total para el momento de la venopunción. La ocurrencia de este evento, proteína total alta, se observa de manera similar en los estudiantes del sector urbano (11,7 %) y rural (11,1 %).

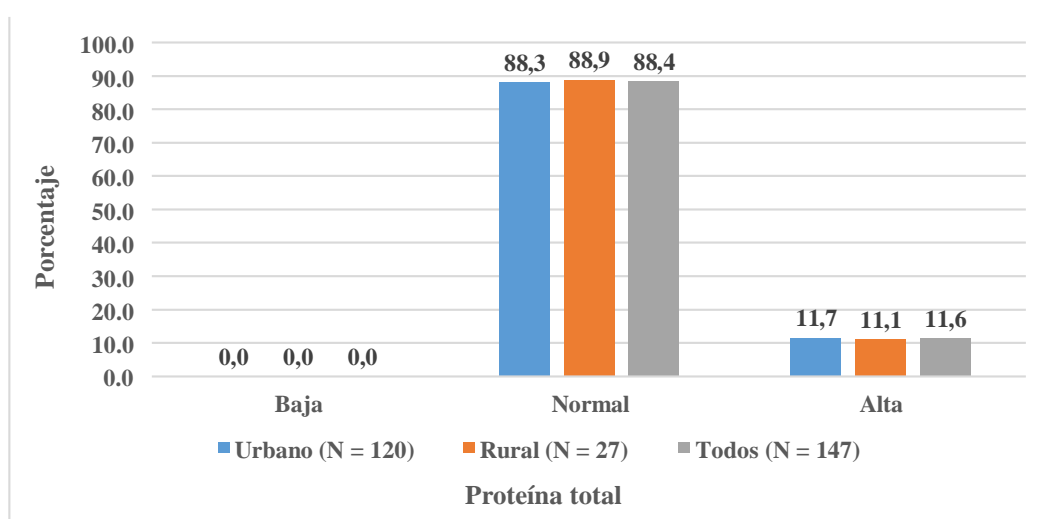


Gráfico 3. Concentraciones séricas de proteína total por sector
Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

En un estudio llevado a cabo por Choca y Rubio ⁽⁵⁷⁾ “*Determinación de proteínas totales y albúmina como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de Unidades Educativas rurales del cantón Riobamba*”, obtuvieron valores séricos dentro del rango de normalidad para el analito proteínas totales en un 78 % y un 13 % de hiperproteinemia, valores similares a los obtenidos en la presente investigación.

Análisis e interpretación

En el gráfico 4, se tiene que el 100 % de los estudiantes que participaron en la investigación tenían para el momento de la extracción sanguínea niveles de urea dentro de los valores de referencia.

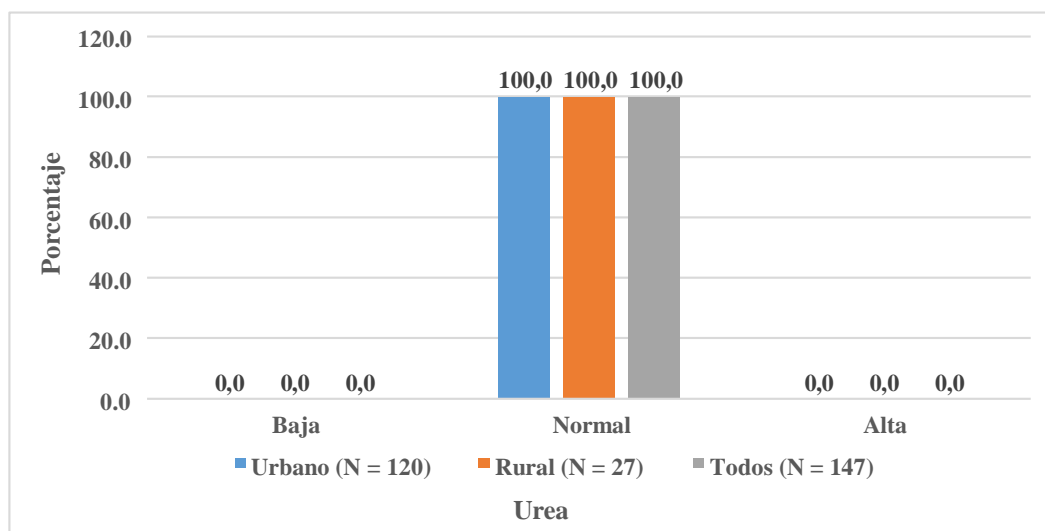


Gráfico 4. Concentraciones séricas de urea de los estudiantes según los valores de referencia por sector.
Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

En diferentes estudios los resultados variaran de acuerdo al equipo y método utilizado. Bermeo y Fárez ⁽⁵⁸⁾ en su trabajo emplearon el equipo Cobas 6000 y obtuvieron en la determinación de urea que el 98,1 % de los jóvenes evaluados presentaron valores normales. De igual manera, en otro estudio realizado por Mojica ⁽⁵⁹⁾ donde utilizaron el método enzimático ureasa – Berthelot, encontrando que el 95 % de los jóvenes mostraron valores normales, resultados que coinciden con los que presentaron los estudiantes en este estudio.

Análisis e interpretación

En el gráfico 5, se tiene que para el sector urbano, el 100 % y el 80 % de los hombres y mujeres respectivamente tienen niveles de ácido úrico normales, pero el 20 % de las mujeres poseen niveles ligeramente bajos. En relación a los estudiantes del sector rural se observa

un comportamiento opuesto en la variable ácido úrico; el 87,5 % de las mujeres poseen niveles normales y el 12,5 % niveles ligeramente bajos de ácido úrico. En cambio, para los estudiantes masculinos, el 81,8 % poseen niveles normales de ácido úrico pero el 18,2 % niveles elevados.

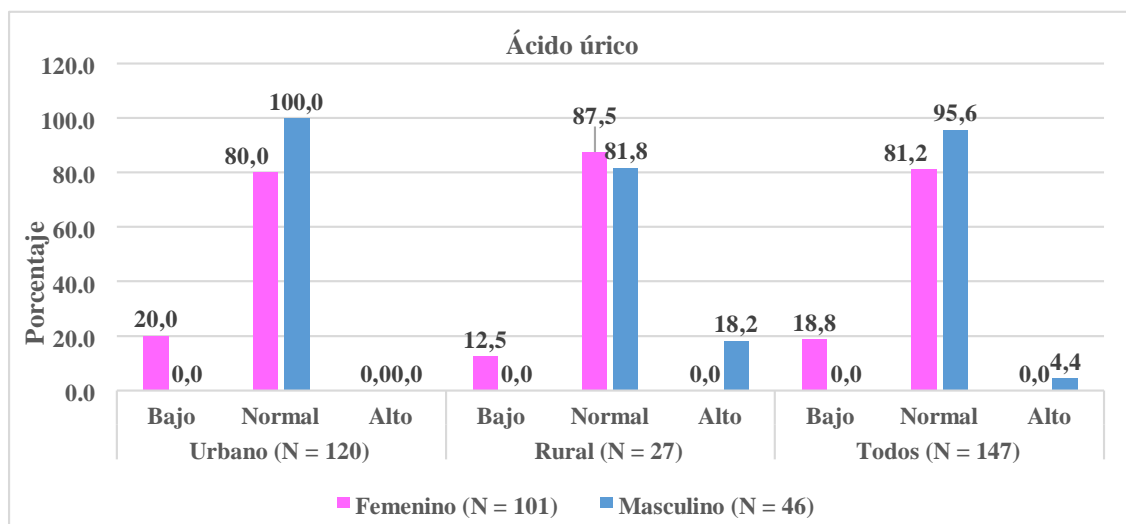


Gráfico 5. Concentraciones séricas de ácido úrico de los estudiantes según los valores de referencia por género y sector.

Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

Al comparar los resultados del presente trabajo con los obtenidos en la investigación de Guevara y Rodríguez ⁽³⁴⁾ se observan similitudes debido a que el 87 % de los hombres y el 93% de las mujeres presentan valores séricos de ácido úrico normales.

Por otro lado, Serrano *et al* ⁽⁶⁰⁾ reportan en su investigación que el porcentaje de ácido úrico elevado fue del 18,42 % significativamente mayor en hombres que en mujeres, datos similares a los obtenidos en la presente investigación, en donde la hiperuricemia se detectó en un 18,2 % en hombres que viven en zonas rurales, este problema no se observa en mujeres del sector rural ni en hombres que viven en zonas urbanas, situación que también se identifica en el estudio de Guevara y Rodríguez ⁽³⁴⁾ en donde el 17 % de los jóvenes que habitan en una área rural presentan valores elevados de ácido úrico.

Este porcentaje del 18,2 % puede deberse a una ingesta de alimentos altos en proteínas de origen animal, los cuales podrían incrementar los valores de este analito, como lo informan Azpiazu *et al* ⁽⁶¹⁾.

También es importante destacar que un 12,5 % de las mujeres del sector rural presentaron valores ligeramente bajos de ácido úrico en el suero sanguíneo. Lo que puede deberse a

una dieta no equilibrada a base de vegetales con escaso consumo de purinas ⁽⁶¹⁾, lo cual se verifica mediante la encuesta realizada a los participantes de la presente investigación, en donde los mismos aseveran que consumen siempre hortalizas (19,0 %) y frutas (46,3 %) ambas representan el 65,3 % superando al porcentaje de proteínas antes mencionado.

Análisis e interpretación

En el gráfico 6, se tiene que, para el momento de la venopunción, el 80 % de los estudiantes del género masculino del sector urbano tienen niveles de creatinina altos, así como el 18,8 % de las estudiantes del género femenino. Para los estudiantes que habitan el sector rural, el 100 % de los hombres tienen niveles altos de creatinina y sólo el 6,2 % de las femeninas poseen niveles elevados de esta variable.

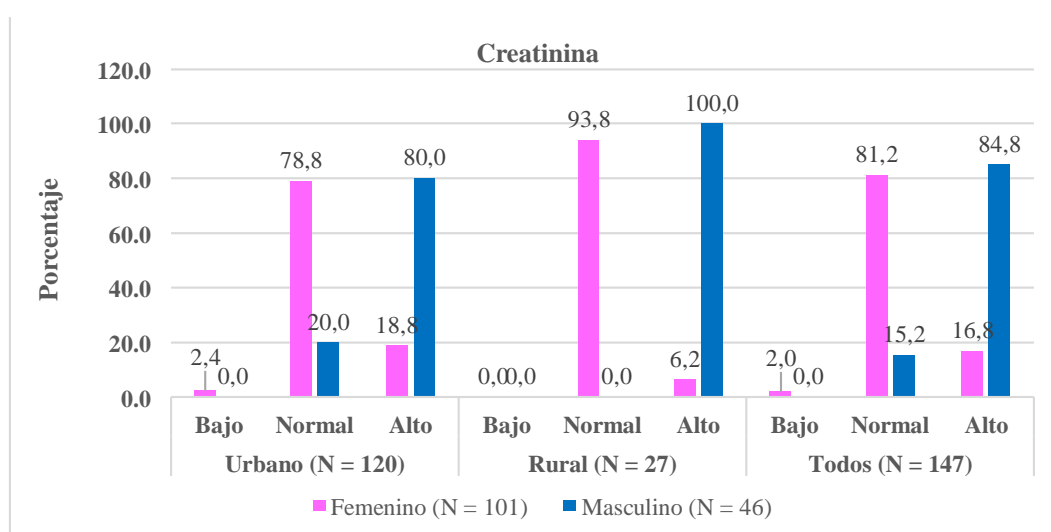


Gráfico 6. Concentraciones séricas de creatinina según valores de referencia por género y sector.
Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

Los estudiantes del género masculino pertenecientes tanto a la zona rural como urbana poseen niveles elevados de creatinina sérica, en porcentajes del 100 % y 80 % respectivamente, estos valores podrían estar relacionados al alto consumo de proteínas (55,1 %).

Guevara y Rodríguez reportan valores de creatinina dentro del rango normal en un 85 % de los hombres y 93 % de las mujeres ⁽³⁴⁾, valores que difieren a los obtenidos en la presente investigación.

Asociación entre variables

Análisis e interpretación

En la tabla 4, se muestra la asociación entre cada variable y el perfil renal de los estudiantes adolescentes de las cuatro Unidades Educativas. La variable dependiente es el perfil renal y es de tipo cuantitativa continua, por esto se aplicaron diferentes métodos estadísticos como el análisis de varianza de dos vías (ANOVA), t-Student para la diferencia de medias en muestras independientes y las pruebas no paramétricas como el test de Mann-Whitney, el test de Wilcoxon y Kruskal-Wallis, como sustitutos de las pruebas paramétricas t-Student y ANOVA en los casos donde no se cumplían los supuestos estadísticos de normalidad e igualdad de varianzas. De la aplicación de estos métodos estadísticos se obtuvieron los siguientes resultados: se tiene que, en forma general, pocos fueron estadísticamente significativos ($p_valor \leq 0,05$).

En relación con variable proteína total (columna 2), las variables que resultaron estadísticamente significativas fueron: edad ($p_valor = 0,0000 < 0,05$), género ($p_valor = 0,0000 < 0,05$), consumo de gaseosa ($p_valor = 0,0047 < 0,05$) y enfermedades padecidas ($p_valor = 0,0059 < 0,05$). Así, la proteína total media de los estudiantes es diferente de acuerdo a la edad, el género, el consumo o no de gaseosa y enfermedades padecidas.

En la tabla 4, también se observa, que el género en relación con la urea, es la única variable que resultó estadísticamente significativa ($p_valor = 0,0318 < 0,05$), indicando que el nivel medio de urea entre el género de los estudiantes es diferente. Sin embargo, aplicando una prueba t-Student para la diferencia de medias en dos muestras independientes, se tiene que, el nivel medio de urea de los hombres es mayor que el nivel medio de urea de las mujeres.

Tabla 4. Asociación de estilo de vida en relación al perfil renal de los estudiantes de Unidades Educativas

Variable	Proteína total	Urea	Femenino		Masculino	
			Ácido úrico	Creatinina	Ácido úrico	Creatinina
Edad	0,0000	0,7022	0,1020	0,2460	0,0603	0,0463
Género	0,0000	0,0318				
Proteínas	0,7181	0,9670	0,3390	0,8800	0,9120	0,8820
Carbohidratos	0,0759	0,9530	0,3650	0,4930	0,1620	0,1770
Lípidos Grasas	0,7022	0,3310	0,9740	0,9300	0,4670	0,5060
Comida Rápida	0,9092	0,5440	0,9860	0,7620	0,8280	0,4820
Frutas	0,9863	0,5570	0,6660	0,8360	0,3560	0,9530
Verduras	0,2389	0,9740	0,1810	0,8470	0,1060	0,8550
Agua	0,9409	0,7450	0,6730	0,4560	0,5830	0,7810
Café y te	0,9250	0,8550	0,3620	0,6240	0,6980	0,8060
Gaseosa	0,0047	0,8730	0,9620	0,1860	0,7120	0,0583
Colada	0,8366	0,1400	0,1170	0,5190	0,2830	0,3449
Jugo Natural	0,7791	0,1440	0,4590	0,6430	0,4660	0,0614
Padece 1	0,6054	0,9970	0,9420	0,5070	0,9480	0,2850
Padece 2	0,0059	0,1950	0,2440	0,5330	0,9150	0,4780
Antecedente 1	0,7810	0,8090	0,3350	0,9400	0,7040	0,5260
Antecedente 2	0,1060	0,3780	0,7480	0,3180	0,4430	0,9150
Antecedente 3	0,2530	0,3060	0,9050	0,6410	0,9400	0,4540

Nota: enfermedades padecidas

Padece 1: anemia, obesidad, diabetes, cardíaca, gastrointestinal y hepática

Padece 2: parasitosis, depresión, respiratoria, tiroides y otra

Antecedente 1: obesidad, hipertensión y desnutrición

Antecedente 2: anemia, diabetes, cardíaca, gastrointestinal, tiroides y otra

Antecedente 3: parasitosis, depresión, respiratorias, tiroides y otra.

Fuente: encuesta aplicada a los adolescentes de las Unidades Educativas de la ciudad de Riobamba.

Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Análisis e interpretación

En la tabla 5, se tiene que, al comparar los estudiantes adolescentes por grupos de edad en relación con la proteína total, las verdaderas diferencias estadísticamente significativas se observan entre los estudiantes de 17 y 14 años ($p_{\text{valor}} = 0,0000 < 0,05$) y entre los estudiantes de 17 y 15 años ($p_{\text{valor}} = 0,0082 < 0,05$). Por consiguiente, los estudiantes de 17 años mostraron un mayor nivel medio de proteína total, en relación a los estudiantes de 14 y 15 años. En general, a mayor edad se observa un mayor nivel medio de proteínas totales, pero sólo en los grupos mencionados, es donde las diferencias son estadísticamente significativas ($p_{\text{valor}} < 0,05$).

El género es una variable que también resultó estadísticamente significativa ($p_{\text{valor}} = 0,0000 < 0,05$), los hombres en promedio mostraron un mayor nivel medio de proteínas totales que las mujeres. Sin embargo, las variables consumo de gaseosas y enfermedades padecidas, también resultaron estadísticamente significativas ($p_{\text{valor}} = 0,0043 < 0,05$ y $p_{\text{valor}} = 0,0068 < 0,05$) mostraron una dirección de relación negativa, como se aprecia en la tabla 5.

Para determinar cuáles son los grupos que marcaron las verdaderas diferencias significativas según los resultados de la tabla 4, se aplicó la prueba de Tukey, donde se observó (tabla 5) la diferencia mínima significativa que existe entre las edades, género, consumo de gaseosa y enfermedades padecidas.

Tabla 5. Aplicación de la prueba de Tukey para la diferencia mínima significativa en relación a proteína total

EDAD	Diferencia de Medias	IC del 95%		p_valor
		Li	Ls	
15 – 14	0.1701	-0.0653	0.4055	0.2728
16 – 14	0.2549	-0.0306	0.5404	0.1042
17 – 14	0.4750	0.2079	0.7421	0.0000
18 – 14	0.3485	-0.0191	0.7162	0.0722
16 – 15	0.0847	-0.1841	0.3536	0.9070
17 – 15	0.3049	0.0557	0.5541	0.0082
18 – 15	0.1784	-0.1765	0.5333	0.6355
17 – 16	0.2202	-0.0768	0.5172	0.2487
18 – 16	0.0937	-0.2963	0.4836	0.9637
18 – 17	-0.1265	-0.5063	0.2502	0.8856
Género				
Mas – Fem	0.3257	0.1903	0.4611	0.0000
Consumo de gaseosa				
Frect – Poco	-0.2060	-0.3463	-0.0657	0.0043
Enf. padecidas				
SI – NO	-0.2207	-0.3795	-0.0618	0.0068

Fuente: encuestas aplicadas a los adolescentes de las unidades educativas de la ciudad de Riobamba.

Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

En un trabajo llevado a cabo por Marquina y Torres ⁽⁶²⁾ publican que los niveles séricos de proteínas totales en relación a la edad ($p_{\text{valor}}=0,002$) y género ($p_{\text{valor}}=0,001$) mostraron una relación estadísticamente significativa, resultados que coinciden a los obtenidos en la presente investigación.

La variable consumo de gaseosa también mostró una relación estadísticamente significativa con los valores séricos de proteínas totales ($p_{\text{valor}} = 0,0043$). Los estudiantes que manifestaron un consumo frecuentemente o siempre de gaseosas, mostraron un menor nivel medio de proteínas totales que los estudiantes que manifestaron poco frecuente o nada de consumo de estas bebidas que son perjudiciales para la salud y que pueden traer como consecuencia enfermedades de distinta índole particularmente de tipo renal, como citan Achig y Torres ⁽⁶³⁾ en su investigación con estudiantes del segundo semestre de la Facultad de Ciencias Químicas UCE que las bebidas gaseosas aumentan el riesgo de desarrollar alteraciones en varios órganos y a nivel renal; provocando serios problemas que alteran al organismo, ya que, el riñón perderá progresivamente la capacidad de regulación y excreción de residuos.

Análisis e interpretación

En la tabla 6, se tiene que, al comparar los niveles medios de creatinina por grupos de edad en el género masculino, sólo se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los hombres de 17 y 14 años de edad ($p_{\text{valor}} = 0,0323 < 0,05$), lo que implica que, los hombres de 17 años tienen un mayor nivel medio de creatinina que las mujeres. En el resto de los grupos al ser comparados por pares, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p_{\text{valor}} > 0,05$) en relación a los niveles medios de creatinina en los hombres.

Tabla 6. Aplicación de la prueba de Tukey para la diferencia mínima significativa en relación a la creatinina en los hombres

Edad	Diferencia de		IC del 95%		p_valor
	Medias	Li	Ls		
15 – 14	0.0222	-0.1044	0.1487	0.9869	
16 – 14	0.0702	-0.0820	0.2226	0.6825	
17 – 14	0.1895	0.0112	0.3679	0.0323	
18 – 14	0.0840	-0.1097	0.2778	0.7299	
16 – 15	0.0481	-0.0986	0.1949	0.8813	
17 – 15	0.1674	-0.0062	0.3410	0.0634	
18 – 15	0.0619	-0.1276	0.2513	0.8829	
17 – 16	0.1193	-0.0739	0.3124	0.4096	
18 – 16	0.0138	-0.1938	0.2213	0.9997	
18 – 17	-0.1055	-0.3328	0.1218	0.6781	

Fuente: encuestas aplicadas a los adolescentes de las unidades educativas de la ciudad de Riobamba.

Elaborado por: Cecilia Condolo y Cynthia Pilamunga.

Discusión

Morales y Naranjo ⁽⁶⁴⁾ en su estudio, evidenciaron que el intervalo de referencia de creatinina en el género masculino es de 0,77-1,17 mg/dL y para el género femenino es de 0,54-0,89 mg/dL; siendo los valores referenciales más altos en hombres que en mujeres. Las diferencias entre géneros fueron argumentadas estadísticamente a través de una comparación de medias con t Student y justificadas con la fórmula de Harris y Boyd, señalando que es necesario que se realice el análisis de creatinina sérica en hombres y mujeres por separado. Las variaciones antes mencionadas pueden deberse a lo que afirma Mercadé ⁽⁶⁵⁾, en donde señala que el análisis de creatinina es un indicador importante de función renal, masa muscular y función hepática, a razón de que los títulos de creatinina dependerán de la masa muscular, así como del consumo de proteínas ⁽⁶⁵⁾.

Salabarría-González ⁽⁶⁶⁾ corroboró lo antes mencionado por Mercadé; en donde expone que la creatinina presente en líquidos corporales se origina en fuentes endógenas y exógenas. La creatinina exógena proviene del consumo de carne, pescado y aves; la cual puede eliminarse con una dieta libre de estos alimentos; en cambio la creatinina endógena se forma por la deshidratación no enzimática de la creatina muscular; esta es sintetizada principalmente en el hígado y transportada de forma activa hacia el músculo, el cual contiene el 98% de toda la creatina corporal. Siendo de esta manera evidente la influencia del género para la concentración de creatinina en hombres y mujeres ⁽⁶⁶⁾ datos que se confirman en el presente estudio en donde mediante la utilización de la prueba Tukey, se logró distinguir que los resultados obtenidos son significativamente diferentes. Adicionalmente los valores séricos de creatinina aumentan con la edad lo cual se ve relacionado también a un incremento en la masa muscular ⁽⁶⁶⁾.

CONCLUSIONES

1. Los estudiantes tanto del sector rural como urbano obtuvieron valores séricos de urea, ácido úrico y proteínas totales dentro de un rango normal, en relación a los valores de referencia de la casa comercial Química Clínica Aplicada S.A; esto no se observó en los niveles de creatinina en suero sanguíneo de los estudiantes del sector urbano, donde el 80 % y el 18,8 % de hombres y mujeres respectivamente presentaron niveles de creatinina elevados; similar situación se observó en los participantes del sector rural donde, el 100 % y el 6,2 % de estudiante del género masculino y femenino respectivamente mostraron niveles altos de creatinina, resultados que podrían deberse a la elevada ingesta de proteínas y la falta de actividad física.
2. En relación a los factores asociados al estilo de vida de los adolescentes, un elevado porcentaje, no realiza ningún tipo de actividad física. Los alimentos que siempre consumen son frutas y verduras, además de ingerir frecuentemente carbohidratos, hortalizas y proteínas; la mayoría de los estudiantes afirmaron beber agua todos los días e ingerir con frecuencia gaseosas y coladas dulces, adicionalmente manifestaron no consumir bebidas alcohólicas. Con respecto a las enfermedades que han padecido, las mujeres informaron que se han visto afectadas por anemia y enfermedad tiroidea, sin embargo, los hombres mencionan haber presentado enfermedad gastrointestinal en un elevado porcentaje. En cuanto a los antecedentes familiares se encontró que enfermedades como afecciones gastrointestinales, hipertensión y obesidad fueron las más frecuentes.
3. Al correlacionar los factores asociados al estilo de vida de los adolescentes con los resultados del perfil renal, las variables que resultaron estadísticamente significativas con relación a los valores séricos de proteínas totales ($p_valor \leq 0,05$) fueron, edad, género, consumo de gaseosas y el padecimiento de alguna enfermedad o trastorno. En cambio, en relación a los valores séricos de urea y creatinina las variables género y edad fueron en las que se observaron diferencias.

RECOMENDACIONES

- 1.- Sugerir poner en marcha charlas frecuentes en las instituciones, dirigidas a padres o representantes de los estudiantes, para orientar, de cuál es la importancia de implementar y conllevar una alimentación saludable desde casa y la práctica periódica deportiva, para la prevención de enfermedades en una edad adulta.

- 2.- Para la correcta recolección de muestras sanguíneas y la determinación de títulos séricos se recomienda que los investigadores respeten los protocolos establecidos en cada una de las fases de la investigación.

- 3.- Incrementar el apoyo por parte de la Universidad con el financiamiento y coordinación oportuna de varias instituciones para el desarrollo de proyectos de investigación que ayuden a la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica [Internet]. Quito: Ministerio de Salud Pública; c2018. Dirección Nacional de Normatización; [citado 06 mar 2019]. Disponible en: <http://salud.gob.ec>
2. Gutiérrez-Rufín M, Polanco-López C. Enfermedad renal crónica en el adulto mayor. Revista Finlay [Internet]. 2018 feb [citado 06 mar 2020]; 8(1):1-7. Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/583>
3. Kaspar C, Bholah R, Bunchman T. A Review of Pediatric Chronic Kidney Disease. Blood Purif [Internet]. 2016 mar [citado 06 mar 2020]; 41(1-3):211-217. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000441737>
4. National Kidney Foundation [Internet]. Nueva York: Charuhas Thakar; c2019. Prevalence of chronic kidney disease; [citado 06 mar 2020]. Disponible en: <https://www.worldkidneyday.org/wkd-2019-spanish/>
5. Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas [Internet]. Cuba: Biblioteca Médica Nacional; 2016 feb. Enfermedades renales. Estadísticas mundiales; [citado 06 mar 2020]. Disponible en: <http://files.sld.cu/bmn/files/2016/02/factografico-de-saludfebrero-2016.pdf>
6. Lombi F, Varela C, Martinez R, Greloni G, Girard V, et al. Lesión renal aguda en Latinoamérica en la era del big data. Rev Nephrol [Internet]. 2017 oct [citado 06 mar 2020]; 37(5): 461-562. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2017.03.010>
7. Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión [Internet]. Panamá: Congrex; c2018. Prevalencia de TRR en la Latinoamérica (1991-2018); [citado 06 mar 2020]. Disponible en <https://slanh.net/reporte-2018/>
8. Ministerio de Salud Pública [Internet]. Ecuador: Subsecretaría Nacional de Provisión de Servicios de Salud; c2014. Resumen de avances del programa de salud renal; [citado 07 mar 2020]. Disponible en: https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_seguiimiento/1560/INFORME%20T%20C3%89CNICO%20RESUMEN%20AVANCES%20PROGRAMA%20SALUD%20RENAL.pdf
9. Bibliotecas Epoch [Internet]. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; c2012. Factores de riesgo que influyen en la insuficiencia renal en pacientes del Hospital del IESS Riobamba; [citado 07 mar 2020]. Disponible en: <http://bibliotecas.epoch.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-MARCdetail.pl?biblionumber=43369>
10. Radiological Society of North America [Internet]. EE. UU: Oak Brook; c2019. Insuficiencia renal de los riñones; [citado 07 mar 2020]. Disponible en: <https://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/kidneyfailure.pdf>.

11. Naranjo A. Manual de citología e histología humana. 1^{ra} ed. Ecuador: Naranjo Muñoz Augusto Napoleón; 2009. 257-264p.
12. O'Rahilly R, Muller F. Anatomía de Gardner. 5^{ta} ed. California: Interamericana McGraw-Hill; 2001.
13. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana. 11^a ed. España: Masson; 2005.
14. Riella M, Martins C. Nutrición y riñón [Internet]. 1^{ra} ed. Argentina: Médica Panamericana; c2004 [citado 08 mar 2020] Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=1CWvtBINiYoC&printsec=frontcover&dq=anatomia+del+ri%C3%B1on+pdf&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiN5523vsvoAhXITd8KHepGBp0Q6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false>
15. Restrepo C, Buitrago C, Torres J, Serna J. Nefrología Básica 2. 2^{da} ed. Colombia: Editorial La Patria S.A; 2012.
16. Guyton A, Hall J. Tratado de fisiología médica [Internet]. 13^{ra} ed. España: Elsevier Inc; 2016 [citado 08 mar 2020] Disponible en: <http://cardiacos.net/Documents/Biblioteca%20Medica/02%20-%20Cardiologia/Libros%20y%20Otros%20Español/Guyton%20y%20Hall%20Tratado%20de%20Fisiolog%C3%ADa%20m%C3%A9dica%20-%20John%20E.%20Hall%20-%202013%20B0%20ed.%202016.pdf> –
17. Killen A. Riñones: serie de guías de formación [Internet]. EE UU: Abbott; 2017 [citado 09 mar 2020]. Disponible en: https://www.corelaboratory.abbott/sal/learningGuide/ADD-00061641FR%20170096%20Kidney_Learning_Guide.pdf
18. Barrett K, Barman S, Boitano S, Brooks H. Ganong: fisiología médica [Internet]. 23^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2010 [citado 10 mar 2020]. Disponible en: <https://www.univermedios.com/wp-content/uploads/2018/08/Fisiologia-medicaganong.pdf>
19. Saladin K. Anatomía y fisiología: la unidad entre forma y función [Internet]. 6^{ta} ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores; c2012 [citado 10 mar 2020]. Disponible en: <http://www.napavalley.edu/people/briddell/Documents/BIO%20105/Anatomia%20y%20fisiologia.pdf>
20. Castañer J, Hurtado J, Rodríguez R, Montero T, Barroso J, et al. Diagnóstico de necrosis tubular aguda en pacientes egresados fallecidos. Revista cubana de medicina militar [Internet]. 2017. [citado 11 mar 2020]; 46(3): 256-265. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedmil/cmm-2017/cmm173f.pdf>
21. Lococo B, Fazzini B, Tais R, Quevedo A, Malvar A. Insuficiencia renal aguda y sepsis Revista de nefrología argentina [Internet]. 2018 Mar. [citado 12 mar 2020]; 16(1): 2591-278. Disponible en:

http://www.nefrologiaargentina.org.ar/numeros/2018/volumen16_1/Articulo_01_marzo.pdf

22. Juncos L, Lopez A. Fisiopatología de la enfermedad renal crónica. 1^{ra}. Ed. Argentina: Inter-Médica; 2013. 328-333p
23. Poll A, Rueda N, Mancebo A, et al. Factores de riesgo asociados a la enfermedad renal crónica en adultos mayores. MEDISAN [Internet]. 2017 Sep. [citado 12 mar 2020]; 21(9): 2010-2017. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000900006&lng=es
24. Torres G, Bandera Y, Ge Martínez P, Amaro G. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica en pacientes del municipio de II Frente. MEDISAN [Internet]. 2017 mar [citado 13 mar 2020]; 21(3): 265-272. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102930192017000300004&lng=es.
25. Martínez A, Górriz J, Bover J, et al. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. Revista Nefrología [Internet]. 2014 mar [citado 16 mar 2020]; 34(2):0-272. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-documentoconsenso-deteccion-manejo-enfermedad-articulo-X0211699514053919>
26. Vega J, Huidobro J. Efectos en la función renal de la suplementación de creatina con fines deportivos. Revista Médica Chile [Internet]. 2019 [citado 20 mar 2020]; 147: 628-633. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003498872019000500628
27. Maiuolo J, Oppedisano F, Gratteri S, Muscoli C, Mollace V. Regulación del metabolismo y excreción de ácido úrico [Regulation of uric acid metabolism and excretion]. International Journal of Cardiology [Internet]. 2017 jun. [citado 21 mar 2020]; 213. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527315303429>
28. Roumeliotis S, Roumeliotis A, Dounousi E, Eleftheriadis T, Liakopoulos V. Suplementos antioxidantes dietéticos y ácido úrico en la enfermedad renal crónica [Dietary Antioxidant Supplements and Uric Acid in Chronic Kidney Disease: A Review]. Nutrients [Internet]. 2019 [citado 21 mar 2020]; 11(8):1911. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6723425/>
29. Pagana K, Pagana T. Laboratorio clínico: indicaciones e interpretación de resultados. 1ra ed. México: Manual Moderno; 2015.
30. Torres V, Alí G. Metabolismo de proteínas. Revista de actualización clínica médica [Internet]. 2014 mar [citado 22 mar 2020]; 41: 2137-2141p. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S230437682014000200003&script=sci_arttext

31. Kovesdy C, Furth S, Zoccali C. Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia. *Nefrología* [Internet]. Feb 2017 [citado 18 mar 2020]; 37(4): 360-369. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.02.005>
32. Hu E, Ramachandran S, Bhattacharya K, Nunna S. Obesidad entre estudiantes de secundaria en los Estados Unidos: factores de riesgo y su fracción atribuible poblacional. *Pre crónica Dis* [Internet]. nov 2018 [citado 19 mar 2020]; 15(1): 137. Disponible en: <https://doi.org/10.5888/pcd15.180122>
33. Observatorio Social del Ecuador [Internet]. Ecuador: Manthra Comunicación; c2019. Situación de la niñez y adolescencia en el Ecuador, una mirada a través de los ODS; [citado 20 mar 2020]. Disponible en: <https://odna.org.ec/wp-content/uploads/2019/02/Situacio%CC%8In-de-la-nin%CC%83ez-y-adolescencia-enEcuador-2019.pdf>
34. Guevara M, Rodríguez D. Determinación del perfil renal como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de unidades educativas rurales del cantón Riobamba [tesis en Internet] Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; c2018 [citado 20 mar 2020]. 65 p. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4633>
35. Sánchez-Carlessi H, Reyes-Romero C, Mejía-Sáenz K. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. 1era ed. Lima: Bussiness Support Aneth S.R.L; 2018. 17p.
36. Rodríguez M. Mendivelso F. Diseño de Investigación de corte transversal. *Rev Medica Sanitas* [Internet]. 2018 sep [citado 23 mar 2020]; 21(3):141-146p. Disponible en: <https://doi.org/10.26852/01234250>.
37. OtzenT, Manterola C. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol* [Internet]. 2017 jun [citado 24 mar 2020]; 35(1): 227-232p. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
38. European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine [Internet]. Milan: EFLM; jun 2018. Recomendaciones conjuntas EFLM-COLABIOCLI para la extracción de muestras de sangre venosa; [citado 25 mar 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/cclm-2018-0602>.
39. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Suiza: WHO/WHE/CPI; c2019. Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2019–2020; [citado 26 mar 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/ihr/publications/WHO-WHE-CPI2019.20/es/>
40. Deltalab [Internet]. Barcelona: Deltalab; c2017. Hematología y Bioquímica; [citado 26 mar 2020]. Disponible en: https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/82755/DLB_2017_hematologia-bioquimica.pdf
41. Ministerio de Salud Pública [Internet]. Ecuador: MSP; sep 2019. Manual de gestión interna de los residuos y desechos generados en los establecimientos de Salud; [citado

- 27 mar 2020]. Disponible en: <file:///C:/Users/SYSTEMarket/Downloads/MANUAL%20DE%20GESTIÓN%20INTE RNA%20DE%20LOS%20RESIDUOS%20Y%20DESECHOS%20GENERADOS%20 EN%20LOS%20ESTABLECIMIENTOS%20DE%20SALUD.pdf>
42. Macías A, Calle A, Piguave J, et al. Análisis de impacto del proyecto Sedentarismo y obesidad en adolescentes. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* [Internet]. 2018 dic [citado 28 mar 2020]; 1(2):7-26. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/12/sedentarismo-obesidad-adolescentes.html>
43. Tunqui M. Determinación del nivel de sedentarismo de adolescentes y su influencia en el estado nutricional [tesis en Internet] Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2019 [citada 30 mar 2020]. 50 p. Disponible en: <http://bibliotecas.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9119/CNtupamn.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
44. Izurieta-Monar A. Causas y consecuencias del sedentarismo. *Revista de Ciencia de la Salud* [Internet]. 2019 feb [citado 2 abr 2020]; 1(2):26-31. Disponible en: <https://doi.org/0000-0001-7340-926X>
45. Glinkowska B, Glinkowski W. Asociación de deportes y actividad física con obesidad entre adolescentes en Polonia. *Int J Occup Med Environ Salud* [Internet]. 2018 dic [citado 3 abr 2020]; 31(6) 771-782. Disponible en: <https://doi.org/10.13075 / ijomeh.1896.01170>
46. Castro M, Linares M, Sanromán S, et al. Análisis de los comportamientos sedentarios, práctica de actividad física y uso de videojuegos en adolescentes. *Revista Técnica Científica del Deporte Escolar, Educación Física y Psicomotricidad* [Internet]. 2017 may [citado 4 abr 2020]; 3(2): 241-255. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17979/sportis.2017.3.2.1746>
47. Mayorga D, Parra M, Viciano J. Condición física, actividad física, conducta sedentaria y predictores psicológicos en adolescentes chilenos: diferencias por género. *Rev Cultura Ciencia Deporte* [Internet]. 2018 abr [citado 5 abr 2020]; 14(42) 233-241. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v14i42.1337>
48. Mejía-Rodríguez F, Mundo-Rosas V, Rodríguez-Ramírez S, et al. Alta prevalencia de anemia en mujeres mexicanas en pobreza, Ensanut 100k. *Salud Pública Mex* [Internet]. 2019 sep [citado 6 abr 2020]; 61(1): 841-851. Disponible en: <https://doi.org/10.21149/10558>
49. Morales-Díaz M, Corrales S, Vanterpoll M, et al. Cáncer gástrico: algunas consideraciones sobre factores de riesgo y *Helicobacter pylori*. *Rev. Med. Electrónica* [Internet]. 2018 abr [citado 8 abr 2020]; 40(2):433-440. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000200018
50. Briffa J, Wlodek M, Moritz K. Programación transgeneracional de los déficits de la nefrona y la hipertensión. *Revista Elsevier* [Internet]. 2018 jun [citado 9 abr 2020]; 91(1): 397-411. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.semcd.2018.05.025>

51. Coto T, García M, Linares A. Factores de riesgo asociados a la obesidad en niños y adolescentes. *Revista Médica. Granma* [Internet]. 2018 dic [citado 10 abr 2020]; 22(6):1144-1163. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/1041/1430>
52. Silveira J, Lande J, Bartolomeu P, et al. *Helicobacter pylori* infection and associated factors. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul* [Internet]. 2019 ene [citado 10 abr 2020]; 9(1):100-102. Disponible en: <https://doi.org/10.17058/reci.v9i1.11909>
53. García G, Zuñiga G, et al. Evaluación del consumo de macronutrientes, sodio, calcio y azúcares añadidos de acuerdo a las recomendaciones de la OMS en adolescentes de 9 a 18 años de Cuenca y Nabón. *Rev. Fac. Cienc. Méd. Univ. Cuenca*. 2016 [citado 12 abr 2020]; 34 (3): 23-32.
54. Morales M, Ruso C, et al. Valoración del patrón alimentario en adolescentes españoles en zona mediterránea y atlántica: un estudio piloto. *Revista Española de Nutrición Comunitaria* [Internet]; 2014 [citado 13 abr 2020]; (3):85-90. Disponible en: <http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/Web%20RENC%202014%20-3%20art%202.pdf>
55. Shamah T, Cuevas L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Ensanut. Instituto Nacional de Estadística y Geografía/Instituto Nacional de Salud Pública México[Internet]; c2018 [citado 14 abr 2020]. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
56. Gotthelf S, Tempestti C, et al. Consumo de bebidas azucaradas en adolescentes escolarizados de la provincia de Salta. *Revista Actualización en Nutrición* [Internet]; 2015 Mar [citado 15 abr 2020]; 16(1):23-30. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/278016510_Consumo_de_bebidas_azucaradas_en_adolescentes_escolarizados_de_la_provincia_de_Salta_CNIN_2014_Autores_Susana_Gotthelf_Claudia_Tempestti_Susana_Alfaro_Liliana_Cappelen
57. Choca S, Rubio K. Determinación de proteínas totales y albúmina como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de unidades educativas rurales del cantón Riobamba [tesis en Internet] Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo; c2018 [citado 16 abr 2020]. 63 p. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4629>
58. Bermeo J, Fárez F. Su estudio perfil renal en deportistas de la federación deportiva del Azuay-Cuenca [tesis en Internet] Cuenca: Universidad de Cuenca; 2017[citado 17 abr 2020]. 60 p. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28347>
59. Mojica M. Valoración bioquímica, nutricional y médica en deportistas de la asamblea departamental del deporte de Chuquisaca 2010. *Revista ERCOFAN Ciencias de la salud. Bolivia* [Internet]; c2014 [citado 17 abr 2020]; (1): 351-386. Disponible en: <https://www.ecorfan.org/bolivia/handbooks/ciencias%20de%20la%20salud%20I/Articulo%2030.pdf>

60. Serrano N, Ojeda C, Gamboa-Delgado E, et al. Ácido úrico y su asociación con los componentes del síndrome metabólico en adolescentes colombianos. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2019 abr [citado 18 abr 2020]; 36(2):325-333. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2242>
61. Azpiazu-Saiz J. Fisiopatología del ácido úrico, purinas, pirimidinas y sus manifestaciones clínicas [tesis doctoral en Internet]. Santander: Universidad de Cantabria; oct 2019 [citado 18 abr 2020]. 27p. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/17296/AspiazuSaizJ.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
62. Marquina C, Torres F. Determinación sérica de proteínas totales y su relación con su estado nutricional en adultos de ambos géneros del sector virgen del socorro del distrito la Esperanza-Trujillo [tesis en Internet] Perú: Universidad Nacional de Trujillo: 2014 [citado 20 abr 2020] 16-17 p. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3722/Marquina%20Castellanos%20Cinthia%20Elena.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
63. Achig B, Torres N. Como afecta el consumo excesivo de bebidas gaseosas en la salud de los estudiantes de segundo semestre de la Facultad de Ciencias Químicas [tesis en Internet] Quito: Universidad Central del Ecuador; 2014 [citada 21 abr 2020] 54 p. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/333204037_Afectacion_a_la_salud_por_bebidas_carbonatadas
64. Morales J, Naranjo T. Estimación de valores de referencia de glucosa, creatinina y urea del laboratorio clínico de la Facultad de Ciencias Químicas [tesis en Internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019 [citado 23 abr 2020]. 44 p. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19383/1/T-UCE-0008-CQU-166.pdf>
65. Mercadé P. Universidad Autónoma Metropolitana [Internet]. México: UAM; c2019. Interpretación de pruebas analíticas; [citado 24 abr 2020]. Disponible en: <http://www.ub.edu/farmacipractica/sites/default/files/interpretacion.pdf>
66. Salabarría González J. Laboratorio clínico y función renal. *Revista Patología clínica* [Internet]. 2017 ene [citado 25 abr 2020]; 5(1): 6-14. Disponible: http://www.sld.cu/galerias/pdf/uvs/patologiaclinica/laboratorio_clinico_y_funcion_renal.pdf

ANEXO N° 1

(FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO)

ANEXO 1: FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este formulario de Consentimiento Informado va dirigido a los padres o representantes legales de estudiantes que asisten a diferentes Unidades Educativas del cantón Riobamba, de ambos géneros con edades comprendidas entre 14 y 17 años, a quienes se invita a participar en la investigación.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIO

Título: Estudios analíticos de muestras biológicas en estudiantes de unidades educativas para la determinación de valores de referencia como soporte al diagnóstico clínico, en el cantón Riobamba, Ecuador. Periodo mayo 2019 – octubre 2020

- **Nombre del investigador principal:** Dra. Liliana Margarita Araujo Baptista Ph.D.

- **Nombre del patrocinador:** Dr. Gonzalo E. Bonilla P.

- **Nombre de la institución que realiza la investigación:** Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico – Unach.

INTRODUCCIÓN

La confiabilidad y la aplicabilidad de los resultados de las pruebas bioquímicas realizadas en los diferentes laboratorios clínicos dependen de la atención a un conjunto de actividades que gestionan un sistema de calidad, dentro del cual es necesario el establecimiento de intervalos de referencia de los componentes químicos que se analizan, cuyos valores están sujetos a variaciones por diversos factores como la edad, el género, la dieta, la herencia, el estilo de vida, la situación geográfica, entre otras variables. Un resultado por si solo carece de significado clínico si no se compara con valores de referencia de una población semejante a la del paciente, establecidos bajo las mismas normas de control de calidad. Por ello, establecer intervalos de referencia en la población de Riobamba, Ecuador permitirá realizar en sus habitantes un diagnóstico más adecuado cuando presenten problemas de salud. Por tal motivo, surge la necesidad de establecer rangos de referencias de 18 analitos bioquímicos que se analizan habitualmente en los laboratorios clínicos.

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El objetivo principal de la presente investigación es establecer los intervalos de referencia de 18 analitos bioquímicos a partir de valores obtenidos en pruebas de laboratorio clínico en aproximadamente 600 estudiantes de 14 a 18 años de edad que asisten a unidades educativas del tipo de educación regular del cantón Riobamba, Ecuador. La determinación de tales analitos en muestras sanguíneas extraídas de los individuos de referencia, que cursan 9no y 10mo de educación básica y 1ro, 2do y 3ro de bachillerato, de ambos géneros, se realizará mediante el uso de equipos de laboratorio clínico cumpliendo con estrictas normas de calidad y bioseguridad.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA O VOLUNTARIEDAD

Si usted está de acuerdo con que su hijo(a) o representado(a) legal participe en esta investigación deberá firmar la **declaración de este consentimiento informado**, o por el contrario si usted decide que su hijo(a) o representado(a) legal no participará en el estudio solo debe decírselo al investigador principal o a cualquier miembro del equipo de investigación y deberá firmar la **negativa del consentimiento informado**. Además, aunque usted autorice la participación de su hijo(a) o representado(a) legal, éste(a) deberá firmar **una declaración de asentimiento informado** en la que acepta su incorporación en el estudio **o firmará una negación** en el caso de no aceptarla, incluso habiendo aprobado su participación puede retirarse cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para iniciar el desarrollo del proyecto se contará con las autorizaciones de las instancias legales pertinentes, del Director de Educación del Distrito Chambo-Riobamba y de la máxima autoridad de la unidad educativa (rector o rectora) a la cual asiste su hijo(a) o representado(a), además se debe contar con el consentimiento informado y el asentimiento informado. Posteriormente se coordinarán con el(la) rector(a) las fechas y horas para ejecutar las siguientes actividades con los estudiantes:

- 5.1. La socialización del propósito de la investigación** se realizará mediante una charla informativa en la que se explicará en detalle el objetivo general del estudio, así como los procedimientos y beneficios de la participación de su hijo(a) o representado(a) en la investigación.
- 5.2. La aplicación de la encuesta** a su hijo(a) o representado(a) que será debidamente explicada empleando términos claros y sencillos, y supervisada por uno o más miembros del equipo de investigación, cuyo fin será la recolección de información fidedigna relacionada con datos

sociodemográficos, estilo de vida y antecedentes de enfermedades, así como datos de las medidas antropométricas, pulso y presión arterial. Se aclarará cualquier inquietud o duda que exista durante el llenado del cuestionario.

5.3. Se darán recomendaciones generales (de forma verbal y escrita) que se deben tener en cuenta antes de la obtención de la muestra sanguínea como: no ingerir ningún alimento ni bebida (ayuno) de 8 a 12 horas antes de la extracción de sangre venosa, no ingerir bebidas alcohólicas, no fumar, no realizar ejercicio extenuante, dormir de 6 a 8 horas; si es mujer y está en el período de menstruación el día dispuesto para la obtención de sangre deberá informarlo, de este modo no se realizará la extracción y se programará otra fecha para la misma.

5.4. El procedimiento de obtención de la muestra sanguínea venosa (venopunción) se realizará siguiendo todas las normas de bioseguridad y consiste en la recolección de muestra de sangre con una aguja 21G1/2 nueva, con la previa desinfección de la flexura interna del codo. Se obtendrá 3 mL de sangre venosa en un tubo al vacío tapa roja que será codificado adecuadamente, se retirará el torniquete y posteriormente la aguja, se verificará que el sitio de la punción deje de sangrar y se colocará un curita. Las muestras obtenidas serán transportadas para su procesamiento y análisis al Laboratorio Clínico del Departamento MédicoOdontológico de la Universidad nacional de Chimborazo-Unach. Se realizarán las determinaciones en el suero sanguíneo de 18 analitos bioquímicos (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, proteínas totales, albumina, globulina, bilirrubina total, bilirrubina directa, aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT), gamma glutamil transpeptidasa (GGT), lactato deshidrogenasa (LDH) y fosfatasa alcalina), mediante el uso de equipos de laboratorio clínico y aplicando la normativa de un sistema de gestión de calidad. Las muestras de sangre no serán almacenadas, ya que el proceso de obtención del suero sanguíneo y las pruebas se realizarán en un tiempo no superior a dos horas después de obtenida la muestra, y en seguida serán debidamente descartadas.

BENEFICIOS

La determinación de valores de los 18 analitos bioquímicos beneficiará directamente a su hijo(a) o representado(a) legal ya que los reportes serán entregados de forma gratuita a usted y a la unidad educativa, cuyos resultados brindarán cierta información sobre el estado de salud de éstos, no obstante de existir algún resultado fuera de los valores normales se le comunicará con especial atención, para que tomen en cuenta las medidas oportunas; además se obtendrán los intervalos de referencia para la población en estudio y los médicos podrán tener una mejor referencia de “valor normal” de los analitos que se determinarán, lo que mejorará el diagnóstico de enfermedades. También serán beneficiarios directos los investigadores e instituciones involucradas ya que los resultados constituirán la base para la determinación de intervalos de referencia de los analitos en estudio, lo cual generará nuevos conocimientos para la bibliografía científica.

RIESGOS

La participación de profesionales capacitados en el área de laboratorio clínico y con la experiencia necesaria en la toma de muestras, garantizará que durante la extracción de sangre venosa simple se minimice el riesgo de producir hematomas o dolor en la zona de punción, así mismo el uso de materiales hipoalérgicos (algodón y curitas) evitará alguna reacción alérgica en dicha zona. Por otra parte, la explicación breve y clara del procedimiento que se realizará permitirá que el riesgo psicológico sea mínimo. Durante la extracción de sangre los profesionales emplearán todas las barreras físicas de protección (guantes, gorros, mascarilla y mandil), además del lavado de manos al comienzo del procedimiento, previo a la colocación de los guantes.

COSTOS

Los investigadores financiarán los rubros correspondientes a materiales y reactivos, es decir que asumirán los gastos con recursos propios y la Universidad Nacional de Chimborazo asumirá el rubro valorado por el uso de las instalaciones y equipos del Centro Médico-Unach. El participante no incurrirá en gasto alguno en ninguna fase de la investigación.

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera obtener los intervalos de referencia determinados a partir de los valores de distintos analitos sanguíneos medidos en una población estudiantil con edades comprendidas entre 14 y 18 años de ambos géneros, presumiblemente sana, de Unidades Educativas del cantón Riobamba, y es probable que se encuentren diferencias estadísticamente significativas en función de los grupos de edad y género. Además, los intervalos de referencia determinados serán comparados con los hallados por otros autores o los que

describen los fabricantes de reactivos y equipos de diagnóstico de las distintas casas comerciales y se establecerá si existen diferencias o no entre ellos.

CONFIDENCIALIDAD DE DATOS

El acceso a la información está restringido a los investigadores que forman parte del proyecto, ya que cada uno suscribe el acuerdo de confidencialidad previo al inicio del estudio. Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales: 1) la información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará el nombre de su hijo(a) o representado(a) legal y se guardará en un lugar seguro donde solo los investigadores participantes tendrán acceso; 2) las muestras de sangre que se recolectará de su hijo(a) o representado(a) legal será utilizada solo para esta investigación y destruidas tan pronto se termine el análisis; 3) su nombre no será mencionado en los reportes o publicaciones; y 4) el subcomité de ética en investigación en seres humanos que apruebe el proyecto podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuando a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.

DERECHOS DE LOS PARTICIPANTES

Los estudiantes tienen derecho a la participación voluntaria, la negativa y revocatoria del asentimiento informado en cualquier momento de la investigación, sin que esto implique ninguna penalidad o perjuicio para el estudiante.

NO EXISTIRÁ COMPENSACIÓN ECONÓMICA

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por la participación de su hijo(a) o representado(a) legal en este estudio.

DIRECCIÓN, TELÉFONOS Y CORREOS ELECTRÓNICOS DE CONTACTOS

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio puede contactar por vía telefónica o por correo electrónico a las siguientes personas:

- Dra. Liliana Margarita Araujo Baptista, directora del proyecto: teléfono 0981875671; dirección de correo electrónico laraujo@unach.edu.ec; y dirección postal Laboratorio de Investigación de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud – Unach campus vía a Guano
- Dr. Gonzalo Edmundo Bonilla Pulgar, decano de la Facultad de Ciencias de la Salud – Unach: teléfono 0986240189 y dirección de correo electrónico gbonilla@unach.edu.ec; y dirección postal Decanato de la Facultad de Ciencias de la Salud - Unach campus vía a Guano
- Dr. Fernando Salazar presidente del Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador: teléfono (02) 3216-365; y dirección postal Universidad Central del Ecuador, Ciudadela Universitaria, Edificio de Servicios Generales Planta Baja, Quito.

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, portador(a) de la cédula de ciudadanía número, en **mi calidad de padre, madre o representante legal** del menor estudiante de la Unidad Educativa.....del curso he leído y escuchado la información contenida en este formulario de consentimiento y he comprendido los procedimientos descritos anteriormente.

He recibido información clara acerca del propósito de este trabajo de investigación y estoy de acuerdo de modo consciente y libre que a mi representado, quien desea participar voluntariamente, se le realice el procedimiento que ha sido bien explicado y que consiste en la extracción de 3 mL de sangre venosa, siguiendo normas de bioseguridad, además soy consciente de los beneficios y riesgos mínimos de formación de hematomas, dolor o alergia. Estoy en conocimiento de que la muestra sanguínea será usada para la determinación de 18 analitos y que los resultados obtenidos serán certificados y firmados por profesionales especialistas en el área, los cuales se entregarán como garantía del trabajo desarrollado. Estoy de acuerdo con que se me informe de la existencia de algún resultado fuera de los valores normales para ejercer las medidas oportunas. Entiendo que mi hijo(a) o representado(a) legal será beneficiario directo y que la identidad e información proporcionada se mantendrá en absoluta reserva y confidencialidad, ya que será utilizada exclusivamente con fines académicos e investigativos. Sé que los gastos en los que se incurra

durante el estudio serán asumidos por el equipo de investigación. Dejo expresa constancia de que he tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre todos los aspectos de la investigación, las mismas que han sido contestadas a mi entera satisfacción en términos claros, sencillos y de fácil entendimiento. Declaro que se me ha proporcionado la información, teléfonos de contacto y dirección de los investigadores a quienes podré contactar en cualquier momento en caso de surgir alguna duda o pregunta, que serán respondidas verbalmente, o, si yo deseo, con un documento escrito. Comprendo que se me informará cualquier eventualidad o nuevo hallazgo durante el desarrollo de esta investigación, y si mi representado se mareo o desmaya durante o después de la extracción de la muestra, de inmediato se le proveerán los cuidados médicos necesarios. También conozco que puedo retirar mi consentimiento cuando lo estime oportuno. En virtud de lo anterior declaro que comprendo la información proporcionada y además se han absuelto a mi entera satisfacción todas las preguntas que he realizado, por lo que consiento voluntariamente que mi hijo(a) o representado(a) legal participe en esta investigación, pudiendo retirarse de ésta en cualquier momento sin que esto genere indemnizaciones o perjuicio alguno para cualquiera de las partes.

Cédula de ciudadanía del padre, madre o representante legal:

Firma del padre, madre o representante legal:

Nombres del testigo (si aplica): Cédula de ciudadanía del testigo:.....

Firma del testigo (si aplica):

Fecha: Riobamba, (día) de (mes)..... de (año).....

Huella dactilar del padre, madre o representante legal

Huella dactilar del testigo (si aplica)

NEGATIVA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he entendido claramente el procedimiento propuesto, así como los beneficios y posibles riesgos, no autorizo y me niego a que mi hijo(a) o representado(a) legal se realice el procedimiento propuesto.

Cédula de ciudadanía del padre, madre o representante legal:

Firma del padre, madre o representante legal:

Fecha: Riobamba, (día) de (mes)..... de (año).....

Huella dactilar del padre, madre o representante legal

Yo,, en **calidad de Investigador**, con cédula de identidad dejo expresa constancia de que he proporcionado toda la información referente a la investigación que se realizará y que he explicado completamente en lenguaje claro, sencillo y de fácil entendimiento a.....(Nombres completos) representante del estudiante menor de edad..... (Nombres completos), de la Unidad Educativa, la naturaleza y propósito del estudio antes mencionado y los riesgos que están involucrados en el desarrollo del mismo. Confirmando que el representante del participante ha manifestado libremente su negativa del consentimiento informado y que se le ha proporcionado una copia de este formulario. El original de este instrumento quedará bajo mi custodia y formará parte de la documentación de la investigación.

Firma del investigador:

Fecha: Riobamba, (día) de (mes)..... de(año).....

ANEXO N° 2

(FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA JÓVENES DE 18 AÑOS)

ANEXO 2: FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este formulario de Consentimiento Informado va dirigido a los estudiantes de 18 años (mayores de edad) que asisten a diferentes Unidades Educativas del cantón Riobamba, de ambos géneros, a quienes se invita a participar en la investigación.

1. INFORMACIÓN DEL ESTUDIO

Título: Estudios analíticos de muestras biológicas en estudiantes de unidades educativas para la determinación de valores de referencia como soporte al diagnóstico clínico, en el cantón Riobamba, Ecuador. Periodo mayo 2019 – octubre 2020.

Nombre del investigador principal: Dra. Liliana Margarita Araujo Baptista Ph.D.

- **Nombre del patrocinador:** Dr. Gonzalo E. Bonilla P.

- **Nombre de la institución que realiza la investigación:** Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico – Unach.

2. INTRODUCCIÓN

La confiabilidad y la aplicabilidad de los resultados de las pruebas bioquímicas realizadas en los diferentes laboratorios clínicos dependen de la atención a un conjunto de actividades que gestionan un sistema de calidad, dentro del cual es necesario el establecimiento de intervalos de referencia de los componentes químicos que se analizan, cuyos valores están sujetos a variaciones por diversos factores como la edad, el género, la dieta, la herencia, el estilo de vida, la situación geográfica, entre otras variables. Un resultado por si solo carece de significado clínico si no se compara con valores de referencia de una población semejante a la del paciente, establecidos bajo las mismas normas de control de calidad. Por ello, establecer intervalos de referencia en la población de Riobamba, Ecuador permitirá realizar en sus habitantes un diagnóstico más adecuado cuando presenten problemas de salud. Por tal motivo, surge la necesidad de establecer rangos de referencias de 18 analitos bioquímicos que se analizan habitualmente en los laboratorios clínicos.

3. PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El objetivo principal de la presente investigación es establecer los intervalos de referencia de 18 analitos bioquímicos a partir de valores obtenidos en pruebas de laboratorio clínico en aproximadamente 600 estudiantes de 14 a 18 años de edad que asisten a unidades educativas del tipo de educación regular del cantón Riobamba, Ecuador. La determinación de tales analitos en muestras sanguíneas extraídas de los individuos de referencia, que cursan 9no y 10mo de educación básica y 1ro, 2do y 3ro de bachillerato, de ambos géneros, se realizará mediante el uso de equipos de laboratorio clínico cumpliendo con estrictas normas de calidad y bioseguridad.

4. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA O VOLUNTARIEDAD

Si usted está de acuerdo con participar en esta investigación deberá firmar la **declaración de este consentimiento informado**, o por el contrario si usted decide no participar en el estudio solo debe decírselo al investigador principal o a cualquier miembro del equipo de investigación y deberá firmar la **negativa del consentimiento informado**, incluso habiendo aprobado su participación puede retirarse cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para iniciar el desarrollo del proyecto se contará con las autorizaciones de las instancias legales pertinentes, del Director de Educación del Distrito Chambo-Riobamba y de la máxima autoridad de la unidad educativa (rector o rectora) a la cual usted asiste, además se debe contar con este

consentimiento informado debidamente firmado. Posteriormente se coordinarán con el(la) rector(a) las fechas y horas para ejecutar las siguientes actividades con los estudiantes:

5.1. La socialización del propósito de la investigación se realizará mediante una charla informativa en la que se explicará en detalle el objetivo general del estudio, así como los procedimientos y beneficios de su participación en la investigación.

5.2. La aplicación de la encuesta que será debidamente explicada empleando términos claros y sencillos, y supervisada por uno o más miembros del equipo de investigación, cuyo fin será la recolección de información fidedigna relacionada con datos sociodemográficos, estilo de vida y antecedentes de enfermedades, así como datos de las medidas antropométricas, pulso y presión arterial. Se aclarará cualquier inquietud o duda que exista durante el llenado del cuestionario.

5.3. Se darán recomendaciones generales (de forma verbal y escrita) que se deben tener en cuenta antes de la obtención de la muestra sanguínea como: no ingerir ningún alimento ni bebida (ayuno) de 8 a 12 horas antes de la extracción de sangre venosa, no ingerir bebidas alcohólicas, no fumar, no realizar ejercicio extenuante, dormir de 6 a 8 horas; si es mujer y está en el período de menstruación el día dispuesto para la obtención de sangre deberá informarlo, de este modo no se realizará la extracción y se programará otra fecha para la misma.

5.4. El procedimiento de obtención de la muestra sanguínea venosa (venopunción) se realizará siguiendo todas las normas de bioseguridad y consiste en la recolección de muestra de sangre con una aguja 21G1/2 nueva, con la previa desinfección de la flexura interna del codo. Se obtendrá 3 mL de sangre venosa en un tubo al vacío tapa roja que será codificado adecuadamente, se retirará el torniquete y posteriormente la aguja, se verificará que el sitio de la punción deje de sangrar y se colocará un curita. Las muestras obtenidas serán transportadas para su procesamiento y análisis al Laboratorio Clínico del Departamento Médico-Odontológico de la Universidad nacional de Chimborazo-Unach. Se realizarán las determinaciones en el suero sanguíneo de 18 analitos bioquímicos (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, proteínas totales, albumina, globulina, bilirrubina total, bilirrubina directa, aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT), gamma glutamil transpeptidasa (GGT), lactato deshidrogenasa (LDH) y fosfatasa alcalina), mediante el uso de equipos de laboratorio clínico y aplicando la normativa de un sistema de gestión de calidad. Las muestras de sangre no serán almacenadas, ya que el proceso de obtención del suero sanguíneo y las pruebas se realizarán en un tiempo no superior a dos horas después de obtenida la muestra, y en seguida serán debidamente descartadas.

6. BENEFICIOS

La determinación de valores de los 18 analitos bioquímicos le beneficiará directamente ya que los reportes serán entregados de forma gratuita a usted y a la unidad educativa, cuyos resultados brindarán cierta información sobre el estado de salud de éstos, no obstante de existir algún resultado fuera de los valores normales se le comunicará con especial atención, para que tome en cuenta las medidas oportunas; además se obtendrán los intervalos de referencia para la población en estudio y los médicos podrán tener una mejor referencia de “valor normal” de los analitos que se determinarán, lo que mejorará el diagnóstico de enfermedades. También serán beneficiarios directos los investigadores e instituciones involucradas ya que los resultados constituirán la base para la determinación de intervalos de referencia de los analitos en estudio, lo cual generará nuevos conocimientos para la bibliografía científica.

7. RIESGOS

La participación de profesionales capacitados en el área de laboratorio clínico y con la experiencia necesaria en la toma de muestras, garantizará que durante la extracción de sangre venosa simple se minimice el riesgo de producir hematomas o dolor en la zona de punción, así mismo el uso de materiales hipoalergénicos (algodón y curitas) evitará alguna reacción alérgica en dicha zona. Por otra parte, la explicación breve y clara del procedimiento que se realizará permitirá que el riesgo psicológico sea mínimo. Durante la extracción de sangre los profesionales emplearán todas las barreras físicas de protección (guantes, gorros, mascarilla y mandil), además del lavado de manos al comienzo del procedimiento, previo a la colocación de los guantes.

8. COSTOS

Los investigadores financiarán los rubros correspondientes a materiales y reactivos, es decir que asumirán los gastos con recursos propios y la Universidad Nacional de Chimborazo asumirá el rubro valorado por el uso de las instalaciones y equipos del Centro Médico-Unach. El participante no incurrirá en gasto alguno en ninguna fase de la investigación.

9. RESULTADOS ESPERADOS

Se espera obtener los intervalos de referencia determinados a partir de los valores de distintos analitos sanguíneos medidos en una población estudiantil con edades comprendidas entre 14 y 18 años de ambos géneros, presumiblemente sana, de unidades educativas del cantón Riobamba, y es probable que se encuentren diferencias estadísticamente significativas en función de los grupos de edad y género. Además, los intervalos de referencia determinados serán comparados con los hallados por otros autores o los que describen los fabricantes de reactivos y equipos de diagnóstico de las distintas casas comerciales y se establecerá si existen diferencias o no entre ellos.

10. CONFIDENCIALIDAD DE DATOS

El acceso a la información está restringido a los investigadores que forman parte del proyecto, ya que cada uno suscribe el acuerdo de confidencialidad previo al inicio del estudio. Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales: 1) la información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo los investigadores participantes tendrán acceso; 2) las muestras de sangre que se recolectarán serán utilizadas solo para esta investigación y destruidas tan pronto se termine el análisis; 3) su nombre no será mencionado en los reportes o publicaciones; y 4) el subcomité de ética en investigación en seres humanos que apruebe el proyecto podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuando a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.

11. DERECHOS DE LOS PARTICIPANTES

Los estudiantes tienen derecho a la participación voluntaria, la negativa y revocatoria del consentimiento informado en cualquier momento de la investigación, sin que esto implique ninguna penalidad o perjuicio para el estudiante.

12. NO EXISTIRÁ COMPENSACIÓN ECONÓMICA

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por su participación en este estudio.

13. DIRECCIÓN, TELÉFONOS Y CORREOS ELECTRÓNICOS DE CONTACTOS

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio puede contactar por vía telefónica o por correo electrónico a las siguientes personas:

- Dra. Liliana Margarita Araujo Baptista, directora del proyecto: teléfono 0981875671; dirección de correo electrónico laraujo@unach.edu.ec; y dirección postal Laboratorio de Investigación de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud – Unach campus vía a Guano
- Dr. Gonzalo Edmundo Bonilla Pulgar, decano de la Facultad de Ciencias de la Salud – Unach: teléfono 0986240189 y dirección de correo electrónico gbonilla@unach.edu.ec; y dirección postal Decanato de la Facultad de Ciencias de la Salud - Unach campus vía a Guano
- Dr. Fernando Salazar presidente del Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador: teléfono (02) 3216-365; y dirección postal Universidad Central del Ecuador, Ciudadela Universitaria, Edificio de Servicios Generales Planta Baja, Quito.

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,, portador(a) de la cédula de ciudadanía número, con años de edad, en **mi calidad de participante mayor de edad**, estudiante de la Unidad Educativa, del curso, he leído y escuchado la información contenida en este formulario de consentimiento y he comprendido los procedimientos descritos anteriormente.

He recibido información clara acerca del propósito de este trabajo de investigación y he decidido de modo consciente y voluntaria participar en esta investigación, que se realice el procedimiento que ha sido bien explicado y que consiste en la extracción de 3 mL de sangre venosa, siguiendo normas de bioseguridad, además soy consciente de los beneficios y riesgos mínimos de formación de hematomas, dolor o alergia. Estoy en conocimiento de que la muestra sanguínea será analizada en el Laboratorio del Departamento Médico y Odontológico-Unach y que los resultados obtenidos serán certificados y firmados por profesionales especialistas en el área, los cuales me serán entregados como garantía del trabajo desarrollado; además estoy de acuerdo con que se me informe de la existencia de algún resultado fuera de los valores normales para ejercer las medidas oportunas. Entiendo que seré beneficiario directo al participar en la investigación y que la identidad e información proporcionada se mantendrá en absoluta reserva y confidencialidad, ya que será utilizada exclusivamente con fines académicos e investigativos. Sé que los gastos en los que se incurra durante el estudio serán asumidos por el equipo de investigación.

Dejo expresa constancia de que he tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre todos los aspectos de la investigación, las mismas que han sido contestadas a mi entera satisfacción en términos claros, sencillos y de fácil entendimiento. Declaro que se me ha proporcionado la información, teléfonos de contacto y dirección de los investigadores a quienes podré contactar en cualquier momento en caso de surgir alguna duda o pregunta, que serán respondidas verbalmente, o, si yo deseo, con un documento escrito.

Comprendo que se me informará cualquier eventualidad o nuevo hallazgo durante el desarrollo de esta investigación, y si presento mareo o me desmayo durante o después de la extracción de la muestra, de inmediato se me proveerán los cuidados médicos necesarios. También conozco que puedo retirar mi consentimiento cuando lo estime oportuno.

En virtud de lo anterior declaro que comprendo la información proporcionada y además se han absuelto a mi entera satisfacción todas las preguntas que he realizado, por lo que acepto

voluntariamente ser partícipe en esta investigación, pudiendo retirarme de ésta en cualquier momento sin que se generen indemnizaciones o perjuicio alguno para cualquiera de las partes.

Cédula de ciudadanía del estudiante: Edad: años

Firma del estudiante:

Fecha: Riobamba, (día) de (mes)..... de (año).....

Huella
dactilar del
estudiante

NEGATIVA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he entendido claramente el procedimiento propuesto, así como los beneficios y posibles riesgos, no deseo participar en esta investigación.

Cédula de ciudadanía del estudiante:

Firma del estudiante:

Fecha: Riobamba, (día) de (mes)..... de (año).....

Huella
dactilar del
estudiante

Yo,, en **calidad de Investigador/a**, con cédula de identidad

..... dejo expresa constancia de que he proporcionado toda la información referente a la investigación que se realizará y que he explicado completamente en lenguaje claro, sencillo y de fácil entendimiento al estudiante mayor de edad

(Nombres completos) de la Unidad Educativa, la naturaleza y propósito del estudio antes mencionado y los riesgos que están involucrados en el desarrollo del mismo. Confirmando que el estudiante ha manifestado libremente su negativa del consentimiento informado para participar en este estudio y que se le ha proporcionado una copia de este formulario. El original de este instrumento quedará bajo mi custodia y formará parte de la documentación de la investigación.

Firma del investigador:

Fecha: Riobamba, (día) de (mes)..... de(año).....

ANEXO N°3

(FORMULARIO DE ASENTIMIENTO INFORMADO PARA EDADES DE 14 Y 17 AÑOS)

ANEXO 3: FORMULARIO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Este formulario de Asentimiento Informado va dirigido al estudiante de una Unidad Educativa del cantón Riobamba, del género masculino o femenino con edad comprendida entre 14 y 17 años, a quien se invita a participar en la investigación.

1. INFORMACIÓN DEL ESTUDIO

Título: Estudios analíticos de muestras biológicas en estudiantes de unidades educativas para la determinación de valores de referencia como soporte al diagnóstico clínico, en el cantón Riobamba, Ecuador. Periodo mayo 2019 – octubre 2020

- **Nombre del investigador principal:** Dra. Liliana Margarita Araujo Baptista Ph.D.

- **Nombre del patrocinador:** Dr. Gonzalo E. Bonilla P.

- **Nombre de la institución que realiza la investigación:** Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico – Unach.

2. INTRODUCCIÓN

La confiabilidad y la aplicabilidad de los resultados de las pruebas bioquímicas realizadas en los diferentes laboratorios clínicos dependen de la atención a un conjunto de actividades que gestionan un sistema de calidad, dentro del cual es necesario el establecimiento de intervalos de referencia de los componentes químicos que se analizan, cuyos valores están sujetos a variaciones por diversos factores como la edad, el género, la dieta, la herencia, el estilo de vida, la situación geográfica, entre otras variables. Un resultado por si solo carece de significado clínico si no se compara con valores de referencia de una población semejante a la del paciente, establecidos bajo las mismas normas de control de calidad. Por ello, establecer intervalos de referencia en la población de Riobamba, Ecuador permitirá realizar en sus habitantes un diagnóstico más adecuado cuando presenten problemas de salud. Por tal motivo, surge la necesidad de establecer rangos de referencias de 18 analitos bioquímicos que se analizan habitualmente en los laboratorios clínicos.

3. PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El objetivo principal de la presente investigación es establecer los intervalos de referencia de 18 analitos bioquímicos a partir de valores obtenidos en pruebas de laboratorio clínico en aproximadamente 600 estudiantes de 14 a 18 años de edad que asisten a unidades educativas del tipo de educación regular del cantón Riobamba, Ecuador. La determinación de tales analitos se realizará en muestras sanguíneas extraídas de los individuos de referencia, que cursan 9no y 10mo de educación básica y 1ro, 2do y 3ro de bachillerato, de ambos géneros, y se realizará mediante el uso de equipos de laboratorio clínico cumpliendo con estrictas normal de calidad y bioseguridad.

4. PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA O VOLUNTARIEDAD

Si usted está de acuerdo en participar voluntariamente en esta investigación deberá firmar la **declaración de este asentimiento informado**, o por el contrario si usted decide que no participará en el estudio solo debe decírselo al investigador principal o a cualquier miembro del equipo de investigación y deberá firmar la **negativa del asentimiento informado**. Además, incluso habiendo aprobado mi participación puede retirarse cuando lo desee, sin que ello afecte los beneficios de los que goza en este momento.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para iniciar el desarrollo del proyecto se contará con las autorizaciones de las instancias legales pertinentes, del Director de Educación del Distrito Chambo-Riobamba y de la máxima autoridad de la unidad educativa (rector o rectora) a la cual asiste, además se debe contar con el consentimiento informado y el asentimiento informado. Posteriormente se coordinarán con el(la) rector(a) las fechas y horas para ejecutar las siguientes actividades con los estudiantes:

5.1. La socialización del propósito de la investigación se realizará mediante una charla informativa en la que se explicará en detalle el objetivo general del estudio, así como los procedimientos y beneficios de su participación en la investigación.

5.2. La aplicación de la encuesta que será explicada empleando términos claros y sencillos, y supervisada por uno o más miembros del equipo de investigación, cuyo fin será la recolección de información fidedigna relacionada con datos sociodemográficos, estilo de vida y antecedentes de enfermedades, así como datos de las medidas antropométricas, pulso y presión arterial. Se aclarará cualquier inquietud o duda que exista durante el llenado del cuestionario.

5.3. Se darán recomendaciones generales (de forma verbal y escrita) que se deben tener en cuenta antes de la obtención de la muestra sanguínea como: no ingerir ningún alimento ni bebida (ayuno) de 8 a 12 horas antes de la extracción de sangre venosa, no ingerir bebidas alcohólicas, no fumar, no realizar ejercicio extenuante, dormir de 6 a 8 horas; si es mujer y está en el período de menstruación el día dispuesto para la obtención de sangre deberá informarlo, de este modo no se realizará la extracción y se programará otra fecha para la misma.

5.4. El procedimiento de obtención de la muestra sanguínea venosa (venopunción) se realizará siguiendo todas las normas de bioseguridad y consiste en la recolección de muestra de sangre con una aguja 21G1/2 nueva, con la previa desinfección de la flexura interna del codo. Se obtendrá 3 mL de sangre venosa en un tubo al vacío tapa roja que será codificado adecuadamente, se retirará el torniquete y posteriormente la aguja, se verificará que el sitio de la punción deje de sangrar y se colocará un curita. Las muestras obtenidas serán transportadas para su procesamiento y análisis al Laboratorio Clínico del Departamento MédicoOdontológico de la Universidad nacional de Chimborazo-Unach. Se realizarán las determinaciones en el suero sanguíneo de 18 analitos bioquímicos (glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, proteínas totales, albumina, globulina, bilirrubina total, bilirrubina directa, aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT), gamma glutamil transpeptidasa (GGT), lactato deshidrogenasa (LDH) y fosfatasa alcalina), mediante el uso de equipos de laboratorio clínico y aplicando la normativa de un sistema de gestión de calidad. Las muestras de sangre no serán almacenadas, ya que el proceso de obtención del suero sanguíneo y las pruebas se realizarán en un tiempo no superior a dos horas después de obtenida la muestra, y en seguida serán debidamente descartadas.

6. BENEFICIOS

La determinación de valores de los 18 analitos bioquímicos le beneficiará directamente ya que los reportes serán entregados de forma gratuita a su madre, padre o representante legal y a la unidad educativa, cuyos resultados brindarán cierta información sobre su estado de salud, no obstante de existir algún resultado fuera de los valores normales se comunicará con especial atención, para que se tomen en cuenta las medidas oportunas; además se obtendrán los intervalos de referencia para la población en estudio y los médicos podrán tener una mejor referencia de “valor normal” de los analitos que se determinarán, lo que mejorará el diagnóstico de enfermedades. También serán beneficiarios directos los investigadores e instituciones involucradas ya que los resultados constituirán la base para la determinación de intervalos de referencia de los analitos en estudio, lo cual generará nuevos conocimientos para la bibliografía científica.

7. RIESGOS

La participación de profesionales capacitados en el área de laboratorio clínico y con la experiencia necesaria en la toma de muestras, garantizará que durante la extracción de sangre venosa simple se minimice el riesgo de producir hematomas o dolor en la zona de punción, así mismo el uso de materiales hipoalérgicos (algodón y curitas) evitará alguna reacción alérgica en dicha zona. Por otra parte, la explicación breve y clara del procedimiento que se realizará permitirá que el riesgo psicológico sea mínimo. Durante la extracción de sangre los profesionales emplearán todas las barreras físicas de protección (guantes, gorros, mascarilla y mandil), además del lavado de manos al comienzo del procedimiento, previo a la colocación de los guantes.

8. COSTOS

Los investigadores financiarán los rubros correspondientes a materiales y reactivos, es decir que asumirán los gastos con recursos propios y la Universidad Nacional de Chimborazo asumirá el rubro valorado por el uso de las instalaciones y equipos del Centro Médico-Unach. El participante no incurrirá en gasto alguno en ninguna fase de la investigación.

9. RESULTADOS ESPERADOS

Se espera obtener los intervalos de referencia determinados a partir de los valores de distintos analitos sanguíneos medidos en una población estudiantil con edades comprendidas entre 14 y 18 años de ambos géneros, presumiblemente sana, de Unidades Educativas del cantón Riobamba, y es probable que se encuentren diferencias estadísticamente significativas en función de los grupos de edad y género. Además, los intervalos de referencia determinados serán comparados con los hallados por otros autores o los que

describen los fabricantes de reactivos y equipos de diagnóstico de las distintas casas comerciales y se establecerá si existen diferencias o no entre ellos.

10. CONFIDENCIALIDAD DE DATOS

El acceso a la información está restringido a los investigadores que forman parte del proyecto, ya que cada uno suscribe el acuerdo de confidencialidad previo al inicio del estudio. Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual aplicaremos las medidas necesarias para que nadie conozca su identidad ni tenga acceso a sus datos personales: 1) la información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo los investigadores participantes tendrán acceso; 2) las muestras de sangre que se le recolectará será utilizada solo para esta investigación y destruidas tan pronto se termine el análisis; 3) su nombre no será mencionado en los reportes o publicaciones; y 4) el subcomité de ética en investigación en seres humanos que apruebe el proyecto podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuando a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.

11. DERECHOS DE LOS PARTICIPANTES

Usted tiene derecho a la participación voluntaria, la negativa y revocatoria del asentimiento informado en cualquier momento de la investigación, sin que esto implique ninguna penalidad o perjuicio para el estudiante.

12. NO EXISTIRÁ COMPENSACIÓN ECONÓMICA

Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar absolutamente nada por la participación en este estudio.

13. DIRECCIÓN, TELÉFONOS Y CORREOS ELECTRÓNICOS DE CONTACTOS

Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio puede contactar por vía telefónica o por correo electrónico a las siguientes personas:

- Dra. Liliana Margarita Araujo Baptista, directora del proyecto: teléfono 0981875671; dirección de correo electrónico laraujo@unach.edu.ec; y dirección postal Laboratorio de Investigación de la carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico de la Facultad de Ciencias de la Salud – Unach campus vía a Guano
- Dr. Gonzalo Edmundo Bonilla Pulgar, decano de la Facultad de Ciencias de la Salud – Unach: teléfono 0986240189 y dirección de correo electrónico gbonilla@unach.edu.ec; y dirección postal Decanato de la Facultad de Ciencias de la Salud - Unach campus vía a Guano
- Dr. Fernando Salazar presidente del Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador: teléfono (02) 3216-365; y dirección postal Universidad Central del Ecuador, Ciudadela Universitaria, Edificio de Servicios Generales Planta Baja, Quito.

DECLARACIÓN DEL ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo,, portador(a) de la cédula de ciudadanía número

....., con años de edad, en **mi calidad de participante**, estudiante de la Unidad Educativa

....., del curso

..... he leído y escuchado la información contenida en este formulario de asentimiento y he comprendido los procedimientos descritos anteriormente.

He recibido información clara acerca del propósito de este trabajo de investigación y he decidido de modo consciente y voluntaria participar en esta investigación, se le realice el procedimiento que ha sido bien explicado y que consiste en la extracción de 3 mL de sangre venosa, siguiendo normas de bioseguridad, además soy consciente de los beneficios y riesgos mínimos de formación de hematomas, dolor o alergia. Estoy en conocimiento de que la muestra sanguínea será analizada en el Laboratorio del Departamento Médico y

Odontológico-Unach y que los resultados obtenidos serán certificados y firmados por profesionales especialistas en el área, los cuales se entregarán a mi padre, madre o representante legal como garantía del trabajo desarrollado; además estoy de acuerdo con que se informe a éstos de la existencia de algún resultado fuera de los valores normales para ejercer las medidas oportunas. Entiendo que seré beneficiario directo al participar en la investigación y que la identidad e información proporcionada se mantendrá en absoluta reserva y confidencialidad, ya que será utilizada exclusivamente con fines académicos e investigativos. Sé que los gastos en los que se incurra durante el estudio serán asumidos por el equipo de investigación.

Dejo expresa constancia de que he tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre todos los aspectos de la investigación, las mismas que han sido contestadas a mi entera satisfacción en términos claros, sencillos y de fácil entendimiento. Declaro que se me ha proporcionado la información, teléfonos de contacto y dirección de los investigadores a quienes podré contactar en cualquier momento en caso de surgir alguna duda o pregunta, que serán respondidas verbalmente, o, si yo deseo, con un documento escrito.

Comprendo que se me informará cualquier eventualidad o nuevo hallazgo durante el desarrollo de esta investigación, y si presento mareo o me desmayo durante o después de la extracción de la muestra, de inmediato se le proveerán los cuidados médicos necesarios. También conozco que puedo retirar mi asentimiento cuando lo estime oportuno.

En virtud de lo anterior declaro que comprendo la información proporcionada y además se han absuelto a mi entera satisfacción todas las preguntas que he realizado, por lo que acepto voluntariamente ser partícipe en esta investigación, pudiendo retirarme de ésta en cualquier momento sin que se generen indemnizaciones o perjuicio alguno para cualquiera de las partes.

Cédula de ciudadanía del estudiante: Edad: años

Firma del estudiante:

Fecha: Riobamba, (día) de (mes)..... de (año).....

Huella
dactilar del
estudiante

NEGATIVA DEL ASENTIMIENTO INFORMADO

Una vez que he entendido claramente el procedimiento propuesto, así como los beneficios y posibles riesgos, no deseo participar en esta investigación.

Cédula de ciudadanía del estudiante:

Firma del estudiante:

Fecha: Riobamba, (día) de (mes)..... de (año).....

Huella
dactilar del
estudiante

Yo,, en **calidad de Investigador**, con cédula de identidad dejo expresa constancia de que he proporcionado toda la información referente a la investigación que se realizará y que he explicado completamente en lenguaje claro, sencillo y de fácil entendimiento al estudiante menor de edad (Nombres completos) de la Unidad Educativa, la naturaleza y propósito del estudio antes mencionado y los riesgos que están involucrados en el desarrollo del mismo. Confirmando que el estudiante ha manifestado libremente su negativa del asentimiento informado para participar en este estudio y que se le ha proporcionado una copia de este formulario de asentimiento. El original de este instrumento quedará bajo mi custodia y formará parte de la documentación de la investigación.

Firma del investigador:

Fecha: Riobamba, (día) de (mes)..... de(año).....

ANEXO N° 4

(ENCUESTA)

ENCUESTA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “ESTUDIOS ANALÍTICOS DE MUESTRAS BIOLÓGICAS EN ESTUDIANTES DE UNIDADES EDUCATIVAS PARA LA DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA COMO SOPORTE AL DIAGNÓSTICO CLÍNICO, EN EL CANTÓN RIOBAMBA, ECUADOR. PERIODO MAYO 2019 – OCTUBRE 2020” Investigadores:

Dra. Liliana Margarita Araujo Baptista Ph.D., Lcda. Bertha Susana Paz Viteri MSc., Dra. Rosa Elisa Cruz Tenempaguay MSc., Dr. José Marcelo Ortiz Jiménez MSc., Lcdo. Christian Daniel Silva Borja, Lcdo. Jesús Alberto Peña Guillén Ph.D.

ENCUESTA

Le invitamos a contestar de manera completa y con el máximo de objetividad posible la presente encuesta. La información recogida es estrictamente confidencial, que será utilizado como base de la investigación intitulada “Estudios analíticos de muestras biológicas en estudiantes de unidades educativas para la determinación de valores de referencia como soporte al diagnóstico clínico, en el cantón Riobamba, Ecuador”. Agradecemos su participación.

1. Código N°: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		2. C.I.: _____ 3. Sexo: F ___ M ___	4. Edad: _____ años 5. Fecha de nacimiento: Día ___ Mes ___ Año ___
6. Colegio: _____		7. N° Hermanos: _____	8. Tlf. Celular: _____ Tlf. Convencional: _____
9. Lugar de residencia: Parroquia: _____ Sector: _____		10. Tipo de vivienda: Casa: ___ Departamento: ___ Casa de campo: ___ otro: ___	
11. ¿Practicas algún deporte?: Si ___ No ___	16. Almuerzo: ¿Dónde? ___ • Casa ___ Cole ___ • Otro ___	25. Generalmente, ¿Cómo vas al colegio?: • Caminando ___ ¿Tiempo que tardas? ___ • Transporte ___ ¿Tiempo que tardas? ___	29. Más o menos, ¿Cuánto es el ingreso mensual en tu casa? • Menos de \$375USD ___ • \$375USD ___ • \$375USD-\$750USD ___ • \$750USD-\$1125USD ___ • \$1125USD-\$1500USD ___ • \$1500USD-\$1870USD ___ • \$1870USD-\$2250USD ___ • Más de \$2250USD ___
12. Si la respuesta anterior es “Si” indica que deporte practicas: Horas/semana: _____	17. Colación (mañana): Si ___ No ___ 18. Merienda (tarde): Si ___ No ___ • Casa ___ Cole ___ • Otro ___	26. El agua que consumes es: (puedes marcar varias opciones) • Embotellada ___ • Hervida ___ • Llave ___ • Clorada ___ • Otro: _____	30. Si es mujer responder las siguientes preguntas: ¿Actualmente está embarazada? Si ___ No ___ ¿Actualmente está dando de lactar? Si ___ No ___
13. Desayuno: • Casa ___ Colegio ___ • Otro ___	19. Horas sueño (noche): ___ - ___	27. ¿Tiene hijos? Si ___ ¿Cuántos? ___ No ___	
14. ¿Uso del Bar del colegio? Si ___ No ___ • A veces ___ • Nunca ___	20. Horas estudio/día: ___ 21. Horas TV/día: ___	28. ¿Mamá trabaja? Si ___ No ___ ¿Papá trabaja? Si ___ No ___	
15. Colación o refrigerio (media mañana): Si ___ No ___	22. Horas telf./día: ___ 23. Horas videojuego: ___	24. ¿Tienes hábito frecuente de fumar? Si ___ No ___	

31. Frecuencia de consumo de alimentos y bebidas. Indicar con una X solo una opción (de Frecuencia por SEMANA) por alimento

Alimentos y Bebidas	Frecuencia por SEMANA			
	Siempre 6 o 7 días	Frecuentemente De 3 a 5 días	Poco frecuente De 1 a 2 días	Nunca
Proteínas				
Carne de vaca				
Carne de cerdo				
Carne de pollo				
Carne de cuy				
Pescado; atún y sardinas enlatadas				
Mariscos				
Huevos				
Leche y queso				
Yogurt				
Embutidos (jamón, mortadela, otros)				
Carbohidratos				
Pan				
Arroz				
Avena, cebada, tostado, maíz				
Papas, yuca, verde, remolacha				
Fideos				
Frutas				
Mermeladas				
Golosinas (caramelos, galletas, chocolates, helados y otros)				
Pasteles				
Lípidos (grasas)				
Frituras				
Mantequilla o margarina				
Mayonesa				
Mantecas				
Verduras, hortalizas y leguminosas				
Arveja, frejol, habas, vainitas, chocho, Choclo				
Rábano, zanahoria, zapallo				
Acelga, espinaca, brócoli, apio				
Col, lechuga, coliflor, berros				
Pepino, pimiento, tomate				
Bebidas				
Agua				
Café, chocolate				
Té o infusiones (menta, cedrón hierbaluisa, horchata, otros)				
Bebidas gaseosas				
Bebidas alcohólicas				

Jugos de frutas naturales				
Jugos de frutas procesados				
Coladas dulces				
Comida rápida				
Pizza				
Hamburguesa				
Hot dog				
Salchipapa				
Cevichochos				

32. Indica con una X si tú o algún familiar directo ha presentado o presenta las siguientes patologías:

Enfermedad	Tú	Padre	Madre	Hermanos
Anemia				
Desnutrición				
Obesidad				
Diabetes				
Hipertensión arterial				
Enfermedades cardiovasculares				
Enfermedades de la tiroides				
Enfermedades respiratorias				
Enfermedades gastrointestinales				
Enfermedades hepáticas				
Enfermedad renal				
Cáncer				
Depresión				
Parasitosis/eliminación de gusanos				
Otro:___ Indique:_____				

33. Indica con una X si has tenido alguna de las molestias o trastornos de salud en las últimas cuatro semanas:

Enfermedad	Si
Ansiedad	
Acidez	
Diarrea	
Estreñimiento	
Tos	
Gripe o catarro	
Gases excesivos	
Náuseas y/o vómitos	
Dolor abdominal	
Caída del cabello	
Sensación excesiva de frío en las manos y los pies	
Dolor en los huesos	
Dolor en las articulaciones	
Dolor en la zona inferior de la espalda	
Dolor de cabeza con regularidad	

Hinchazón de pies	
Manchas negras o marrón en la piel	
Sensación incontrolable de hambre	
Producción y eliminación exagerada de gran cantidad de orina	
Necesidad exagerada y urgente de beber agua	
Pérdida de peso inexplicable	
Piel y conjuntivas pálidas	
Fatiga, debilidad y falta de ánimo	
Dificultad para respirar	
<hr/>	
Desmayos y mareos	
Trastornos menstruales	
Otro: ___ Indique: _____	

34. Indica con una X si has tomado algún medicamento durante el último mes:

Medicamento	Si
Antiparasitario	
Ansiolítico (para la ansiedad)	
Antiácido	
Antidiarreico	
Antialérgicos	
Antiflatulento (para los gases)	
Antihemético (para las náuseas y/o vómitos)	
Analgésico (para el dolor en general)	
Antiespasmódicos (para el dolor abdominal)	
Antibiótico	
Antigripales	
Expectorantes (para eliminar flema)	
Hipolipemiantes (para reducir la concentración de lípidos o grasas)	
Anticoagulantes	
Anticonceptivos	
Vitaminas	
Protectores hepáticos	
Reconstituyentes de la flora intestinal	
Otro: ___ Indique: _____	

Medidas antropométricas, pulso y presión arterial:

Talla: _____ m	Peso: _____ Kg	Frecuencia cardíaca: _____ latidos/min	Presión arterial: _____ mmHg
----------------	----------------	----------------------------------------	------------------------------

Muchas Gracias por su colaboración.

Observación:

Encuestador(a):

Nombres y Apellidos:	Fecha:	Firma:
----------------------	--------	--------

ANEXO N° 5

(RECOMENDACIONES PREVIAS A LA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA
SANGUÍNEA) ANEXO 4: INDICACIONES

Proyecto de investigación: “Estudios analíticos de muestras biológicas en estudiantes de Unidades Educativas para la determinación de valores de referencia como soporte al diagnóstico clínico, en el cantón Riobamba, Ecuador. Periodo mayo 2019 – octubre 2020”

RECOMENDACIONES PREVIAS A LA OBTENCIÓN DE LA MUESTRA SANGUÍNEA

1. No ingerir ningún alimento ni bebida (ayuno) de 8 a 12 horas antes de la extracción de sangre venosa (venopunción).
2. No ingerir alimentos ni fumar después de las 22h00 la noche anterior a la venopunción.
3. No ingerir bebidas alcohólicas durante 24 horas antes de la venopunción.
4. No realizar ejercicio extenuante la noche previa a la venopunción.
5. Dormir de 6 a 8 horas la noche previa a la venopunción.
6. Evitar el estrés antes y después de la toma de la muestra.
7. Si es mujer y está en el período de menstruación el día programado para la obtención de sangre deberá informarlo, de este modo no se realizará la extracción y se dispondrá otra fecha para la misma.
8. Presentarse entre las 07h00 y 07h30 en el sitio acordado que se destinará para ejecutar la venopunción.

Muchas gracias por su colaboración

ANEXO N° 6

(INSERTOS DE LOS KITS DE REACTIVOS)

ÁCIDO ÚRICO LÍQUIDO

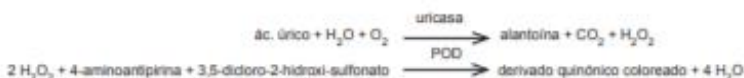
MÉTODO URICASA - POD

Para la determinación "in vitro" del ácido úrico en suero, plasma u orina.



PRINCIPIO DEL TEST

El ác. úrico de la muestra se degrada mediante la acción de la uricasa a alantoína con liberación de agua oxigenada. La cuantificación del agua oxigenada liberada se realiza mediante la reacción de Trinder, en la que se forma un compuesto quinónico coloreado al reaccionar con 4-aminoantipirina y el cromógeno 3,5-dicloro-2-hidroxi-sulfonato en presencia de peroxidasa (POD). El color producido en la reacción es proporcional a la concentración de ác. úrico de la muestra, en condiciones óptimas de ensayo.



UTILIDAD DIAGNÓSTICA

Se encuentran valores elevados de ácido úrico en enfermedades renales, gota, hiperuricemia, neoplasias y enfermedades mieloproliferativas.

Valores inferiores a los habituales se encuentran en alteraciones congénitas del metabolismo como la xanturia y en casos de ingesta pobre en purinas.

El margen de valores habituales en sujetos sanos es amplio, dependiendo de la alimentación, edad, sexo y parece estar relacionados con variaciones genéticas hereditarias.

Una única prueba de laboratorio no permite establecer un diagnóstico. Los resultados se han de evaluar en el contexto de todos los datos clínicos y de laboratorio obtenidos.

REACTIVOS

Kit 1 x 100 mL. (Ref. 99 40 22). Contiene:

- A. 1 x 100 mL. Reactivo
- B. 1 x 5 mL. Estándar

Ref. 99 40 25
Ref. 99 02 63

Kit 3 x 100 mL. (Ref. 99 40 20). Contiene:

- A. 3 x 100 mL. Reactivo
- B. 1 x 5 mL. Estándar

Ref. 99 40 25
Ref. 99 02 63

Kit 2 x 250 mL. (Ref. 99 40 15). Contiene:

- A. 2 x 250 mL. Reactivo.
- B. 1 x 5 mL. Estándar

Ref. 99 01 48
Ref. 99 02 63

PREPARACIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

El reactivo y el estándar están listos para su uso.

COMPOSICIÓN DEL REACTIVO

Las concentraciones en la disolución reactiva son:

Tampón Pipes pH 7,0	100 mM
3,5-dicloro-2-hidroxi-sulfonato	3,2 mM
4-aminoantipirina	0,4 mM
EDTA Na ₂ ·H ₂ O	0,6 mM
K ₂ Fe(CN) ₆	0,1 mM
Uricasa	≥ 350 U/L
Peroxidasa	≥ 1300 U/L
Estabilizantes no reactivos	

Estándar. Disolución acuosa de ácido úrico equivalente a 5 mg/dL (297,5 µmol/L).

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Los componentes del kit, almacenados a 2-8°C, son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta. Guardar en la oscuridad.

Indicaciones de alteración de los reactivos:

Presencia de turbidez o de partículas. Blanco del reactivo de trabajo ≥ 0,400.

MATERIAL NECESARIO NO SUMINISTRADO

Material de uso general de laboratorio.

Espectrofotómetro, fotómetro o analizador automático termostabilizado a 37°C. Cubeta 1 cm de paso de luz.

MUESTRA

Suero, plasma u orina. Pueden conservarse a 2-8°C por un periodo no superior a los 4 días. Para realizar el ensayo con una muestra de orina, ésta deberá diluirse a 1/10 con agua desionizada y multiplicar por 10 el resultado obtenido.

PRECAUCIONES

El reactivo contiene azida sódica al 0,09%, manipular con precaución.

Las indicaciones de seguridad se encuentran en la etiqueta de los productos. Se aconseja consultar la ficha de datos de seguridad antes de la manipulación del reactivo.

La eliminación de residuos debe hacerse según la normativa local vigente.

PROCEDIMIENTO

Atemperar el reactivo de trabajo y llevar el instrumento a 37°C.

Técnica	BL mL	ST mL	PR mL
Muestra	—	—	0,02
Estándar	—	0,02	—
Reactivo de trabajo	1,00	1,00	1,00

Mezclar, incubar 10 min. a 37°C. y leer los resultados

Lectura

Longitud de onda: 546 nm; 505 nm.

Bianco: el contenido del tubo BL.

Estabilidad del color: 30 min., protegido de la luz solar.

CÁLCULOS

$$\frac{\text{Abs. PR}}{\text{Abs. ST}} \times 5 = \text{mg de ác. úrico / dL}$$

Unidades SI

(mg/dL) x 50,5 = µmol/L.

VALORES DE REFERENCIA

Suero y plasma: Hombres: 3,5 - 7,2 mg/dL; Mujeres: 2,6-6 mg/dL; Niños: 2-5 mg/dL.
Orina 24 horas : 250 - 750 mg/dL.

PRESTACIONES. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Las características de funcionamiento del producto dependen tanto del reactivo como del sistema de lectura manual o automático empleados.

Los siguientes datos se han obtenido en un analizador automático:

Sensibilidad, como límite de detección: 0,04 mg/dL.

Linealidad: Hasta 25 mg/dL. Para concentraciones mayores, diluir la muestra 1/2 con salina (NaCl 0.9%). Multiplicar el resultado por 2.

Exactitud, como % de recuperación: 105%

Precisión en la serie, como Coeficiente de Variación: 0,7 %

Precisión entre series, como Coeficiente de Variación: 3,17%

Veracidad: Los resultados obtenidos con el reactivo no presentan diferencias significativas al compararlo con el reactivo considerado de referencia.

Los datos detallados del estudio de las prestaciones del reactivo están disponibles bajo demanda.

INTERFERENCIAS

La hemoglobina y la bilirrubina pueden interferir en el ensayo a partir de concentraciones de 100 mg/dL y 15 mg/dL, respectivamente.

CONTROL DE CALIDAD

Es recomendable la inclusión de sueros control, Seriscann Normal (Ref. 99 41 48) y Seriscann Anormal (Ref. 99 46 85) en cada proceso de medida para verificar los resultados. Se aconseja que cada laboratorio establezca su propio programa de control de calidad y los procedimientos de corrección de las desviaciones detectadas.

AUTOANALIZADORES

Adaptaciones a distintos analizadores automáticos, disponibles bajo demanda.

BIBLIOGRAFÍA

Trinder, P. (1969). Ann Clin Biochem., 6, 24 - 27.

Trivedi, R., Rebar, L., Berta, E., Stong, L., (1978). Clin. Chem., 24, 1908-1911.

Fossati, P., Principe, L., Bers, G., (1980). Clin. Chem., 26, 227 - 231.

Klose, S., Stoltz, M., Munz, E., Portenhauser, R., (1978). Clin Chem, 24, 250-255.

Desideri, G., (2014). Europ. Rev. for Med. and Pharmac. Sci., 18, 1295-1306.

Tietz, NW., Textbook of Clinical Chemistry 5th Edition, W.B. Saunders, Philadelphia (2012).

CLSI Guidelines and Standards, CLSI, Wayne, PA

Young D.S., Effect of drugs on Clinical Lab. Test, 5th Ed. AACC Press (2000).

QUÍMICA CLÍNICA APLICADA S.A.

Empresa Certificada ISO 9001 / ISO 13485

A7 Km 1081 - P.O. Box 20 - E43870 AMPÓSTA / SPAIN

Tel. ++ 34 (977) 70. 62. 30 Fax ++ 34 (977) 70. 30. 40

Revisión: 08.2017

PRO4-S_AURL_9



CREATININA

MÉTODO DE JAFFE MODIFICADO

Para la determinación "in vitro" de creatinina en suero, plasma u orina



PRINCIPIO DEL TEST

En medio alcalino la creatinina forma con el ácido picrico un compuesto coloreado, picrato alcalino de creatinina, que se determina fotométricamente. El color producido en la reacción es proporcional a la concentración de creatinina de la muestra, en condiciones óptimas de ensayo.

UTILIDAD DIAGNÓSTICA

La creatinina aumenta en suero en casos de insuficiencia renal, aguda o crónica, en hipertiroidismo y en acromegalia o gigantismo activos.

En orina el aumento se presenta en diabetes mellitus e infecciones. También, el ejercicio favorece el aumento de su excreción por la orina.

Durante el embarazo o por disminución de la masa muscular, la concentración de creatinina en suero se reduce, mientras que en orina se encuentra disminuida en insuficiencia renal, miopatías, anemias o hipotiroidismo.

Una única prueba de laboratorio no permite establecer un diagnóstico. Los resultados se han de evaluar en el contexto de todos los datos clínicos y de laboratorio obtenidos.

REACTIVOS

Kit 2 x 100 mL (Ref. 99 88 91). Contiene:

A. 1 x 100 mL Disolución ác. picrico	Ref. 99 90 06
B. 1 x 100 mL Disolución alcalina	Ref. 99 56 35
C. 1 x 5 mL Estándar	Ref. 99 83 99

Kit 4 x 250 mL (Ref. 99 00 77). Contiene:

A. 2 x 250 mL Disolución ác. picrico	Ref. 99 00 82
B. 2 x 250 mL Disolución alcalina	Ref. 99 01 08
C. 1 x 5 mL Estándar	Ref. 99 83 99

PREPARACIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

Los componentes del kit están listos para su uso. Si se quiere preparar el reactivo de trabajo, mezclar volúmenes iguales de los dos reactivos (A y B) antes de proceder al ensayo.

COMPOSICIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

Las concentraciones en la disolución reactiva son:

Ac. picrico	24 mM
Carbonato sódico	50 mM
NaOH	0,40 M

Conservantes y estabilizantes

Estándar. Disolución acuosa de creatinina equivalente a 2,0 mg/dL (176,8 µmol/L). Lista para su uso

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Los componentes del kit almacenados a temperatura ambiente (≤ 25°C), son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta. El reactivo de trabajo es estable 15 días a temperatura ambiente (≤ 25°C). Conservar en la oscuridad.

Indicaciones de alteración de los reactivos:

Presencia de turbidez o de partículas. Blanco del reactivo de trabajo ≥ 0,300

MATERIAL NECESARIO NO SUMISTRADO

Material común de laboratorio.

Espectrofotómetro, analizador automático o fotómetro termostatzado a 37°C. Cubeta de 1cm de paso de luz.

MUESTRA

Suero, plasma heparinizado u orina. La creatinina en suero es estable 24 h. a 2 - 8°C.

Para determinar la Creatinina en orina, diluir la muestra 1/20 con agua desionizada. Multiplicar por 20 el resultado final.

PRECAUCIONES

Los reactivos contienen azida sódica al 0,09%, manipular con precaución.

Las indicaciones de seguridad se encuentran en la etiqueta de los productos. El calibrador debe considerarse como una muestra humana y por lo tanto potencialmente infeccioso.

Utilizar protección adecuada. Se aconseja consultar la ficha de datos de seguridad antes de la manipulación del reactivo. La eliminación de residuos debe hacerse según la normativa local vigente.

CONTROL DE CALIDAD

Es recomendable la inclusión de sueros control, Seriscann Normal (Ref. 99 41 48) y Seriscann Anormal (Ref. 99 46 85) en cada proceso de medida para verificar los resultados.

Se aconseja que cada laboratorio establezca su propio programa de control de calidad y los procedimientos de corrección de las desviaciones detectadas.

AUTOANALIZADORES

Adaptaciones a distintos analizadores automáticos están disponibles bajo demanda.

PROCEDIMIENTO

Atemperar el reactivo de trabajo a temperatura ambiente.

Técnica	BL	PR	ST
	mL	mL	mL
Estándar	---	---	0,1
Muestra	---	0,1	---
Reactivo de trabajo	1,0	1,0	1,0

Mezclar y poner en marcha el cronómetro

Transferir a la cubeta de lectura

Anotar la absorbancia a los 20 y 80 seg

Lectura

Longitud de onda: 546 nm; 510 nm

Blanco: el contenido del tubo BL

CÁLCULOS

a) Concentración de creatinina

Determinar la ΔAbs obtenida para la muestra y el ST según la fórmula:

$$\Delta Abs = Abs_{80 \text{ seg}} - Abs_{20 \text{ seg}}$$

$$\frac{\Delta Abs PR}{\Delta Abs ST} \times 2 = \text{mg creatinina / dL}$$

b) Para calcular el aclaramiento (Clearance):

Determinar, según las fórmulas anteriores, la concentración en mg/dL de creatinina en suero y en orina de 24 horas.

Aplicar la relación

$$\frac{(\text{mg creatinina/dL orina}) \times \text{mL orina/24 h.}}{(\text{mg creatinina/dL suero}) \times 1440} = \text{mL/min.}$$

Donde:

mg/dL en orina y suero: valores obtenidos en el apartado a)

mL orina/ 24 horas: volumen de orina excretada en 24h

1440: factor de cambio de horas a minutos (minutos en 24 h)

Unidades S.I.

(mg/dL) x 88,4 = µmol/L

VALORES DE REFERENCIA

	Suero/plasma	Orina(*)
Hombres:	0,6-1,1 mg/dL	21-26 mg/Kg/24 h.
Mujeres:	0,5-0,9 mg/dL	16-22 mg/Kg/24 h.

Aclaramiento

Hombres: 97 - 137 mL / min

Mujeres: 88 - 128 mL / min

(*) Los valores en orina se indican como cantidad excretada por Kg de peso en 24 h.

Los valores indicados son a título orientativo. Se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

PRESTACIONES. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

Las características de funcionamiento del producto dependen tanto del reactivo como del sistema de lectura manual o automático empleados. Los siguientes datos se han obtenido manualmente:

Sensibilidad, como límite de detección: 0,16 mg/dL.

Linealidad. Hasta 15 mg/dL. Para concentraciones superiores, diluir la muestra 1/2 con agua desionizada. Multiplicar el resultado por 2.

Exactitud, como % de recuperación: 105%

Precisión en la serie como Coeficiente de Variación: 1,18 %

Precisión entre series como Coeficiente de Variación: 1,82 %

Veracidad: Los resultados obtenidos con el reactivo no presentan diferencias significativas al compararlo con el reactivo considerado de referencia.

Los datos detallados del estudio de las prestaciones del reactivo están disponibles bajo demanda.

INTERFERENCIAS

No presenta interferencias por lipemia hasta 1250 mg/dL, ni por hemoglobina hasta 1000 mg/dL, ni por bilirrubina hasta 5 mg/dL. Otros medicamentos y sustancias pueden interferir en el test (consultar bibliografía)

BIBLIOGRAFÍA

Blass, K.G., Thibert, R.J., Lam, L.K.(1974) Z. Clin. Chem. Clin. Biochem. 12, 336 - 343.

Spiero, F.W., McNeil, M.L., Burts, C.A. (1979). Clin. Biochem. 12, 18 - 21.

Clinical Diagnosis and Management, Todd-Sanford-Davidsohn, Ed. J.B. Henry 6ª Edition 1979. W.B. Saunders, Philadelphia, 262 - 263.

Young DS. Effects of drugs on clinical laboratory tests, 5th ed. AACCC Press, 2000.

QUÍMICA CLÍNICA APLICADA S.A.

Empresa Certificada ISO 9001 / ISO 13485

A 7 Km 1081 - P.O. Box 20 - E43870 AMPOSTA / SPAIN

Tel. ++ 34 (977) 70. 62. 30 Fax ++ 34 (977) 70. 30. 40

Revisión: 02.2020

PRO4-9_CRE_4



UREA U.V.

MÉTODO UREASA-GLDH

Para la determinación "in vitro" de urea en suero, plasma u orina



PRINCIPIO

La hidrólisis de la urea presente en la muestra es catalizada por la ureasa obteniéndose iones amonio y carbonato. Los iones amonio formados reaccionan con el α -cetoglutarato por acción de la glutamato deshidrogenasa, oxidando el NADH a NAD⁺.

La concentración de urea presente en la muestra es proporcional a la disminución de la concentración de NADH en la reacción.



UTILIDAD DIAGNÓSTICA

La urea es el producto final del metabolismo de las proteínas. Es producida en el hígado y eliminada de la sangre en los riñones; su determinación, junto con la de la creatinina, permite evaluar el funcionamiento renal.

Habitualmente la elevación de los niveles de urea en sangre reflejan una cierta alteración de la función excretora del riñón, aun cuando también la función del hígado o la propia dieta pueden influir en ella. La insuficiencia cardíaca, la deshidratación o las hemorragias, al reducirse la cantidad de orina, pueden elevar los niveles de urea en sangre.

El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio

REACTIVOS

Kit 12 x 16 mL. (Ref.99 13 05). Contiene:

- A. 12 viales de Enzimas liofilizadas. Ref. 99 16 00
- B. 2 x 100 mL. Disolución tampón. Ref. 99 27 11
- C. 1 x 5 mL. Estándar. Ref. 99 02 41

PREPARACIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

Reconstruir un vial de Enzimas liofilizadas A con el volumen de disolución tampón B que se indica en la etiqueta. Agitar suavemente hasta la disolución total.

El estándar está listo para su uso.

COMPOSICIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

Las concentraciones en la disolución reactiva son:

Tampón Tris-HCl pH 7,8	100 mM
α -cetoglutarato sódico	6 mM
ADP	2 mM
NADH	0,20 mM
EDTA	4 mM
Ureasa	≥ 4.000 U/L
GLDH	≥ 9.000 U/L

Conservantes y estabilizantes

Estándar: Disolución acuosa de Urea equivalente a 40 mg/dL. (6,6 mmol/L).

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Los componentes del kit almacenados a 2-8°C, son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta. Una vez reconstruida la disolución reactiva es estable 6 semanas a 2-8°C y 10 días a temperatura ambiente (s 25°C).

Indicaciones de alteración de los reactivos:

Presencia de partículas o turbidez. Blanco del reactivo de trabajo < 1,00.

MATERIAL NECESARIO NO SUMINISTRADO

Material común de laboratorio.

Espectrofotómetro, analizador automático o fotómetro termostalizado a 37°C. Cubeta de 1 cm de paso de luz.

MUESTRA

Suero, plasma u orina. La urea en suero es estable durante 1 día a temperatura ambiente (s 25°C), 4-5 días a 2-8°C y 6 meses congelado a (-20°C). En orina es estable 4-5 días a (2-8°C), siempre que se mantenga a un pH inferior a 4,0. Para realizar el ensayo con una muestra de orina, deberá diluirse previamente 1/100 con agua desionizada y procesarla como en el caso de un suero. Multiplicar por 100 el resultado.

PRECAUCIONES

Los reactivos contienen azida sódica al 0,09%, manipular con precaución.

Las indicaciones de seguridad se encuentran en la etiqueta de los productos.

Se aconseja consultar la ficha de datos de seguridad antes de la manipulación del reactivo.

La eliminación de residuos debe hacerse según la normativa local vigente.

CONTROL DE CALIDAD

Es recomendable la inclusión de sueros control, Seriscann Normal (Ref. 99 41 48) y Seriscann Anormal (Ref. 99 46 85), en cada proceso de medida para verificar los resultados.

Se aconseja que cada laboratorio establezca su propio programa de control de calidad y los procedimientos de corrección de las desviaciones en las medidas.

PROCEDIMIENTO

Incubar el reactivo a 37°C, durante 2-3 min.

Técnica	ST mL	PR mL
Muestra	--	0,01
Estándar	0,01	--
Reactivo de trabajo	1,00	1,00

Mezclar bien y traspasar a la cubeta de lectura. Leer la absorbancia (Abs1) a los 30s y volver a leer (Abs2) al cabo de 60s.

Lectura

Longitud de onda: 340 nm

Blanco: agua

Cubeta: 1 cm de paso de luz

CÁLCULOS

Determinar la Δ Abs para cada muestra y para el estándar:

$$\Delta \text{Abs} = \text{Abs1} - \text{Abs2}$$

$$\frac{\Delta \text{Abs PR}}{\Delta \text{Abs ST}} \times 40 = \text{mg Urea / dL}$$

Donde:

Δ Abs PR: variación de la absorbancia de la Muestra

Δ Abs ST: variación de la absorbancia del Estándar

Unidades S.I.

(mg/dL Urea) x 0,1665 = mmol/L Urea

VALORES DE REFERENCIA

Suero: 10 - 50 mg/dL Urea; 1,7 - 8,3 mmol/L Urea

Orina: 20 - 35 g Urea/24 h.; 333 - 583 mmol Urea /24 h.

Estos valores son a título orientativo. Se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

Expresión de los resultados como BUN (Nitrógeno ureico en sangre)

mg/dL Urea x 0,467 = mg/dL BUN

PRESTACIONES. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.

Las características de funcionamiento del producto dependen tanto del reactivo como del sistema de lectura manual o automático empleados.

Los siguientes datos se han obtenido de forma manual:

Sensibilidad, como límite de detección. 2,0 mg/dL

Linealidad: Hasta 300 mg/dL.

Exactitud, como % de recuperación: 98,6%

Precisión en la serie, como CV%: 1,46%

Precisión entre series, como CV%: 1,65%

Veracidad. Los resultados obtenidos con el reactivo no presentan diferencias significativas al compararlo con el reactivo considerado de referencia.

Los datos detallados del estudio de las prestaciones del reactivo están disponibles bajo demanda.

INTERFERENCIAS

No pueden emplearse plasmas obtenidos con heparinato amónico o sueros conservados con fluoruros ya que interfieren en el ensayo. Las muestras séricas deben estar exentas de hemólisis o turbidez. Se recomienda el uso de material desechable para evitar contaminaciones indeseables.

AUTOANALIZADORES

Adaptaciones a distintos analizadores automáticos, disponibles bajo demanda.

BIBLIOGRAFÍA

Christian, G.D., Knobloch, E., Purdy, W.C. (1965) Clin. Chem, 11, 700-707.

Gutman, I., Bergmeyer, H. U.; (1974). Methods of Enzymatic Analysis, Ed. H. U.

Bergmeyer, Verlag Chemie, Academic Press, 2ª edición, 4, 1794-1798.

Sampson, E.J., Baird, M.A., Burlis, C.A., Smith, E.M., Witte, D. L. y Bayse, D. D.,

(1980) Clin. Chem., 26, 816-826.

QUÍMICA CLÍNICA APLICADA S.A.

Empresa Certificada ISO 9001 / ISO 13485

A 7 Km 1081 - P.O. Box 20 - E43870 AMPOSTA / SPAIN

Tel. ++ 34 (977) 70. 62. 30 Fax ++ 34 (977) 70. 30. 40

Revisión: 03.2017

PRO4_REG_UREU_V 6



PROTEÍNAS TOTALES

MÉTODO BIURET

Para la determinación "in vitro" de proteínas en suero o plasma



PRINCIPIO

En disolución alcalina, las proteínas forman con los iones cobre (II) un complejo coloreado, de gran estabilidad, cuantificable espectrofotométricamente y proporcional a la concentración de proteínas en la muestra.

UTILIDAD DIAGNÓSTICA

La determinación de la proteína total en suero se utiliza en el estudio del estado nutricional o de procesos edematosos.

Los niveles de proteína total son elevados (> 9,0g/dL) en: hiperinmunoglobulinemia, gammopatías mono o policlonales, deshidratación, enfermedad hepática crónica y neoplasias, sobre todo en mielomas.

Los valores inferiores a lo normal (< 6,0g/dL) están asociados a la pérdida de proteínas en casos de gastroenteropatías, quemaduras, síndrome nefrótico o son debidos a la disminución de la síntesis de proteínas en enfermedad hepática crónica, agammaglobulinemia, síndrome de malabsorción o malnutrición.

En casos de embarazo, administración de líquidos intravenosos, alcoholismo crónico, insuficiencia cardíaca o hipertiroidismo, los valores de proteína en sangre son también inferiores a los normales.

Una única prueba de laboratorio no permite establecer un diagnóstico. Los resultados se han de evaluar en el contexto de todos los datos clínicos y de laboratorio obtenidos.

REACTIVOS

Kit 3 x 100 mL. (Ref. 99 71 80). Contiene:

A. 3 x 100 mL Reactivo Biuret

Ref. 99 96 02

B. 1 x 5 mL Estándar

Ref. 99 06 85

PREPARACIÓN DEL REACTIVO DE TRABAJO

El reactivo y el estándar están listos para su uso

COMPOSICIÓN DEL REACTIVO

La concentración en la disolución reactiva es:

NaOH	0,47 M
Yoduro potásico	23,3 mM
Sulfato de cobre (II)	6,5 mM
Tartrato sódico-potásico	22,1 mM
Conservantes y estabilizantes	

Estándar: Disolución acuosa de proteínas equivalente a 5 g/dL (50 g/L).

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

El reactivo mantenido a temperatura ambiente (± 25°C) permanecerá estable hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta.

El estándar, sin embargo, deberá conservarse a 2°-8°C.

Se aconseja, por lo tanto, sacar el estándar del kit y mantenerlo a 2-8°C.

Indicaciones de alteración de los reactivos:

Presencia de partículas o turbidez. Blanco del reactivo de trabajo > 0,300.

MATERIAL NECESARIO NO SUMINISTRADO

Material común de laboratorio

Espectrofotómetro, analizador automático o fotómetro. Cubeta de 1 cm de paso de luz.

PRECAUCIONES

Los reactivos contienen azida sódica al 0,09%, manipular con precaución.

Las indicaciones de seguridad se encuentran en la etiqueta de los productos.

Se aconseja consultar la ficha de datos de seguridad antes de la manipulación del reactivo.

La eliminación de residuos debe hacerse según la normativa local vigente.

MUESTRA

Suero o plasma sin hemólisis. Las muestras son estables 5 días, conservadas a 2 - 8°C.

Para el uso del reactivo con otros fluidos corporales (líquido amniótico, orina, exudados, etc.) debe tenerse presente el margen de valores a detectar, que son variables según el tipo de muestra, y la sensibilidad del reactivo. Ver Prestaciones.

PROCEDIMIENTO

Técnica	BL	ST	PR
	mL	mL	mL
Muestra	---	---	0,02
Estándar	---	0,02	---
Reactivo	1,00	1,00	1,00

Mezclar bien y dejar 10 min a temperatura ambiente (20 - 25°C)

Lectura

Longitud de onda: 540 nm

Blanco: el contenido de BL

Estabilidad del color: un mínimo de 3 horas

CÁLCULOS

$$\frac{\text{Abs. PR}}{\text{Abs. ST}} \times 5 = \text{g de proteínas/dL}$$

Donde:

Abs PR: Absorbancia de la muestra

Abs ST: Absorbancia del estándar

Unidades S.I.

(g/dL) x 10 = g/L

VALORES DE REFERENCIA

Adultos: 6,4 - 8,3 g/dL

Niños:

Recién nacidos: 4,6 - 7,0 g/dL

< 1 año: 5,1 - 7,3 g/dL

1 - 2 años: 5,6 - 7,5 g/dL

> 3 años: 6,0 - 8,0 g/dL

Estos valores son a título orientativo. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

PRESTACIONES. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO.

Las características de funcionamiento del producto dependen tanto del reactivo como del sistema de lectura manual o automático empleados.

Los siguientes datos se han obtenido de forma manual:

Sensibilidad, como límite de detección: 0,10 g/dL

Linealidad: Hasta 12 g/dL. Para concentraciones superiores diluir la muestra con

disolución salina (NaCl 0,9 %). Multiplicar el resultado final por el factor de dilución.

Exactitud, como % de recuperación: 98,7%

Precisión en la serie, como CV%: 0,85%

Precisión entre series, como CV%: 1,13%

Veracidad. Los resultados obtenidos con el reactivo no presentan diferencias significativas al compararlo con el reactivo considerado de referencia.

Los datos detallados del estudio de las prestaciones del reactivo están disponibles bajo demanda.

INTERFERENCIAS

No se conocen interferencias destacables.

Se recomienda el uso de material desechable para evitar contaminaciones indeseables.

CONTROL DE CALIDAD

Es recomendable la inclusión de sueros control, Seriscann Normal (Ref. 99 41 48) y Seriscann Anormal (Ref. 99 46 85), en cada proceso de medida para verificar los resultados.

Se aconseja que cada laboratorio establezca su propio programa de control de calidad y los procedimientos de corrección de las desviaciones en las medidas

AUTOANALIZADORES

Adaptaciones a distintos autoanalizadores automáticos, disponibles bajo demanda.

BIBLIOGRAFÍA

Wechselbaum, T.E. (1946). Am. J. Clin. Pathol., 16, 40 - 49.

Gornall, A.G., Bardawill, C.J., David, M.M. (1948). Biol. Chem., 177, 751-766.

Peters, T. (1968). Clin. Chem., 14, 1147-1159.

Tietz, N.W., Textbook of Clinical Chemistry 5th Edition, W.B. Saunders, Philadelphia (2012).



ANEXO N° 7

(GRÁFICOS DE EVIDENCIA DE SOCIALIZACIÓN)



Ilustración 1. Socialización del proyecto "Función renal y estilo de vida". Entrega de asentimientos y consentimientos informados a la Unidad Educativa "Nuestra Señora de Fátima" de la ciudad de Riobamba.



Ilustración 2. Socialización del proyecto "Función renal y estilo de vida". Entrega de asentimientos y consentimientos informados a la Unidad Educativa "Cristiano Nazareno" de la ciudad de Riobamba.



Ilustración 3. Aplicación de encuesta “Función renal y estilo de vida”, en el Establecimiento Educativo “Jhon F. Kennedy”.



Ilustración 4. Aplicación de encuesta “Función renal y estilo de vida”, en el Establecimiento Educativo “La Providencia”.



Ilustración 5. Aplicación de encuesta "Función renal y estilo de vida", en el Establecimiento Educativo "Nuestra Señora de Fátima".



Ilustración 6. Aplicación de encuesta "Función renal y estilo de vida", en el Establecimiento Educativo "Nuestra Señora de Fátima".



Ilustración 7. Toma de muestra sanguínea a los estudiantes participantes en el proyecto del establecimiento “Nuestra Señora de Fátima” de la ciudad de Riobamba.



Ilustración 8. Entrega de resultados a la Unidad Educativa “Jhon F. Kennedy” de la ciudad de Riobamba.



Ilustración 9. Entrega de resultados a la Unidad Educativa “La Providencia” de la ciudad de Riobamba.



Ilustración 10. Entrega de resultados a la Unidad Educativa “Cristiano de Nazareno” de la ciudad de Riobamba.

ANEXO N° 8

(APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DEL SUBCOMITÉ DE
ÉTICA DE INVESTIGACIÓN EN SERES VIVOS)



APROBACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
ESTUDIOS OBSERVACIONALES

El Subcomité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Central del Ecuador (SEISH-UCE), informa que una vez analizados los fundamentos metodológicos, bioéticos y jurídicos, **APRUEBA** el Protocolo de Investigación denominado:

"Estudios analíticos de muestras biológicas en estudiantes de Unidades Educativas para la determinación de valores de referencia como soporte al diagnóstico clínico, en el Cantón Riobamba, Ecuador. Período mayo 2019-octubre 2020". CÓDIGO 007-FCS-UNACH-PG-2018, presentado por:

Dra. ARAUJO BAPTISTA LILIANA MARGARITA

La aprobación tiene una vigencia de 18 meses *(de acuerdo a la duración del estudio)*. Se le recuerda que se debe informar al SEISH-UCE, el inicio del desarrollo de la investigación aprobada. Y una vez que se concluya con el estudio se debe presentar un informe final del resultado de la misma a este Subcomité.

Quito, 2 de abril de 2019

Dr. Fernando Salazar Manosalvas
PRESIDENTE

Dr. Patricio Pazán León
SECRETARIO

MSPB

