

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

### CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de **Licenciada en Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico**

#### TRABAJO DE TITULACIÓN

**“DETERMINACIÓN DEL PERFIL RENAL COMO APORTE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE VALORES DE REFERENCIA EN ESTUDIANTES DE UNIDADES EDUCATIVAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA”**

**Autoras:** Maritza Marisol Guevara Paca

Tania Daniela Rodríguez Urquizo

**Tutora:** Dra. Morella Lucia Guillén Ferraro

**Riobamba-Ecuador  
2018**


### REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: DETERMINACIÓN DEL PERFIL RENAL COMO APOORTE PARA EL ESTABLECIMIENTO DE VALORES DE REFERENCIA EN ESTUDIANTES DE UNIDADES EDUCATIVAS RURALES DEL CANTÓN RIOBAMBA, presentado por Maritza Marisol Guevara Paca y Tania Daniela Rodríguez Urquiza y dirigida por: Dra. Morella Lucia Guillen Ferraro, una vez escuchada la defensa oral y recibido el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH

Para constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Yisela Ramos

Presidente del Tribunal

  
.....  
Firma

Mgs. Ximena Robalino

Miembro del Tribunal

  
.....  
Firma

Mgs. Celio García

Miembro del Tribunal

  
.....  
Firma

## DECLARACIÓN DEL TUTOR

Yo, Morella Lucia Guillén Ferraro, docente de la Carrera de Laboratorio Clínico E Histopatológico en calidad de tutora en el proyecto de tesis con el tema: *“Determinación del Perfil Renal como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba”* propuesto por las Srtas. Maritza Marisol Guevara Paca y Tania Daniela Rodríguez Urquizo, 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 encuentran aptas para la defensa pública del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a las interesadas hacer uso del presente para los trámites correspondientes.



.....  
Dra. Morella Lucia Guillén Ferraro

Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

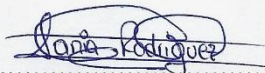
“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Maritza Marisol Guevara Paca con cédula de identidad N°.180484470-0, Tania Daniela Rodríguez Urquizo con cédula de identidad N°. 060470260-5; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.”



.....

Maritza Marisol Guevara Paca

ESTUDIANTE  
C.I. 180484470-0



.....

Tania Daniela Rodríguez Urquizo

ESTUDIANTE  
C.I. 060470260-5

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto primeramente a Dios por las fuerzas que me dio día a día y a mi esposo por su ayuda incondicional, por confiar en mí y estar conmigo en los momentos difíciles. A mí querida hija Gabriela por ser mi inspiración y así poder luchar para que la vida nos depara un futuro mejor. A mis queridos padres y hermanos que son las personas que me han ofrecido el amor para seguir adelante y en especial a la señora Rosario y sus hijas que me brindaron su apoyo cuando más necesitaba. A mis compañeros, amigos y maestros por impartir sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante y así poder lograr cumplir mi meta deseada.

**Marisol Guevara**

El presente trabajo se lo dedico a Dios, y a mis padres por su sacrificio y esfuerzo, por darme una Carrera para mi futuro, por creer en mi capacidad y siempre estar brindándome su apoyo, confianza y amor incondicional. A mis hermanos quienes con sus palabras de aliento siempre estuvieron apoyándome para que siga adelante y cumpla mis ideales.

A mis compañeros, amigos y docentes quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas y a todas aquellas personas que estuvieron durante estos años de estudio a mi lado apoyándome para que mi sueño se haga realidad.

**Tania Rodríguez**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a Dios por darnos mucha fortaleza y guiarnos en el transcurso de nuestra Carrera, a la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirnos sus puertas para formarnos profesionalmente, a cada uno de los docentes de la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico por impartirnos sus conocimientos y consejos durante la Carrera, a las personas que formaron parte del proyecto de investigación por estar siempre apoyándonos en todo momento y finalmente a nuestra tutora Dra. Morella Lucia Guillén Ferraro por el apoyo y paciencia durante la realización del proyecto además también por guiarnos en la realización de mismo y poder culminar con éxito.

**Marisol y Tania**

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA.....	4
El Riñón.....	4
Funciones de los Riñones.....	5
Mecanismos de la Función Renal.....	6
Desechos Nitrogenados.....	6
Perfil Renal.....	7
Pruebas para Valorar la Función Renal.....	8
Urea.....	8
Creatinina.....	9
Ácido Úrico.....	10
Valor o Intervalo de Referencia.....	12
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
Diseño de la Investigación.....	13
Tipo de Investigación.....	13
Métodos.....	13
Determinación de la Población y Muestra.....	13
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	17
CONCLUSIONES.....	30
RECOMENDACIONES.....	32
BIBLIOGRAFIA.....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:Trastornos de la Función Renal .....	7
Tabla N° 2: Clasificación de los Estudiantes Participantes por Género.....	17
Tabla N° 3: Total de Estudiantes Distribuidos Según la Edad y Género .....	18
Tabla N° 4: Estudiantes que Realizan Práctica Deportiva .....	19
Tabla N° 5: Tipo de Vivienda en lo que los Participantes Habitan.....	20
Tabla N° 6: Porcentaje del Tipo de Alimentos que Consumen los Participantes en Estudio. .....	21
Tabla N° 7: Porcentaje de Clasificación de Índice de Masa Corporal (IMC).....	22
Tabla N° 8: Concentraciones de Urea del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS, Distribuidos por Sexo.....	24
Tabla N° 9: Concentraciones de Creatinina del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS.....	26
Tabla N° 10: Concentraciones de Ácido Úrico del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS.....	28
Tabla N° 11: Características de Promedio y Desviación Estándar de los Participantes .....	29



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 2: Clasificación de los Estudiantes Participantes por Género.....	17
Gráfico N° 3: Total de Estudiantes Distribuidos Según la Edad y Género .....	18
Gráfico N° 4: Estudiantes que Realizan Práctica Deportiva .....	19
Gráfico N° 5: Tipo de Vivienda en lo que los Participantes Habitan.....	20
Gráfico N° 6: Porcentaje del Tipo de Alimentos que Consumen los Participantes en Estudio.....	21
Gráfico N° 7: Porcentaje de Clasificación de Índice de Masa Corporal (IMC).....	22
Gráfico N° 8: Clasificación de las Concentraciones de Urea del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS .....	24
Gráfico N° 9: Clasificación de las Concentraciones de Creatinina del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS .....	26
Gráfico N° 10: Concentraciones de Ácido Úrico del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS .....	28

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1: El Riñón .....	5
Imagen N° 2: Metabolismo de la Urea .....	8
Imagen N° 3: Metabolismo de la Creatinina .....	10
Imagen N° 4: Metabolismo del Ácido Úrico.....	11

## RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito determinar el Perfil Renal como aporte para el establecimiento de valores de referencia en Estudiantes de Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba. La investigación está basada en un estudio descriptivo, de campo, transversal, causi-experimental, carácter mixto, mediante el método inductivo-deductivo, seleccionándose 163 estudiantes de forma aleatoria, de 644 siendo esta la población total, entre 14-18 años de edad, de las unidades educativas rurales del cantón Riobamba, se obtuvo el consentimiento informado, se aplicó encuestas y se obtuvo sangre venosa en ayunas, para el análisis correspondiente del suero sanguíneo, en el equipo automatizado DIMENSION RXL 2000 del Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General Docente de Riobamba. En el Cantón Riobamba no se cuenta con investigaciones de valores de referencia sobre este perfil, por lo que se ha visto la necesidad de aportar con esta investigación de valores de referencia. El análisis de la concentración de los analitos pueden variar por distintos factores como: edad, género, lugar de residencia, alimentación, etc. Las concentraciones promedio de los analitos fueron de: urea en hombres 11mg/dL y mujeres 10mg/dL, creatinina en hombres 1mg/dL y mujeres 0.67mg/dL y ácido úrico en hombres 5mg/dL y mujeres 3.6mg/dL estando estos dentro del valor normal de referencia en el sector rural, por lo que la población cumple con criterios de inclusión que servirán de base como aporte a la determinación de valores de referencia de urea, creatinina y ácido úrico.

**Palabras claves:** Perfil Renal, urea, creatinina, ácido úrico y valor de referencia

## ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the Renal Profile as a contribution for the establishment of reference values in Students of Rural Educational Units of the Riobamba Canton. The research is based on a descriptive study, field, cross-section, quasi-experimental, mixed character, through the inductive-deductive method, selecting 163 students randomly, 644 is the total population, between 14-18 years of age, of the rural education units of the Riobamba canton, informed consent was obtained, surveys were applied and venous blood was obtained in fasting, for the corresponding analysis of the blood serum, in the automated equipment DIMENSION RXL 2000 of the Clinical Laboratory of the General Provincial Teaching Hospital of Riobamba. In the Canton Riobamba there is no research on reference values on this profile, which is why we have seen the need to contribute with this research of reference values. The analysis of the concentration of analytes can vary by different factors such as age, gender, place of residence, food, etc. The average concentrations of the analytes were: urea in men 11mg / dL and women 10mg / dL, creatinine in men 1mg / dL and women 0.67mg / dL and uric acid in men 5mg / dL and women 3.6mg / dL with these inside of the normal reference value in the rural sector, so that the population meets inclusion criteria that will serve as a basis as a contribution to the determination of reference values of urea, creatinine and uric acid.

**Keywords:** Renal profile, urea, creatinine, uric acid and the reference value.

  
SIGNATURE

Reviewed by: Maldonado, Ana  
Language Center Teacher



## INTRODUCCIÓN

Un perfil renal son exámenes de laboratorio que sirven de diagnóstico ya que están diseñados para la valoración de la función renal. Estas pruebas pueden ser solicitadas por el médico si sospecha de algunos problemas del riñón o para una valoración general de salud, para identificar cualquier problema que un paciente puede estar experimentando <sup>(1)</sup>. Los riñones filtran la sangre y permiten la excreción de sustancias de desecho por medio de la orina, de esta manera se mantiene la homeostasis en el organismo. La determinación de estas pruebas es importante para evaluar la función renal y evitar complicaciones <sup>(2)</sup>. Sin embargo, los riñones realizan otras funciones importantes, conservación y reabsorción de varias sustancias esenciales para el organismo; secreción de diversos compuestos fisiológicamente activos, tales como la renina y la eritropoyetina; formación del amoníaco para ayudar a mantener el equilibrio ácido-básico; concentración y dilución de la orina; equilibrio hídrico y electrolítico <sup>(3)</sup>.

Dentro de los desechos metabólicos más tóxicos se encuentran los que contiene nitrógeno, de ello, casi el 50% de este material corresponde a la urea, un producto de desecho del catabolismo de proteínas. El nivel de desechos nitrogenados en la sangre suele expresarse como nitrógeno ureico (*BUN*). Otros desechos nitrogenados en la orina son el ácido úrico y la creatinina, producidos por el catabolismo de ácidos nucleicos y fosfato de creatina <sup>(4)</sup>.

La urea constituye la fracción de nitrógeno no proteico más importante en la mayoría de los líquidos biológicos. En el hombre es el principal producto final del metabolismo proteico. Se produce en el hígado y es excretada por la orina a través de los riñones <sup>(3,4)</sup>.

El ácido úrico es una sustancia química que se produce en el organismo como producto final de la degradación de las purinas en humanos <sup>(5)</sup>.

La creatinina es una sustancia derivada de la degradación de la creatina a nivel de las células musculares. Es un simple residuo orgánico que normalmente se elimina por la orina después de pasar a través de los riñones. Sin embargo, es muy útil en medicina para evaluar la función de eliminación realizada por los glomérulos renales <sup>(5)</sup>.

La mayoría de las enfermedades renales surgen en las nefronas. La etiología incluye problemas genéticos, lesiones o medicamentos. El daño originado hace que los riñones no puedan eliminar desechos. Se puede correr mayor riesgo de padecer una enfermedad renal si tiene diabetes, presión alta o un familiar cercano con algún problema de los riñones <sup>(6)</sup>.

Los valores de referencia son un conjunto de datos integrados entre los límites superior e inferior de cada rango, esto se debe basar mediante valores obtenidos a partir de poblaciones aparentemente sanas. Los rangos de referencia son guías importantes para el médico pero no deben tomarse como indicadores absolutos de salud o enfermedad <sup>(7)</sup>.

En las últimas décadas a nivel mundial, se ha observado un incremento importante de pacientes con enfermedad renal crónica, convirtiéndose en un problema de salud pública para todos los países. Se presenta aproximadamente del 10 – 12 % de la población con algún grado de enfermedad renal, es decir 1 de cada 25 adultos jóvenes (20-39 años), el grupo más afectado entre un 20 – 35 % son personas de 50 años, desafortunadamente esta enfermedad pasa desapercibida debido a que sus síntomas se presentan en forma muy tardía <sup>(8)</sup>.

En el Ecuador a la presente fecha existen alrededor de 16'662.424 habitantes según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), de los cuales cada año fallecen aproximadamente 45.185 personas. Entre las 10 primeras causas de estas muertes están las enfermedades hipertensivas que ocupan el cuarto lugar, enfermedades del sistema urinario las cuales ocupan un octavo lugar <sup>(9)</sup>. Aproximadamente tres mil personas llegan anualmente a una enfermedad renal terminal, de las cuales solamente entre el 20% y 30% tienen algún tipo de cobertura por ser afiliados a algún tipo de seguro, el 70% fallece muchas veces en el anonimato. Entre uno y dos millones de personas en Ecuador son portadoras de algún tipo de enfermedad renal diagnosticada o no descubierta <sup>(9)</sup>.

En la provincia de Chimborazo no se cuenta con valores de referencia propios del perfil renal. Considerando esto, se ha investigado los valores de urea, creatinina y ácido úrico propios para el Cantón Riobamba.

La investigación del Perfil Renal (Urea, Creatinina y Ácido Úrico) como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de 14-18 años de edad, de unidades educativas rurales del cantón Riobamba en el periodo Octubre 2017 – Marzo 2018 ayudara para establecer valores de referencia propios del cantón.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar el Perfil Renal como aporte para el establecimiento de valores de referencia en estudiantes de Unidades Educativas rurales del Cantón Riobamba

### **Objetivos Específicos**

- Seleccionar mediante documentación legal a los estudiantes con mejor rendimiento académico de las diferentes unidades educativas rurales del cantón Riobamba para buscar los valores de referencia.
- Recabar información mediante la aplicación de encuestas a los estudiantes de las unidades educativas en estudio para obtener información sobre el estilo de vida del participante.
- Determinar las concentraciones de Urea, Creatinina y Ácido Úrico mediante la utilización del equipo automatizado DIMENSION RXL del Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General Docente de Riobamba (HPGDR) para el aporte al establecimiento de valores de referencia de los analitos investigados.

## **ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA**

### **El Riñón**

Son dos órganos notables cada uno de ellos es menor que el puño de una persona, pero en un solo día los dos órganos filtran aproximadamente 200 litros de sangre y combinan sus productos de desecho en aproximadamente 1,5 litros de orina<sup>(10)</sup>.

Están recubiertos de una cápsula de tejido fibroconectivo delgado. El borde medial presenta una depresión profunda, el hilio renal. La zona del hilio renal se ensancha para formar el seno renal, contiene: Vasos y nervios renales. Parte de la pelvis (la zona inicial dilatada del uréter renal). Cálices mayores y menores. Se distinguen dos partes: la corteza renal (más externa) y la médula renal (más interna)<sup>(4)</sup>.

Los riñones miden aproximadamente en el adulto unos 11 cm de alto por 6 cm de ancho y 3 cm de grosor, situándose en la porción más alta a nivel de la parte superior de la XII vértebra dorsal y la más baja, a la altura de la III vértebra lumbar. Aparecen orientados hacia abajo y hacia afuera, en cuanto a sus ejes longitudinales estando en general el riñón izquierdo un poco más elevado que el derecho. El peso es aproximadamente de 150 a 160 gramos en el hombre, disminuyendo ligeramente en la mujer<sup>(11)</sup>.

**Corteza:** Situada por debajo de la cápsula fibrosa Aspecto liso, rojizo y un espesor aprox. de 1cm. Se prolonga entre las pirámides formando las columnas de Bertin. En la corteza y las columnas se disponen los corpúsculos renales y los conductos contorneados de las nefronas, además de los vasos sanguíneos más finos<sup>(12)</sup>.

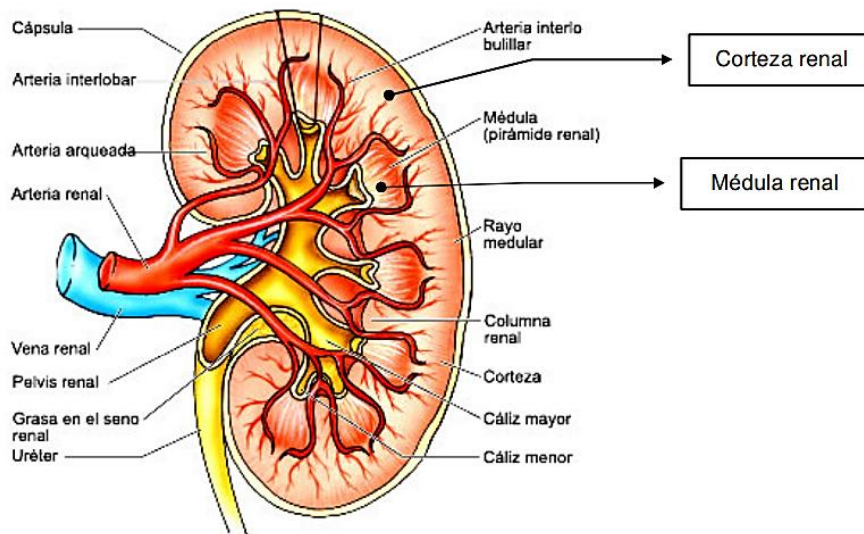
**Médula Renal:** Color marrón y textura estriada. Consta de 8 a 18 estructuras cónicas: Pirámides renales o de Malpighi, cuyos vértices, dirigidos hacia el seno renal, se denominan papilas. En las pirámides se sitúan: Las asas de Henle Los conductos colectores y los conductos papilares, todos conductos microscópicos que forman parte de las nefronas<sup>(4)</sup>.

### **Estructura microscópica**

El riñón es una estructura multilobular, compuesta hasta por 18 lóbulos (y cada lóbulo está integrado por numerosos lobulillos). Cada lobulillo está formado por nefronas, que son las unidades funcionales del riñón. Cada nefrona posee un glomérulo que filtra la sangre y un sistema de estructuras tubulares que reabsorben selectivamente material del líquido filtrado y lo reintegran a la sangre; además, la nefrona segrega sustancias de la sangre hacia el filtrado a medida que se forma la orina<sup>(10)</sup>.



Imagen N° 1: El Riñón



**Fuente:** Mattson Porth C. Fisiopatología: Salud-Enfermedad, Un Enfoque Conceptual. Mexico: Editorial Medica Panamericana; 2006.

### Funciones de los Riñones

- **Regulación de la composición iónica de la sangre.** Los riñones ayudan a regular los niveles plasmáticos de diversos iones, en especial sodio, potasio, calcio, cloruro y fosfato<sup>(12)</sup>.
- **Regulación del pH sanguíneo.** Los riñones excretan una cantidad variable de iones hidrogeno hacia la orina y conservan los iones bicarbonato que son importantes para amortiguar la sangre<sup>(13)</sup>.
- **Regulación del volumen plasmático.** Los riñones regulan el volumen plasmático conservando o eliminando agua en la orina<sup>(12,4)</sup>.
- **Regulación de la presión arterial.** Los riñones también intervienen en la regulación de la presión arterial secretando la enzima renina, que activa al sistema renina – angiotensina – aldosterona<sup>(10,12)</sup>.
- **Mantenimiento de la osmolaridad sanguínea.** Regulando por separado la pérdida de agua y la pérdida de solutos en la orina, los riñones mantienen la osmolaridad sanguínea relativamente constante alrededor de los 300 miliosmoles por litro (mOsm/L)<sup>(4)</sup>.
- **Producción de hormonas.** Los riñones producen dos hormonas. El calcitriol, la forma activa de la vitamina D, ayuda a regular la homeostasis del calcio, y la eritropoyetina estimula la producción de glóbulos rojos<sup>(13)</sup>.

- **Regulación de la concentración de glucosa sanguínea.** Como el hígado, los riñones pueden usar el aminoácido glutamina para la gluconeogénesis, la síntesis de nuevas moléculas glucosa, y luego liberar glucosa a la sangre para mantener su nivel normal (13,4).
- **Excreción de desechos y sustancias extrañas.** Mediante la formación de orina los riñones excretan desechos también sustancias que no tienen una función útil en el organismo (12).

### Mecanismos de la Función Renal

La habilidad del riñón para realizar muchas de sus funciones depende de tres funciones fundamentales de filtración, reabsorción, y secreción (5).

- **Filtración glomerular.** En el primer paso de la producción de orina, el agua y la mayor parte de los solutos en el plasma sanguíneo se movilizan a través de la pared de los capilares glomerulares hacia la cápsula de Bowman y luego hacia el túbulo renal (12). La presión de filtración es uno de los factores determinantes para que el plasma de la sangre pase por la membrana glomerular. La presión puede ser de dos orígenes: a) del agua (presión hidrostática) o b) de las proteínas (presión oncótica) (14,4).
- **Reabsorción tubular.** A medida que el líquido filtrado fluye a lo largo del túbulo renal y a través del túbulo colector, las células tubulares reabsorben cerca del 99% del agua filtrada y diversos solutos útiles (12).
- **Secreción tubular.** El filtrado glomerular se modifica en su recorrido por los túbulos renales, así, las células tubulares secretan hacia aquél otras sustancias, como desechos, fármacos e iones en exceso (4,10).
- **Excreción renal** La función final del sistema renal es excretar la orina. De esto se encargan las vías de excreción como los son los cálices renales, los uréteres, la vejiga y la uretra (10,14).

### Desechos Nitrogenados

Entre los desechos metabólicos más tóxicos se encuentran los compuestos que contienen nitrógeno, a los que se denomina desechos nitrogenados. Casi 50% de este material corresponde a la urea, un producto del catabolismo de proteínas, las cuales se hidrolizan en aminoácidos, y luego se retira el grupo  $-NH_2$  de cada aminoácido, este último forma amoniaco, que es muy tóxico, pero el hígado convierte con rapidez esta sustancia en urea. El nivel de desechos nitrogenados en la sangre suele expresarse como nitrógeno ureico (*BUN*) (13,10).

Otros desechos nitrogenados en la orina son el ácido úrico y la creatinina, producidos por el catabolismo de ácidos nucleicos y fosfato de creatina, respectivamente. Aunque menos tóxicos que el amoníaco y menos abundantes que la urea, también pueden ser dañinos<sup>(4)</sup>.

La urea y creatinina séricas son indicadores de la función renal; estas dos sustancias se excretan principalmente en la orina. Por ende, el deterioro de la función renal se relaciona con el aumento de las concentraciones séricas de estas sustancias. La creatinina se considera un mejor indicador de la función renal que la urea porque su concentración sanguínea no es afectada significativamente por factores no renales, lo que hace de ella un indicador específico de la función renal. Varios factores “prerenales” (ingestión de proteína en la dieta, perfusión renal, etc.) y “posrenales” aumentan de manera significativa la concentración de urea en sangre<sup>(15)</sup>.

Aun cuando la creatinina sérica se considera un indicador específico de la función renal, un aumento importante de su concentración en sangre solo se observa después que ha ocurrido disminución de 50% de la tasa de filtración glomerular (GFR)<sup>(16)</sup>.

Tabla N° 1: Trastornos de la Función Renal

<b>Glomerulonefritis aguda</b>	Inflamación autoinmune del glomérulo, a menudo después de infección por estreptococos. Produce destrucción de los glomérulos que lleva a hematuria, proteinuria, edema, menor filtración glomerular e hipertensión.
<b>Insuficiencia renal aguda</b>	Declinación abrupta de la función renal, a menudo por daño traumático a las nefronas o pérdida del flujo sanguíneo a causa de hemorragia o trombosis.
<b>Insuficiencia renal crónica</b>	Pérdida a largo plazo irreversible y progresivo de las nefronas.
<b>Hidronefrosis</b>	Aumento en la presión de líquidos en la pelvis renal y los cálices debido a obstrucción del uréter por cálculos renales, nefroptosis u otras causas.

FUENTE: Saladin Kenneth (libro de Anatomía y Fisiología La Unidad entre Forma y Función. Sexta Edición año 2013)

### Perfil Renal

El perfil renal comprende una serie de pruebas de diagnóstico de laboratorio que mide los valores de varias sustancias en sangre que están relacionadas con la función renal. También se conoce como análisis de sangre renal, aunque este nombre es poco utilizado. Se suele

realizar cuándo se sospecha que puede haber algún problema en el riñón o como parte de un chequeo de salud general ya que la función renal puede afectar a la salud de todo el organismo<sup>(3)</sup>.

## Pruebas para Valorar la Función Renal

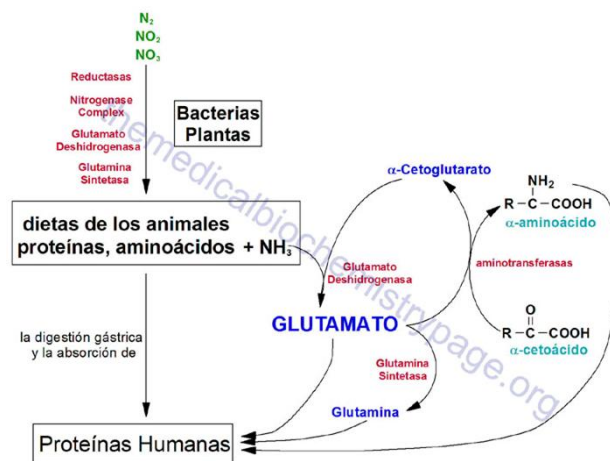
### Urea

La urea es un compuesto químico cristalino e incoloro, de fórmula  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . Se encuentra abundantemente en los riñones y en la materia fecal. Es el principal producto terminal del metabolismo de proteínas en el hombre y en los demás mamíferos. La orina contiene unos 20g por litro, y un adulto elimina de 25 a 39g diariamente<sup>(13)</sup>.

### Metabolismo

Los seres humanos son totalmente dependientes de otros organismos para convertir el nitrógeno atmosférico en las formas disponibles para el cuerpo. La fijación de nitrógeno es realizada por las nitrogenasas bacterianas que forman nitrógeno reducido,  $\text{NH}_4^+$  el cuál puede ser entonces utilizado por todos los organismos para formar los aminoácidos<sup>(10)</sup>. **(Ver Imagen 2).**

Imagen N° 2: Metabolismo de la Urea



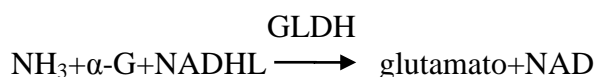
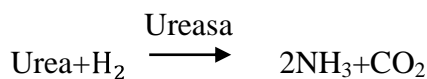
**Fuente:** Koolmam J., Heinrick Rohm K. Bioquímica Texto y Atlas. España: Editorial Médica Panamericana; 2004. URL disponible en:

<https://books.google.com.ec/books?id=f61Mvdv160C&pg=PA336&dq=metabolismo+de+la+creatinina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj9d2xysbZAhVhtlkKHWOXD60Q6AEIJTAA#v=onepage&q=metabolismo%20de%20la%20creatinina&f=false>

### Principio

La ureasa hidroliza específicamente la urea para formar amoníaco y dióxido de carbono. El

amoniacó lo utiliza la enzima glutamato deshidrogenasa (GLDH) para aminor reductivamente el  $\alpha$ -cetoglutamato ( $\alpha$ -KG), con la oxidaci3n simultanea de dinucleotido de nicotinamida y adenina (NADH) reducido. El cambio de absorbancia a 340 nm, debido a la desaparici3n de NADH, es directamente proporcional a la concentraci3n de BUM en la muestra y se mide utilizando una t3cnica de tasa bicromatica (340, 383 nm). (**Ver anexo 1**)



### **Valor de referencia de urea**

Suero 7-18 mg/dL

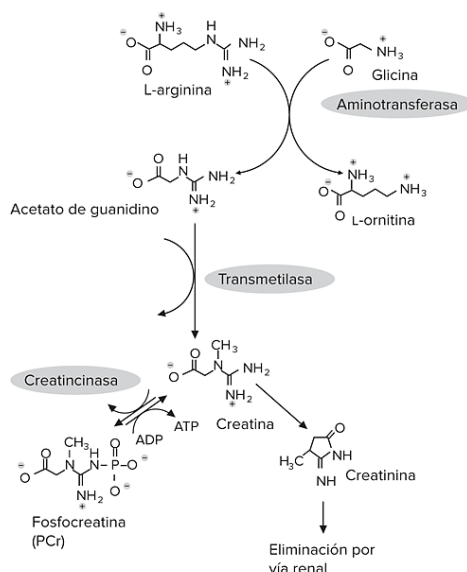
### **Creatinina**

La creatinina se produce de forma end3gena a partir de la creatina y el creatinfosfato como resultado de los procesos metab3licos musculares. Se elimina por ri3n mediante filtraci3n glomerular. La determinaci3n de la creatinina en suero sirve para el diagn3stico y el control de enfermedades renales agudas y cr3nicas as3 como para la estimaci3n del filtrado glomerular. La concentraci3n de creatinina en orina puede emplearse como una magnitud de referencia de la excreci3n de analitos<sup>(17)</sup>.

### **Metabolismo**

En el metabolismo muscular la creatina (3cido N-metilguanid3n-ac3tico) y su forma fosforilada fosfato de creatina (un guanid3n-fosfato) tienen la funci3n de amortiguadores del ATP. En el fosfato de creatina el residuo fosfato se encuentra en un potencial qu3mico elevado semejante al del fosfato del ATP y por esa raz3n puede ser transferido f3cilmente del ADP. A la inversa, ante un exceso de ATP se puede formar fosfato de creatina a partir del ATP y la creatina. Ambos procesos son catalizados por la creatincinasa<sup>(13)</sup>.

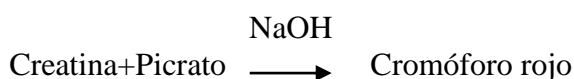
### Imagen N° 3: Metabolismo de la Creatinina



**FUENTE:** Uribe S, Heredia P, Sánchez S. Manual de prácticas de laboratorio de bioquímica [Internet] C.V; c2012. Disponible en:<http://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=1496>

### Principio

El método CRE2 emplea una técnica de Jaffé cinética modificada. En presencia de una base fuerte como NaOH, el picrato reacciona con la creatina para formar un cromóforo rojo. La velocidad de aumento de la absorbancia a 510nm debido a la formación de este cromóforo es directamente proporcional a la concentración de creatina en la muestra y se mide utilizando una técnica de tasa bicromática (510, 600 nm). La bilirrubina se oxida mediante ferricianuro de potasio para evitar la interferencia (**Ver anexo 2**)



### Valores de referencia de creatinina

Hombres: 0.70-1.30 mg/dL

Mujeres: 0.55-1.02 mg/dL

### Ácido Úrico

El ácido úrico (AU) es el producto final del catabolismo de las purinas, bases nitrogenadas constituyentes de los ácidos nucleicos. La producción endógena de AU se da principalmente en el hígado, los intestinos y otros tejidos como los músculos, los riñones y el endotelio vascular. A pH fisiológico el ácido úrico es un ácido débil con una pKa de 5.8

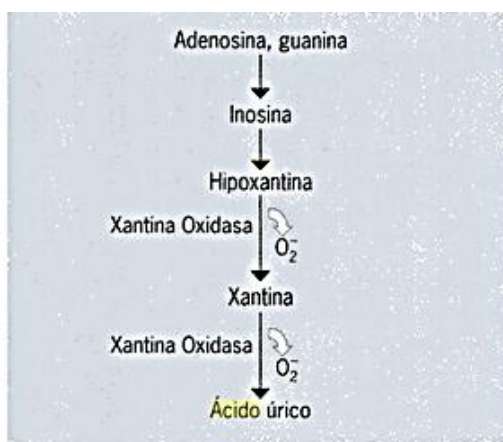
y existe mayormente como urato (99%), la sal del ácido úrico. La solubilidad del AU en agua es baja y la concentración de este metabolito en sangre es cercana a su límite de solubilidad (6.8 mg/dl). El riñón excreta dos terceras partes del total de AU producido diariamente y el resto es metabolizado por la flora intestinal y excretado por las heces<sup>(18)</sup>.

El ácido úrico es el producto del catabolismo de las purinas. Su mayor parte se excreta por el riñón y una proporción menor por el tracto intestinal. Su fuente principal son las nucleoproteínas de la dieta, que son abundantes en la carne<sup>(16)</sup>.

### Metabolismo

El ácidoúrico es el producto final del metabolismo de las mieliproteinas endógenas o de las contenidas en la dieta. La degradación de las purinas da lugar a la formación de hipoxantina que, por la acción de la enzima xantina-oxidasa pasa a xantina y posteriormente a ácidoúrico (AU). La síntesis de AU se acompaña de formación de radicales libres de oxígeno. La producción de AU se eleva en los varones después de la pubertad y en las mujeres tras la menopausia<sup>(19)</sup>.

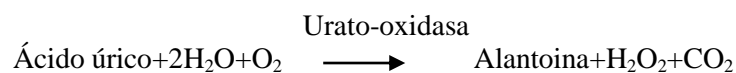
Imagen N° 4: Metabolismo del Ácido Úrico



**Fuente:** Coca Payeras A., Aranda Lara P., Redón Mas J. Manejo del Paciente Hipertenso en la práctica Clínica. Buenos Aires. Médica Panamericana; 2009. URL disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=jqHLowBhMNwC&pg=PA327&dq=METABOLISMO+DEL+ACIDO+URICO&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=METABOLISMO%20DEL%20ACIDO%20URICO&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=jqHLowBhMNwC&pg=PA327&dq=METABOLISMO+DEL+ACIDO+URICO&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=METABOLISMO%20DEL%20ACIDO%20URICO&f=false)

## Principio

La urato- oxidasa convierte el ácido úrico, que absorbe la luz a 293nm, en alantoina, que no es absorbente a 293nm. El cambio de la absorbancia a 293 nm debido a la desaparición de ácido úrico es directamente proporcional a la concentración de ácido úrico de la muestra y se mide utilizando una técnica de punto final bicromatica (293, 700nm) (**Ver anexo 3**).



## Valores de referencia de ácido úrico

Mujeres 2.6-6.0 mg/dL

Hombres 3.5-7.2 mg/dL

## Valor o Intervalo de Referencia

Un valor de referencia es el conjunto de valores que son integrados entre los límites superior e inferior de cada rango, esto se basa mediante valores obtenidos a partir de poblaciones aparentemente sanas. Los rangos de referencia son guías valiosas para el médico pero no deben tomarse como indicadores absolutos de salud o enfermedad. Los valores de referencia pueden variar según varios factores como edad, sexo y tipo de muestra (sangre, orina, líquido cefalorraquídeo, etc.). Además incluidas las características demográficas de la población aparentemente sana donde se tomaron las muestras y los métodos específicos y/o los instrumentos utilizados para estudiar estas muestras. Se debe considerar, que el resultado de una prueba puede verse afectada por diferentes circunstancias como no mantener un ayuno o haber realizado ejercicio físico antes del análisis de las muestras<sup>(7)</sup>.

**Valores de referencia individuales:** son explícitos de una sola persona y son conseguidos en un estado de salud determinado<sup>(20)</sup>.

**Valores de referencia poblacionales:** son los obtenidos a partir de un grupo determinado de personas o de un grupo específico y es el más utilizado por las casas comerciales. Para poder conocer los valores de referencia se los realiza mediante la elección de la población, y la obtención de muestras o especímenes necesarios, realización de los análisis respectivos y finalmente los análisis estadísticos con toda la información obtenida<sup>(20)</sup>.



## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Diseño de la Investigación.**

En la presente investigación se realizó el análisis químico del perfil renal para el aporte de las concentraciones de urea, creatinina y ácido úrico mediante la utilización del equipo automatizado DIMENSION RXL 2000 al establecimiento de valores de referencia en Estudiantes de Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba en donde se trabajó con un total de 163 estudiantes, para lo cual se aplicó la siguiente metodología.

### **Tipo de Investigación**

Para la realización del presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes tipos de investigaciones de acuerdo a los objetivos planteados:

**Descriptiva:** Se trabajó sobre la realidad de los hechos y sus características fundamentales de la población (Unidades Educativas rurales del cantón Riobamba).

**De campo:** Ya que se realizó en contacto directo en cada una de las unidades educativas rurales para la capacitación, aplicación de encuestas y toma de muestras sanguíneas.

**Transversal:** Se realizó en un periodo de tiempo determinado entre Octubre 2017 – Marzo 2018.

**Cuasi- Experimental:** Se aplicó diferentes procedimientos como: aplicación de encuestas, consentimiento informado, toma de muestras, determinación de analitos y análisis estadísticos.

### **Carácter**

**Mixto:** Se aplicó este tipo de característica mixto ya que se realizaron los procedimientos cualitativos y cuantitativos.

### **Métodos**

**Inductivo-Deductivo:** es el método científico porque parte del análisis de datos obtenidos para obtener resultados de toda la población y al mismo tiempo entregarlos a los beneficiarios.

### **Determinación de la Población y Muestra**

**Población:** La población estaba constituida por 12 instituciones de procedencia rural, de las diferentes parroquias dentro del Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, como son: Punín, Licto, Flores, Pungalá, Quimiag, San Luis y Cacha, que se encuentran registradas en el Ministerio de Educación, Dirección Distrital 06D01, para el periodo

académico 2017-2018. En donde la población total es de 644 estudiantes de las unidades educativas rurales del cantón Riobamba.

**Muestra:** El tipo de muestreo que se utilizó es no probabilístico ya que no se seleccionó a todos los estudiantes de las unidades educativas rurales del cantón Riobamba, sino que las muestras fueron tomadas a 20 estudiantes de cada una de ellas para así lograr con el aporte al establecimiento de valores de referencia de urea, creatinina y ácido úrico propios de la provincia. Por lo que se trabajó con un total de 163 participantes del sector rural.

El trabajo se desarrolló en las siguientes etapas:

### **Etapas 1. Muestreo proporcional**

Una vez seleccionadas de forma aleatoria las instituciones, se procedió a hacer una selección de forma proporcional del número de instituciones, por la zona rural según el Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC. Es decir, dentro de las 12 instituciones seleccionadas se redistribuyeron de forma proporcional.

### **Etapas 2. Muestreo por cuotas**

Se estableció una cuota máxima de 20 estudiantes por institución. Previniendo si alguno no quisiera someterse a la investigación, dentro de las instituciones se seleccionaron a los estudiantes que cumplieran con los siguientes requisitos: estudiantes de entre primero a tercer año de bachillerato, de edades entre 14 - 18 años, de ambos géneros y finalmente estudiantes aparentemente sanos.

### **Criterios de inclusión**

La población incluida en este estudio estaba comprendida por estudiantes aparentemente saludables, que presentaron el consentimiento informado firmado por su representante, con una edad entre 14-18 años, que asistieron en ayunas el día de la toma de muestra y que no habían ingerido ningún tipo de medicación y que completaron correctamente la encuesta aplicada.

### **Criterios de exclusión**

Se excluyeron aquellos estudiantes que para el momento de la toma de la muestra se encontraban aparentemente enfermos, los que no presentaron el consentimiento informado firmado por su representante, edades mayores de 19 y menores de 14 años, que no estaban en ayunas o que estaban ingiriendo medicación, y los que no completaron correctamente las encuestas.

## **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

**Técnica:** Encuesta– Análisis de Laboratorio para urea, creatinina y ácido úrico para el análisis químico.

**Instrumentos:** Cuestionario – Base de datos de los resultados.

Previo a la aplicación de diferentes instrumentos de recolección de datos, se solicitó la firma del consentimiento informado (autorización de la toma de muestras sanguíneas) por parte de los padres de familia y/o representantes legales de los estudiantes participantes.

A continuación, se aplicó una encuesta, adaptada y diseñada para saber sobre sus actividades diarias, el estado nutricional del participante y antecedentes familiares.

Para la determinación y concentraciones de los valores de urea, creatinina y ácido úrico, se utilizaron reactivos de la casa comercial Siemens.

### **Aplicación de consentimiento informado y encuesta.**

Para la aplicación del consentimiento informado (Anexo 5) y encuesta (Anexo 4), se solicitó en primer lugar la debida autorización al Ministerio de Educación y con ello a las diferentes unidades educativas rurales del Cantón Riobamba donde se realizó la investigación.

En cada una de las instituciones participaron de forma voluntaria, 20 estudiantes de primero, segundo y tercer año de bachillerato aleatoriamente, a los que se les asignó un código de acuerdo al establecimiento educativo y al curso al que pertenecían.

Se coordinó con las instituciones las fechas para la visita, en la cual se proporcionó una capacitación sobre la preparación para toma de muestra, utilizando carteles didácticos, al mismo tiempo, se entregó los formatos de consentimientos informados a los participantes, los cuales debían ser llenados y firmados por el representante.

Se aplicó una encuesta, que constó de preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple, tomando en cuenta los parámetros relacionados con el sexo, edad, zona de procedencia INEC hábitos alimenticios, actividad física, antecedentes personales o familiares de diversas patologías de los estudiantes. Se incluyó también peso y talla para la determinación del índice de masa corporal.

### **Cálculo del índice de masa corporal**

Se calculó el índice de masa corporal para la verificación del estado de salud nutricional de todos los participantes del proyecto de investigación.

### **Flebotomía: punción venosa**

Los tubos para la punción venosa fueron rotulados con el código único del paciente. A cada uno de los estudiantes se le explicó el procedimiento de obtención de la muestra. Posteriormente se le colocó el torniquete 5cm por encima del pliegue del brazo, se desinfectó el área de punción con alcohol antiséptico, se fijó la vena (cubital o radial), se introdujo la aguja en la vena con el bisel hacia arriba, se recolectó la muestra necesaria para las pruebas en tubos vacutainer tapa amarilla con gel (gel separador de suero y acelerador de la coagulación), finalmente se retiró el torniquete del brazo y la aguja suavemente y con una torunda se realizó una pequeña presión para evitar sangrado.

### **Obtención del suero sanguíneo**

Para realizar las diferentes determinaciones, el suero sanguíneo se obtuvo por centrifugación de las muestras a 3500 rpm por 10 minutos, posteriormente se prepararon 2 alícuotas de 1 ml cada una. Se conservaron en congelación a -20 °C en tubos Eppendorf hasta su utilización.

### **Pruebas bioquímicas para determinar las concentraciones de los analitos a evaluar**

Las determinaciones de urea, ácido úrico y creatinina se realizaron en el equipo automatizado DIMENSION RXL, SIEMENS, del Laboratorio Clínico del Hospital Provincial General Docente de Riobamba. Una vez obtenidos los resultados se realizó el reporte y validación de los mismos para la entrega a los estudiantes participantes de cada institución.

### **Análisis de datos**

En el análisis de los datos obtenidos, tanto de las encuestas como de las pruebas bioquímicas realizadas se empleó un sistema estadístico descriptivo, para ello se procesaron y analizaron en el software estadístico Microsoft Excel 2013, utilizando las pruebas estadísticas media, desviación estándar, el mínimo, el máximo y valor promedio.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

En esta investigación participaron 163 estudiantes, con edades comprendidas entre los 14 y 18 años, pertenecientes a 12 unidades educativas rurales de la Provincia de Chimborazo, todos cumplieron con los criterios de inclusión. La edad media del grupo estudiado fue de  $16 \pm 1,26$  años tanto en hombres como en mujeres.

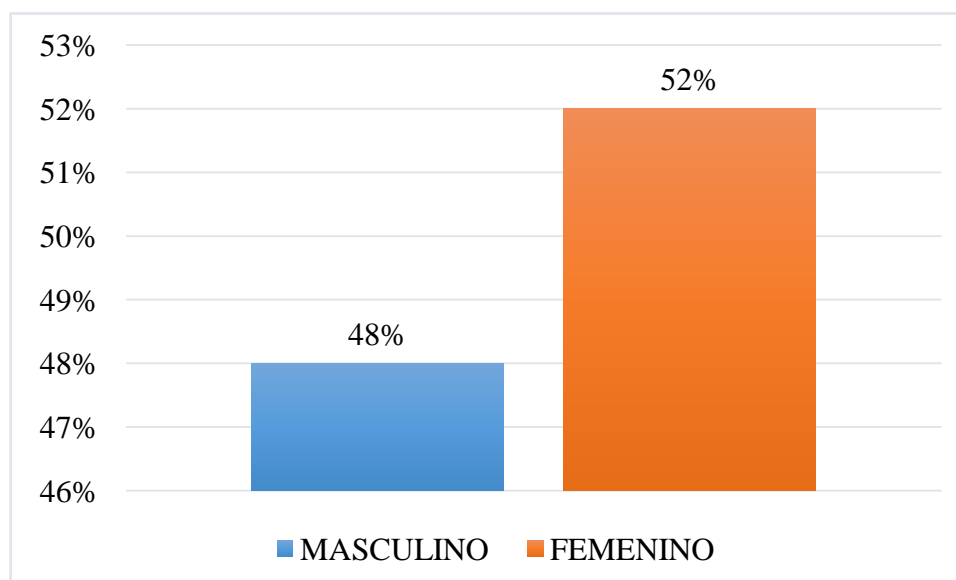
### Encuesta aplicada a los estudiantes de las Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba

Tabla N° 2: Clasificación de los Estudiantes Participantes por Género		
Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	78	48%
Femenino	85	52%
Total	163	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de las Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Gráfico N° 2: Clasificación de los Estudiantes Participantes por Género



**Fuente:** Tabla N°2

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

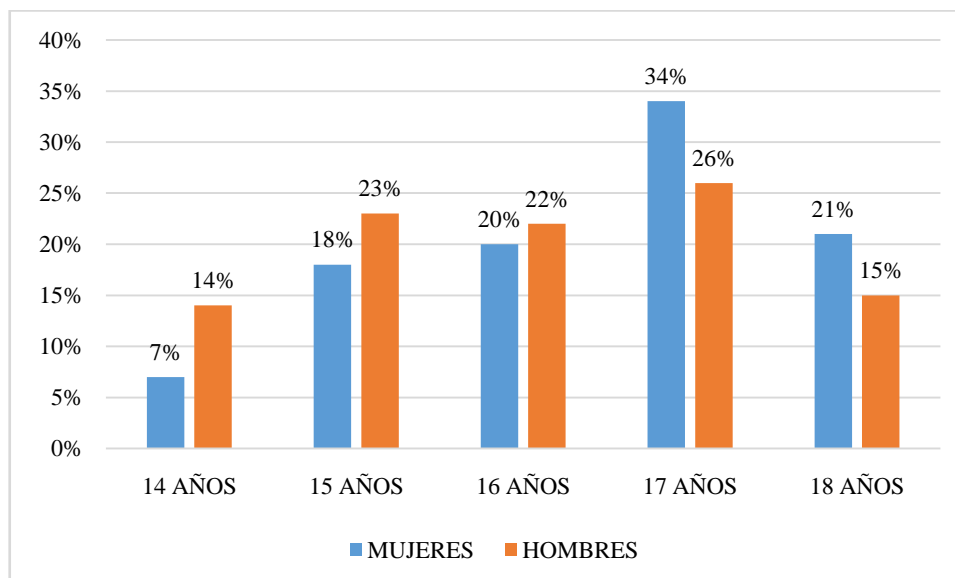
De los 163 estudiantes participantes, 85 (52%) correspondieron al género femenino y 78 (48%) al género masculino (Tabla 2, Gráfico 2), se eligió una población equitativa de participantes con respecto al género, puesto que permite tener una mejor perspectiva de nuestra investigación.

Tabla N° 3: Total de Estudiantes Distribuidos Según la Edad y Género					
Edad	Femenino	Porcentaje	Masculino	Porcentaje	Total
14 años	6	7%	11	14%	17
15 años	15	18%	18	23%	33
16 años	17	20%	17	22%	34
17 años	29	34%	20	26%	49
18 años	18	21%	12	15%	30
<b>Total</b>		100%		100%	163

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de las Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Gráfico N° 3: Total de Estudiantes Distribuidos Según la Edad y Género



**Fuente:** Tabla N°3

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

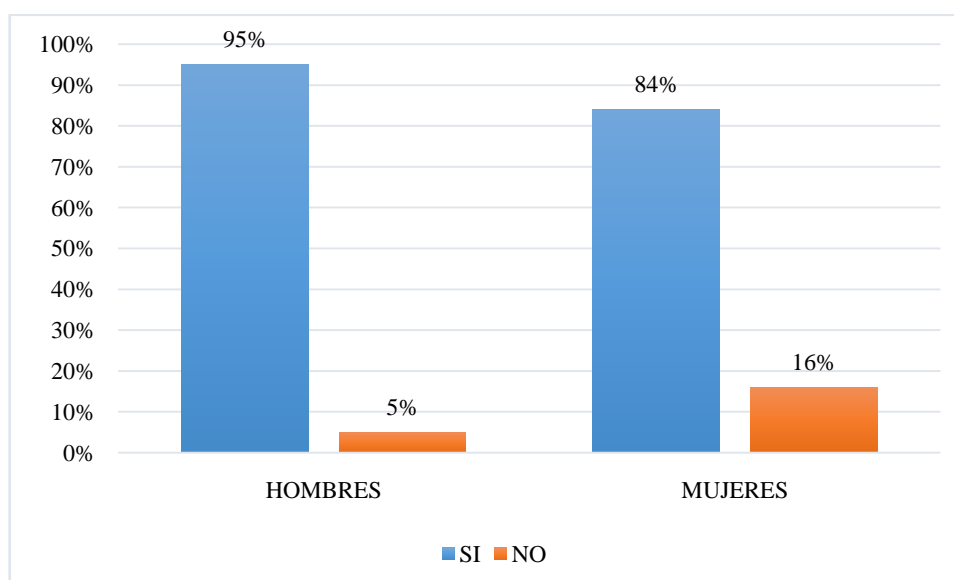
En la Tabla 3 y Gráfico 3 se presenta el total de estudiantes distribuidos según su edad, observándose que la mayor cantidad de ellos fue el grupo de 17 años (34%) en mujeres, mientras que en los hombres (26%), con el (23%) los hombres de 15 años mientras que las mujeres el (18%), seguido de los hombres de 16 años (22%) y las mujeres (20%), las participantes mujeres de 18 años (21%) y los hombres (15%) y por último los estudiantes de 14 años hombres (14%) y mujeres (7%). Con un valor promedio de 16 años tanto para hombres como para mujeres con una desviación de  $\pm 1.29$  para hombres y  $\pm 1.21$  para mujeres.

Tabla N° 4:Estudiantes que Realizan Práctica Deportiva					
Deporte	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total
Si	74	95%	71	84%	145
No	4	5%	14	16%	18
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>	<b>85</b>	<b>100%</b>	<b>163</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de las Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Gráfico N° 4:Estudiantes que Realizan Práctica Deportiva



**Fuente:** Tabla N°4

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

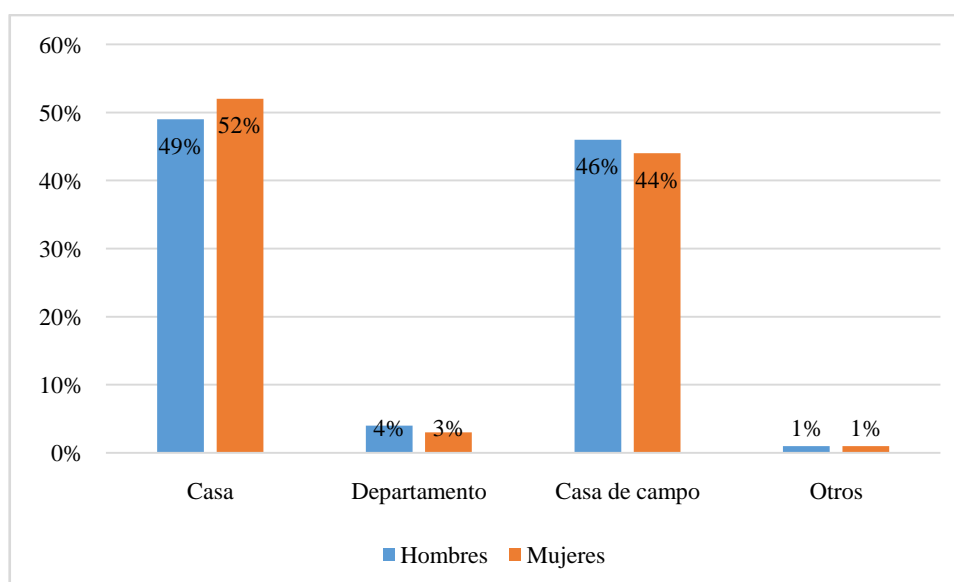
La mayoría de los participantes del estudio, 74 (95%) en hombres y 71 (84%) en mujeres ejecutaban prácticas deportivas mientras que 4 (5%) en hombres y 14 (16%) en mujeres no realizaban ningún deporte (Tabla 4 – Gráfico 4). Por medio de la cual se podrá determinar si los valores de las concentraciones de los analitos se elevan o disminuyen, en donde Ávila y Latacela en su investigación encontraron que en el 91,1% de los deportistas se mostró valores normales de urea; el 92.2% tenía creatinina normal donde el 1.1% presentó niveles altos y el 6.7% niveles bajos, mientras que el 88.9% presentó valores normales de ácido úrico sobre el 10.0% con valores altos y el 1.1% con valores bajos <sup>(21)</sup>. Siendo esto casi similar a nuestra investigación.

Tabla N° 5: Tipo de Vivienda en lo que los Participantes Habitan					
Tipo de Vivienda	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total
Casa	38	49%	44	52%	82
Departamento	3	4%	3	3%	6
Casa de campo	36	46%	37	44%	73
Otros	1	1%	1	1%	2
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>	<b>85</b>	<b>100%</b>	<b>163</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de las Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Gráfico N° 5: Tipo de Vivienda en lo que los Participantes Habitan



**Fuente:** Tabla N°5

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Según la Tabla 5, relacionada con el tipo de vivienda donde los estudiantes habitan se puede observar que en casas habitan el 44 (60%) en mujeres y en hombres 38(49%) ,37 (44%) en mujeres y 36 (46%) en hombres viven en casas de campo, 3(3%) en mujeres y 3(4%)en hombres viven en departamentos y únicamente el 1% tanto mujeres como hombres residen en otros tipos de vivienda.

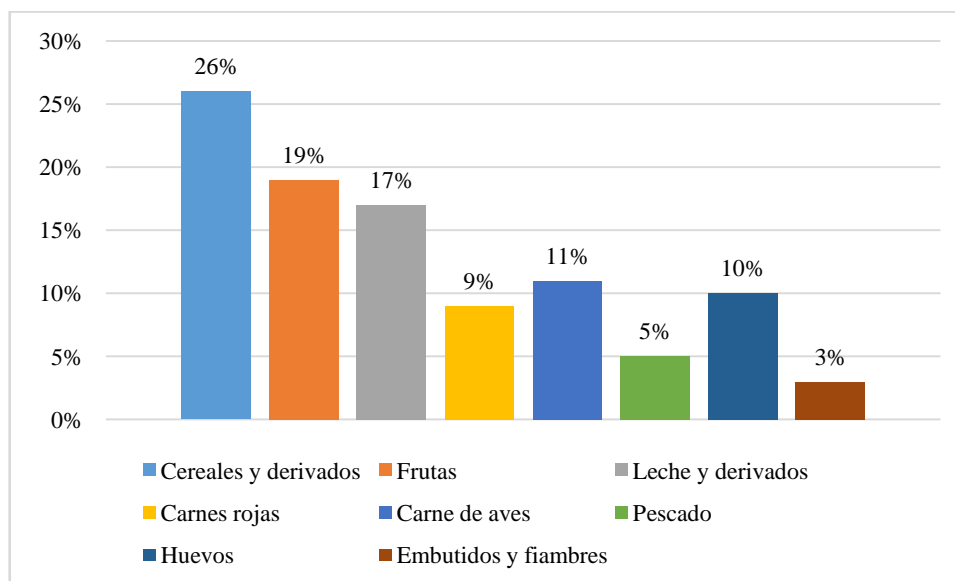


Tabla N° 6: Porcentaje del Tipo de Alimentos que Consumen los Participantes en Estudio.		
Tipo de alimento	Frecuencia	Porcentaje
Cereales y derivados	162	26%
Frutas	122	19%
Leche y derivados	106	17%
Carnes rojas	60	9%
Carne de aves	70	11%
Pescado	30	5%
Huevos	63	10%
Embutidos y fiambres	16	3%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de las Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Gráfico N° 6: Porcentaje del Tipo de Alimentos que Consumen los Participantes en Estudio



**Fuente:** Tabla N°6

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

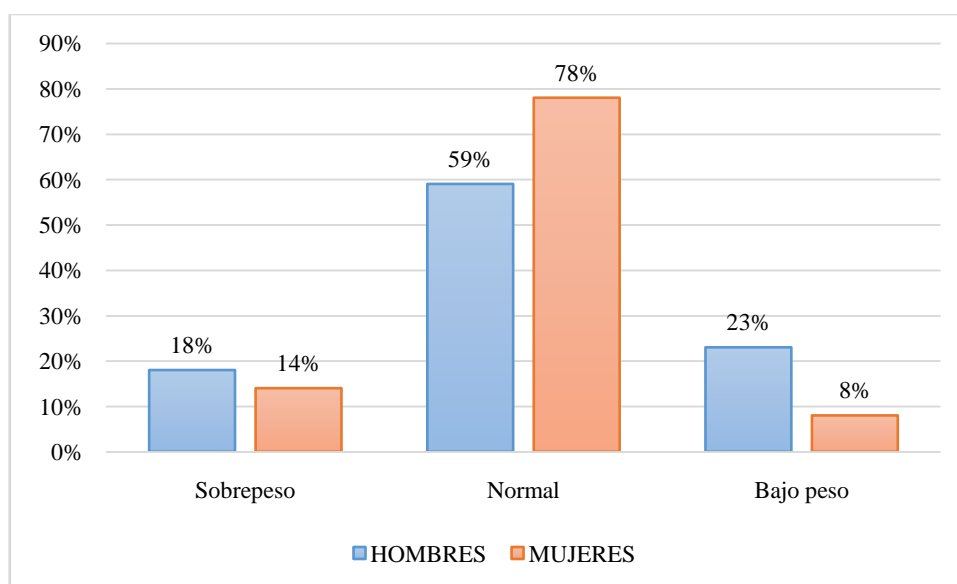
En los estudiantes participantes se pudo establecer que consumen con mayor porcentaje los cereales y derivados con un 26%, seguido de las frutas con un 19%, la leche y derivados con un 17%, la carne de aves con un 11%, mientras que los huevos frecuentan con un 10%, las carnes rojas consumen con un 9% y el pescado y embutidos lo frecuentan con un 5% y 3%.

Tabla N° 7: Porcentaje de Clasificación de Índice de Masa Corporal (IMC)						
Categoría	Valores de Referencia	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total
<b>Sobrepeso</b>	$\geq 25$	14	18%	12	14%	26
<b>Normal</b>	18.50 - 24.99	46	59%	66	78%	112
<b>Bajo peso</b>	$\leq 18.50$	18	23%	7	8%	25
<b>Total</b>		78	100%	85	100%	163

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de las Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Gráfico N° 7: Porcentaje de Clasificación de Índice de Masa Corporal (IMC)



**Fuente:** Tabla N°7

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

En cuanto al Índice de Masa Corporal (IMC), la media del grupo fue de 22.4 mg/dL. La tabla 7 y gráfico 7, indica que, del total de pacientes, 46 (59%) en hombres y 66 (78%) en mujeres se encuentran dentro de un IMC normal, 14 (18%) en hombres y 12 (14%) en mujeres esta con sobrepeso mientras que 18 (23%) y 7 (8%) en mujeres están con bajo peso. No hubo estudiantes con obesidad. Esta información es útil para incluir o excluir a los participantes para posteriores investigaciones de los valores de referencia propios.

El uso del IMC para clasificar el sobrepeso y obesidad tanto en la niñez como en la adolescencia es un método aceptado por los investigadores tanto desde el punto de vista médico, como epidemiológico, se le considera el mejor indicador antropométrico utilizado

en niños entre los 2 y los 18 años. En el presente estudio los estudiantes evaluados presentaron un 18,4% de sobrepeso y ninguno presentó obesidad según los criterios de clasificación según la OMS <sup>(21)</sup>. En un estudio de prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes del área Urbana de la ciudad de Riobamba, realizado en 2013 (Ramos-Padilla et al, 2015) <sup>(22)</sup>, encontró que en los adolescentes esta se presentó en un 16,6%, cifra semejante a la encontrada por esta investigación a pesar de que este trabajo se hizo en el área rural del Cantón Riobamba.

En esta investigación se encontró un total de 36 estudiantes adolescentes (13%) con bajo peso, cifra más baja que la encontrada por Yépez R, 2005, de un 16%, en un estudio realizado en escolares de diversas ciudades de Ecuador, este autor concluye que las restricciones al acceso a los alimentos son factores determinantes en la desnutrición y también en la obesidad: los pobres están desnutridos porque no tienen lo suficiente para alimentarse, y, están obesos porque limitan su alimentación a productos de alto contenido energético <sup>(23)</sup>.

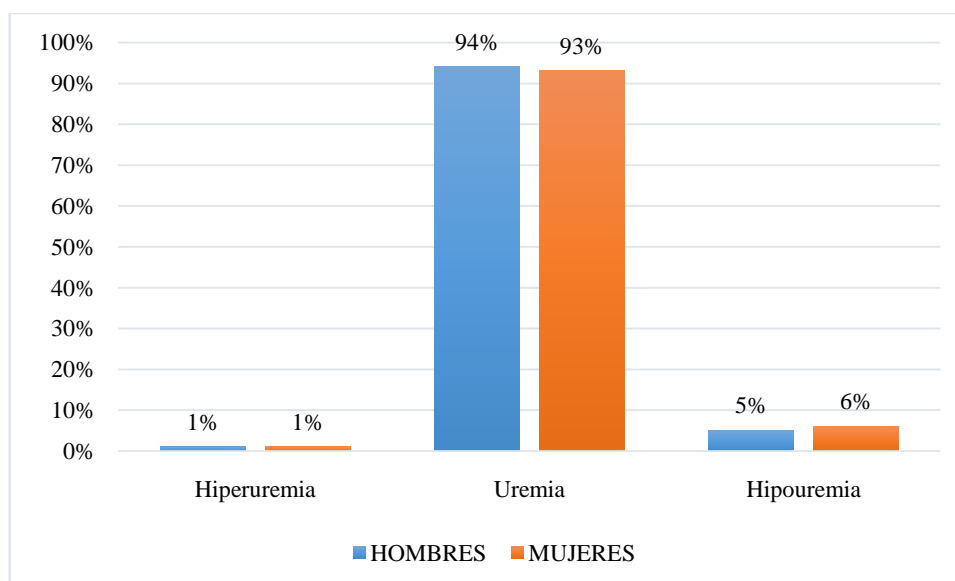
## Análisis químico del Perfil Renal

Tabla N° 8: Concentraciones de Urea del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS, Distribuidos por Sexo.						
Categoría	Valor de referencia	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total
Hiperuremia	> 18	1	1%	1	1%	2
Uremia	7.00-18.00	73	94%	79	93%	152
Hipoureemia	<7	4	5%	5	6%	9
<b>Total</b>		78	100%	85	100%	163

**Fuente:** Resultados del análisis químico del Perfil Renal

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Gráfico N° 8: Clasificación de las Concentraciones de Urea del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS



**Fuente:** Tabla N°8

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

El valor medio de la concentración de urea para el grupo estudiado fue de  $11 \pm 2,74$  mg/dL en hombres mientras que en mujeres  $10.18 \pm 3.17$ mg/dL. En la Tabla 8 y Gráfico 8 se presenta las concentraciones de urea de los estudiantes evaluados y distribuidos por sexo. El 73 (94%) en hombres y 79 (93%) en mujeres presentaron concentraciones normales de

urea (uremia), el 1% exhibe valores por encima del límite superior (hiperuremia) tanto en hombres como mujeres y el 5 y 6% presenta concentraciones bajas de urea (hipoureemia) en hombres y mujeres en relación a los valores de referencia reportados por la casa comercial SIEMENS.

Las diversas publicaciones muestran valores de referencia variables para este parámetro, dependiendo del método utilizado para la determinación del mismo. Así, para la casa SIEMENS el rango normal oscila entre 7.0 y 18.0 mg/dL, para LABTEST los valores hasta 13 años oscilan entre 8 y 36 mg/dL y para adultos de 15 a 45 mg/dL. Esta variabilidad en el rango hace difícil la comparación de los resultados hallados en esta investigación con otras publicaciones.

En un trabajo realizado por Pelegrino y colaboradores, en 2015, en adolescentes femeninas en Sao Paulo Brasil, encontraron un valor medio de urea de  $24.8 \pm 8.2$ . Este valor está algo más elevado que el hallado en este trabajo, porque, aunque el método utilizado era enzimático colorimétrico, la casa comercial era LABTEST cuyos valores de referencia son algo más elevados que los de la casa SIEMENS.

Recientemente se ha publicado el perfil renal de 180 deportistas de la Provincia del Cañar, Ecuador, de los cuales un 91,1% tenían  $22,04 \text{ mg/dl} \pm 6,62$  de urea. Estos valores son más elevados que los obtenidos en esta investigación, probablemente porque las concentraciones sanguíneas de diferentes variables relacionadas con el metabolismo de las proteínas, por ejemplo la urea, podrían permanecer alteradas durante las horas, o días posteriores a la realización del ejercicio, sobretodo en los que duran más de 3 horas <sup>(24)</sup>. Los estudiantes de este trabajo (82%) también ejecutaban prácticas deportivas, sin embargo, pensamos que los valores más bajos se deben a dos razones, la primera, que la intensidad de la práctica deportiva no es comparable con los deportistas y segundo la metodología de detección del parámetro urea utilizados por los investigadores, que utilizaron reactivos de la casa comercial COBAS

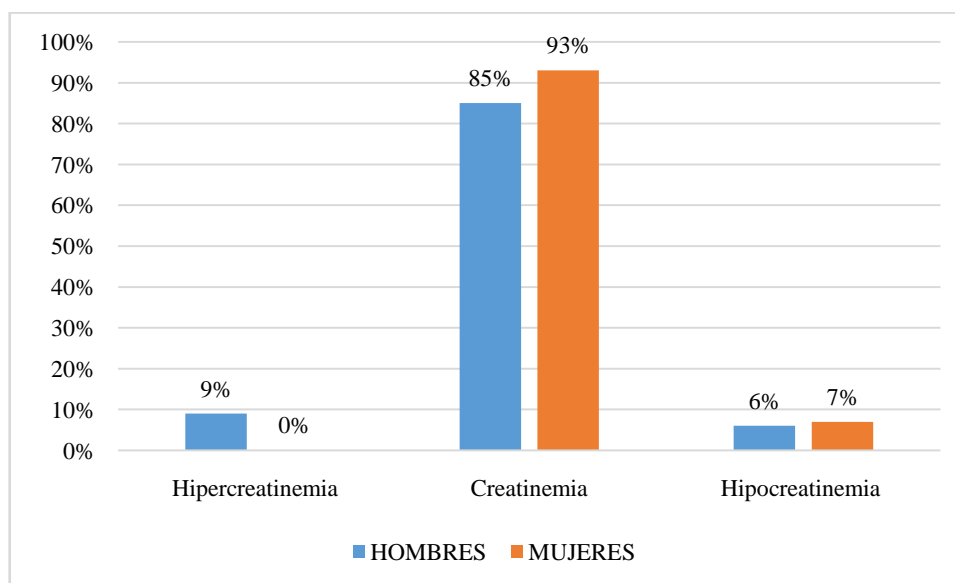
Tabla N° 9: Concentraciones de Creatinina del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS

Categoría	Valor de referencia	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total
<b>Hipercreatinemia</b>	> 1.02	7	9%	0	0%	7
<b>Creatinemia</b>	0.55-1.02	66	85%	79	93%	145
<b>Hipocreatinemia</b>	<0.55	5	6%	6	7%	11
<b>Total</b>		78	100%	85	100%	163

**Fuente:** Resultados del análisis químico del Perfil Renal

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Gráfico N° 9: Clasificación de las Concentraciones de Creatinina del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS



**Fuente:** Tabla N°9

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

En el grupo de estudiantes evaluados, los valores séricos de creatinina oscilaron entre y 0,45 y 1,18 mg/dL, con una media de  $0,90 \pm 0,16$  mg/dL en hombres  $0,65 \pm 0,11$  mg/dL en mujeres. En el análisis de la Tabla 9 y Gráfico 9 las concentraciones de creatinina en suero sanguíneo están dentro de rangos normales en hombres el 85% y en mujeres el 93% (creatinemia), existen solo el 9% de valores altos (hipercreatinemia) en hombres mas no en mujeres y el 6% y 7% valores bajos (hipocreatinemia) en hombres y mujeres, en relación a

los valores referenciales señalados por los reactivos SIEMENS.

Uno de los métodos rápidos y fiables para la valoración de la función renal en la infancia así como en la adolescencia es la determinación de la creatinina sérica, debido a que este compuesto se excreta por filtración glomerular, es una molécula pequeña proveniente del catabolismo muscular, cuya concentración plasmática no se altera con la dieta ni con la actividad física, pero si podría variar con el sexo y con la edad, básicamente por la masa muscular en lo varones que tiende a ser mayor en los hombres (Cordero et al, 2006)<sup>(25)</sup>. En la publicación de Argüelles y colaboradores, 1994, llevada a cabo en niños y adolescentes de distintos centros de enseñanza de la Comunidad Autónoma de Madrid, con edades comprendidas entre los 3 y los 18 años, se encontraron que los valores de la creatinina oscilo entre de  $0.88 \pm 0.12$  mg/dL para varones de 14 años y  $0.98 \pm 0.12$  mg/dL para los que tenían 18 años, mientras que para las mujeres se encontraron valores ligeramente más bajos, oscilando entre  $0.80 \pm 0.12$  mg/dL para 14 años y  $0.91 \pm 0.10$  mg/dL para las que tenían 18 años, los autores concluyen que este parámetro se incrementa con la edad y está relacionado con la masa muscular<sup>(26)</sup>.

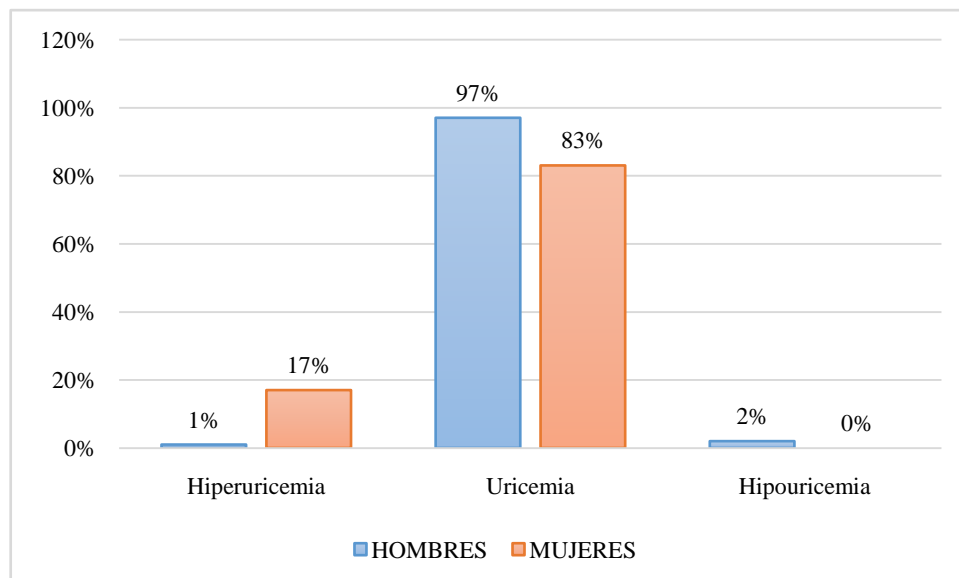
Tabla N° 10: Concentraciones de Ácido Úrico del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS

Categoría	Valor de referencia	Hombres	Porcentaje	Mujeres	Porcentaje	Total
<b>Hiperuricemia</b>	> 6	1	1%	13	17%	14
<b>Uricemia</b>	2.60-6.00	82	97%	65	83%	147
<b>Hipouricemia</b>	<2.60	2	2%	0	0%	2
<b>Total</b>		85	100%	78	100%	163

**Fuente:** Resultados del análisis químico del Perfil Renal

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Gráfico N° 10: Concentraciones de Ácido Úrico del Grupo de Estudio Según los Valores de Referencia SIEMENS



**Fuente:** Tabla N°10

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

El ácido úrico es el resultado del catabolismo de los ácidos nucleicos los cuales están compuestos por purinas y bases nitrogenadas, su absorción y eliminación se realiza a través del riñón, Los estudiantes del proyecto tienen una concentración media de ácido úrico de  $5.92 \pm 1.43$  mg/dL en hombres y  $4 \pm 1.12$  en mujeres. En la tabla 10 y gráfico 10, puede observarse que el 87% en hombres y 93% en mujeres están dentro de los valores normales de referencia (uricemia), mientras que el 1% en hombres y el 17% en mujeres presentan valores altos (hiperuremia), y el 2% en hombres presenta valores bajos (hipouricemia), en relación con los valores reportados por la casa comercial SIEMENS.



La ingesta de alimentos tales como proteínas de origen animal: carne, huevos, lácteos y vísceras, café y otros, podrían incrementar los valores de ácido úrico en este grupo de estudiantes, debido a que en el 21% de ellos aparecen las proteínas y el café como consumo regular. Los valores de ácido úrico en personas que practican ejercicio físico se relacionan de acuerdo con la intensidad del ejercicio realizado, los participantes en este estudio (82%) expresaron a través de la encuesta que hacía algún deporte, lo que explicaría en parte las concentraciones más elevadas del valor referencial en 18 hombres y una mujer (24).

Tabla N° 11: Características de Promedio y Desviación Estándar de los Participantes

	Genero	Valor promedio	Desviación estándar
<b>EDAD</b>	Masculino	16	1.29
	Femenino	16	1.21
<b>GENERO</b>	Masculino	78	48%
	Femenino	85	52%
<b>UREA</b>	Masculino	11	2.74
	Femenino	10	3.17
<b>CREATININA</b>	Masculino	0.90	0.16
	Femenino	0.65	0.11
<b>ÁCIDO ÚRICO</b>	Masculino	5.92	1.43
	Femenino	4	1.12

**Fuente:** Resultados del análisis químico del Perfil Renal

**Elaborado por:** Marisol Guevara y Tania Rodríguez

Según la tabla 11 se puede observar que la edad media de los participantes fue de  $16 \pm 1.29$  en hombres y  $1.21$  en mujeres, se trabajó con un total 163 participantes siendo 78 (48%) hombres y 85 (52%) mujeres, las concentraciones promedio de cada uno de los analitos de acuerdo al género fueron: en urea  $11 \pm 2.74$  en hombres y en mujeres  $10 \pm 3.17$ , en creatinina en hombres  $0.9 \pm 0.16$  y en mujeres  $0.65 \pm 0.11$  mientras que en ácido úrico  $5.92 \pm 1.43$  en hombres y en mujeres  $4 \pm 1.12$ .

## CONCLUSIONES

- Ya seleccionada la documentación legal de cada uno de los participantes con mejor rendimiento académico de las diferentes Unidades Educativas Rurales del Cantón Riobamba, se logró obtener un número de 163 estudiantes para que esta investigación se lleve a cabo y así el aporte al establecimiento de valores de referencia sea confiable.
- Mediante la aplicación de la encuesta a los estudiantes se llegó a recopilar información para poder saber su estilo de vida y así poder relacionar con el perfil renal, en donde podemos observar que el 89% de los encuestados practican algún tipo de deporte el cual puede provocar que los niveles de ácido úrico se eleven, en cuanto a la alimentación se puede observar que los estudiantes consumen con mayor frecuencia cereales y derivados con un 25%, seguido de las verduras y hortalizas con un 17%, las legumbres y tubérculos con un 15%, frutas, leche, embutidos y otros los consumen en menor porcentaje lo cual se logró relacionar con la investigación que el consumo de proteínas eleva las concentraciones de Ácido Úrico. En cuanto al índice de masa corporal (IMC) se llegó a determinar que del total de participantes el 59% en hombres y el 78% en mujeres se encuentran dentro de un IMC normal, el 18% en hombres y el 14% en mujeres están con sobrepeso mientras que el 23% en hombres y el 8% en mujeres están con bajo peso, no hubo estudiantes con obesidad por lo que se puede descartar algún tipo de enfermedad renal. Analizada la encuesta se llegó a concluir que los estudiantes están dentro de los criterios de inclusión para el aporte de valores de referencia.
- Al determinar las concentraciones de los diferentes analitos se llegó a obtener los siguientes valores en donde el valor medio de la concentración de urea para el grupo estudiado fue de  $11 \pm 2,74$  mg/dL en hombres mientras que en mujeres  $10.18 \pm 3.17$ mg/dL en donde el 94% en hombres y 93% en mujeres presentaron concentraciones normales de urea (uremia), el 1% exhibe valores por encima del límite superior tanto en hombres como mujeres (hiperuricemia) y el 5% y 6% presenta concentraciones bajas de urea (hipoureemia) en hombres y mujeres, mientras que en creatinina el valor promedio en hombres fue de  $0,90 \pm 0,16$ mg/dL en mujeres  $0.65 \pm 0.11$ mg/dL en la cual dentro de los valores normales está en hombres el 85% y en mujeres el 93% (creatinemia), existen solo el 9% de valores altos (hipercreatinemia) en hombres mas no en mujeres y el 6% y 7% valores bajos (hipocreatinemia) en hombres y mujeres y por último en ácido úrico se pudo

determinar la concentración promedio de  $5.92 \pm 1.43$  mg/dL en hombres y  $4 \pm 1.12$  en mujeres en donde 87% en hombres y 93% en mujeres están dentro de los valores normales de referencia (uricemia), mientras que el 1% en hombres y el 17% en mujeres presentan valores altos (hiperuremia), y el 2% en hombres presenta valores bajos (hipouricemia), en mujeres no se encontró ningún nivel bajo de ácido úrico todo esto se lo realizó con relación a los valores de referencia reportados por la casa comercial SIEMENS, por lo que un alto porcentaje está dentro de los rangos establecidos por la casa comercial Siemens y están aptos para el aporte al establecimiento de valores de referencia.

## RECOMENDACIONES

1. Para la selección de la documentación legal de los estudiantes participantes del proyecto investigativo se recomienda seleccionar aquellos que tengan mejor rendimiento académico ya que ellos son personas aparentemente sanas y apropiadas para el aporte al establecimiento de valores de referencia.
2. A los estudiantes participantes de esta investigación se les recomienda proporcionar la información adecuada para saber sobre su estilo de vida como es si practican deporte, su tipo de alimentación además también para saber su estado nutricional mediante el índice de masa corporal y así poder relacionarlo con el perfil renal.
3. Para la determinación de la concentración de urea, creatinina y ácido úrico mediante la técnica Siemens se recomienda que las muestras deben ser tomadas con todas las debidas normas de bioseguridad, estas deben ser transportadas en contenedores herméticos con hielo para así evitar daños de las muestras además que el análisis de las mismas sean de acuerdo al protocolo del equipo DIMENSION RLX, para así evitar falsos resultados y el aporte al establecimiento de valores de referencia sea el adecuado

## BIBLIOGRAFIA

1. Río Sd. Manual de Procedimientos. 2013..URL disponible en:  
<http://www.hhha.cl/MANUAL%20DE%20LABORATORIO%20HHHA%202012.pdf>
2. Noguera Cardenas P. Pruebas de Función Renal. [Tesis de grado]. Cuenca: Facultad de Ciencias Medicas, Universidad Catolica de Cuenca; 2012.
3. Guerra de Muñoz M. Pruebas para evaluar la Función Renal. Laboratorio Actual. 1994 Julio; II(27).
4. Saladin K. Anatomía y Fisiología: La unidad entre forma y función. Mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.; 2013.
5. Cuenca M, Cuenca Saraguro E. Estudio de los Productos Finales de los Compuestos Nitrogenados. [Tesis de grado]. Cuenca: Departamento de Bioquímica, Universidad de Cuenca; 2013.
6. Garcia Garcia G. Cuide su Riñon. Mexico: Samarpan Kidney Foundation; 2014. URL disponible en:  
[http://www.revistanefrologia.com/contenidos/pdfs/Kidney\\_Book\\_In\\_Spanish.pdf](http://www.revistanefrologia.com/contenidos/pdfs/Kidney_Book_In_Spanish.pdf)
7. Escobar Carmona. Valores de Referencia de Laboratorio Clínico. Gaceta Medica Espirituana (Cuba) [en línea]. 2011. [fecha de acceso 15 de noviembre de 2017]; No.2 URL disponible en:  
[http://www.bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.13.\(2\)\\_07/vol.13.2.07.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.13.(2)_07/vol.13.2.07.pdf)
8. Publica MdS. Salud Renal. Informe Tecnico. Direccion Nacional de Centros Especializados, Subsecretaria Nacional de Provicion de Servicios de Salud; 2015. Report No.: DNCE.
9. Pública MdS. Programa Nacional de Salud Renal. 2015. URL disponible en:  
[https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas\\_seguimiento/1469/Presentaci%C3%B3n%20Di%C3%A1lisis%20Criterios%20de%20Priorizaci%C3%B3n%20y%20Planificaci%C3%B3n.pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_seguimiento/1469/Presentaci%C3%B3n%20Di%C3%A1lisis%20Criterios%20de%20Priorizaci%C3%B3n%20y%20Planificaci%C3%B3n.pdf)
10. Mattson Porth C. Fisiopatología: Salud-Enfermedad, Un Enfoque Conceptual.

Mexico: Editorial Medica Panamericana; 2006.

11. Arévalo Gómez MA. El riñón normal. In.; 2001. p. 19. URL disponible en:  
<http://media.axon.es/pdf/70992.pdf>
12. Tortora G, Derrickson B. Principios de Anatomía y Fisiología Humana. Mexico: Editorial Medica Panamericana; 2006.
13. Koolmam J., Heinrick Rohm K. Bioquímica Texto y Atlas. España: Editorial Médica Panamericana; 2004. URL disponible en:  
<https://books.google.com.ec/books?id=f61Mvdvl60C&pg=PA336&dq=metabolismo+de+la+creatinina&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjm9d2xysbZAhVhtlkKHWOXD60Q6AEIJTAA#v=onepage&q=metabolismo%20de%20la%20creatinina&f=false>
14. Ramón G. Conocimiento Corporal IV. In Sistema Renal Y Actividad Física. Colombia.[http://viref.udea.edu.co/contenido/menu\\_alterno/apuntes/ac25-sist-renal.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac25-sist-renal.pdf)
15. Rodwell P., Anthony W., Robert K., Murray D., Bender Kathleen M., Botham Peter J., Kennelly Victor W. Harper Bioquímica Ilustrada. Mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V; 2012.
16. Mejía G. Diccionario de Laboratorio aplicado a la Clínica. Bogotá: Médica Panamericana; 2009.
17. Perazzi M, Angerosa M. Calidad analítica e influencia en la estimación del Índice de Filtrado Glomerular. Actualización Bioquímica Clínica. Revista Scielo [en línea]. 2011. [fecha de acceso 11 de enero del 2018]; URL disponible en:  
<http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v45n2/v45n2a03.pdf>
18. Carvajal C. El Ácido Úrico: de la Gota y Otros males. Revista Scielo [en línea]. 2016. [fecha de acceso 10 de diciembre de 2017]; No. 33 URL disponible en:  
<http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v33n1/1409-0015-mlcr-33-01-00182.pdf>
19. Coca Payeras A., Aranda Lara P., Redón Mas J. Manejo del Paciente Hipertenso en la práctica Clínica[en línea]. Buenos Aires. Médica Panamericana; 2009. [fecha de acceso 24 de enero del 2018]; URL disponible en:  
<https://books.google.com.ec/books?id=jqHLowBhMNwC&pg=PA327&dq=METAB>

[OLISMO+DEL+ACIDO+URICO&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=META BOLISMO%20DEL%20ACIDO%20URICO&f=false](https://www.google.com/search?q=OLISMO+DEL+ACIDO+URICO&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=META BOLISMO%20DEL%20ACIDO%20URICO&f=false)

20. González J. Técnicas y Métodos de Laboratorio Clínico: Valores de referencia y utilidad Clínica de las pruebas de laboratorio. Barcelona- España; Consultoría Editorial, S.L; 2010.
21. Borrows A, Díaz S, Muzzo S. Variaciones del índice de masa corporal(IMC) de acuerdo al grado de desarrollo puberal alcanzado. Revista Medica Chile. 2004.
22. Pamos P, Carpio T, Delgado V, Villavicencio V. Sobrepeso y obesidad en escolares y adolescentes del área urbana de la ciudad de Riobamba, Ecuador. Revista Española de Nutricion Humana y Dietetica [en línea]. 2015. [fecha de acceso 29 de enero del 2018]; No 19 URL disponible en: <file:///D:/Internet/Downloads/Ramos%20Padilla%20et%20al%20Sobrepeso%20y%20obesidad%20en%20escolares%20y%20adolescentes%20del%20%20C3%A1rea%20urbana%20de%20la%20ciudad%20de%20Riobamba%20Ecuador%202015.pdf>
23. Yopez R. La obesidad en el Ecuador a tempranas etapas de vida. Revista Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central del Ecuador[en línea]. 2005. [fecha de acceso 3 de febrero del 2018]; No 30 URL disponible en: <file:///D:/Internet/Downloads/Y%20C3%A9pez%20R.%20La%20obesidad%20en%20Ecuador%20en%20tempranas%20etapas%20de%20la%20vida%202005.pdf>
24. Ávila S, Latacela T. Perfil Renal en deportistas de la Federación deportiva del Cñar [Tesis de Grado]. Cuenca: Universidad de Cuenca, Ciencias Médicas; 2018. URL disponible en: <file:///D:/Internet/Downloads/Avila%20y%20Latacela%20PERFIL%20RENAL%20EN%20DEPORTISTAS%20DE%20LA%20FEDERACION%20DEPORTIVA%20TESIS%202018.pdf>
25. Cordero P, Verdugo L. Apundes de Bioquimica Humana Metabolismo Intermedio. Tesis de Grado. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas; 2006.
26. Arguelles B, Barja J, Hernández R, Tamayo G, González N, Sánchez M. Valores de referencia de urea, creatinina y aclaramiento de creatinina en niños y adolescentes.

Revista Nefrología [en línea]. 1994, [fecha de acceso 7 de febrero del 2018]; No 2

URL disponible en:

<file:///D:/Internet/Downloads/Arguelles%20et%20al%20Niveles%20de%20%20C3%A1cido%20%20C3%BArico%20y%20creatinina%20s%20%20C3%A9rica%201994.pdf>



SIEMENS

REF DF21

Dimension® clinical chemistry system

Flex® reagent cartridge

BUN

Consulte las secciones sombreadas. Información actualizada desde la versión de 2014-07.

Fecha de la edición 2015-01-30

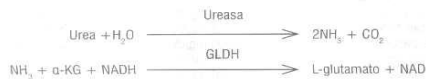
**Nitrógeno ureico**

**Uso previsto:** El método BUN utilizado en el sistema de química clínica Dimension® es una prueba de diagnóstico *in vitro* para la determinación cuantitativa del nitrógeno ureico en suero, plasma y orina humanos.

**Resumen:** La urea es el producto metabólico del catabolismo de las proteínas en humanos que mayor cantidad de nitrógeno contiene. La utilidad principal de la determinación del nitrógeno ureico se combina con la medición de la creatinina en suero o plasma para distinguir la azoemia postrenal de la prerrenal. Las medidas que se obtienen mediante este dispositivo se utilizan en el diagnóstico y el tratamiento de ciertas enfermedades metabólicas y renales. Los aumentos del nitrógeno ureico en suero pueden deberse a causas prerrenales, renales o postrenales.<sup>1</sup>

El método de nitrógeno ureico utiliza una técnica enzimática acoplada de ureasa/glutamato deshidrogenasa.<sup>2</sup>

**Principios del procedimiento:** La ureasa hidroliza específicamente la urea para formar amoníaco y dióxido de carbono. El amoníaco lo utiliza la enzima glutamato deshidrogenasa (GLDH) para aminar reductivamente el  $\alpha$ -cetoglutarato ( $\alpha$ -KG), con la oxidación simultánea de dinucleótido de nicotinamida y adenina (NADH) reducido. El cambio de la absorbancia a 340 nm, debido a la desaparición de NADH, es directamente proporcional a la concentración de BUN en la muestra y se mide utilizando una técnica de tasa bicromática (340, 383 nm).

**Reactivos**

Pocillos*	Forma	Ingrediente	Concentración <sup>b</sup>
1 – 3	Comprimido <sup>c</sup>	$\alpha$ -KG NADH Ureasa	4,69 mmol/L 0,34 mmol/L 6,8 U/mL
4 – 6	Líquido <sup>d</sup>	Activador y estabilizantes Estabilizantes GLDH	2,0 U/mL

- a. Los pocillos están numerados consecutivamente desde el extremo ancho del cartucho.  
b. Valor nominal por prueba en el momento de la fabricación.  
c. El comprimido contiene excipientes y estabilizantes.  
d. Se utiliza para rehidratar los comprimidos de los pocillos 1 – 3.

**Riesgos y seguridad**

Las fichas de datos de seguridad (MSDS/SDS) están disponibles en [www.siemens.com/diagnostics](http://www.siemens.com/diagnostics)

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

Para uso diagnóstico *in vitro*

**Preparación del reactivo:** El instrumento realiza la hidratación, la dilución y la mezcla automáticamente.

**Conservar a:** 2 – 8 °C

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

**Estabilidad de los pocillos abiertos:** 5 días para los pocillos 1 – 6

**Recogida de muestras y manipulación:** Para recoger y almacenar las muestras de suero, plasma y orina que se desea analizar con este método se pueden seguir los procedimientos normales.<sup>2</sup>

El EDTA, la heparina de litio, el oxalato de potasio, el citrato sódico y el fluoruro sódico de los tubos de recogida de sangre no interfieren en el método BUN.

Los tubos de recogida Corvac® y SST® no afectan al método BUN.

Siga las instrucciones de uso y procesamiento suministradas con el dispositivo de recogida de muestras.<sup>3</sup>

Antes de la centrifugación, debe producirse la formación completa del coágulo.<sup>3</sup>

El nitrógeno ureico en sangre es estable en suero o plasma separados a temperatura ambiente durante 3 – 5 días, 7 días a 4 °C e indefinidamente a -20 °C.<sup>4</sup> El nitrógeno ureico en orina es estable a 4 – 8 °C durante 4 días o cuando se conserva con timol para evitar la acción bacteriana.<sup>5</sup>

Corvac® es una marca registrada de Monoject, Division of Sherwood Medical, St. Louis, MO, USA.

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

**Procedimiento****Materiales suministrados**

Cartucho de reactivos Flex® de BUN, ref. DF21

**Materiales necesarios pero no suministrados**

Calibrador CHEM I, ref. DC18B o DC18C

Materiales de control de calidad

**Proceso del análisis**

El sistema Dimension® realiza de forma automática el muestreo,<sup>6</sup> la dispensación de reactivos, la mezcla, el proceso y la impresión de los resultados. Para más detalles sobre este proceso, consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

- e. El recipiente de la muestra (si no se trata de un tubo principal) debe tener una cantidad suficiente para contener el volumen de muestra necesario más el volumen muerto. No se requiere el llenado "exacto" del recipiente.

**Condiciones del análisis**

Volumen de muestra	3 $\mu$ L
Volumen del reactivo 1	90 $\mu$ L
Volumen de diluyente	277 $\mu$ L
Temperatura	37 °C
Longitud de onda	340 y 383 nm
Tipo de medición	Tasa bicromática

**Calibración**

Intervalo del ensayo	0 – 150 mg/dL [0 – 53,5 mmol/L] <sup>f</sup>
Material de calibración	Calibrador CHEM I, ref. DC18B o DC18C
Esquema de calibración	3 niveles, n = 3
Unidades	mg/dL [mmol/L] (mg/dL x 0,357) = [mmol/L]
Niveles habituales de calibración*	0, 85, 165 mg/dL [0, 30,3, 59,0 mmol/L]
Frecuencia de calibración	Cada 30 días para cualquier lote
Se requiere una nueva calibración	• Para cada lote nuevo de cartuchos de reactivos Flex® • Después de la realización de importantes tareas de mantenimiento o servicio, si los resultados de control de calidad así lo indican. • Tal como se indica en los procedimientos de control de calidad del laboratorio. • Cuando es obligatorio según las reglamentaciones gubernamentales
Coefficientes asignados	C <sub>0</sub> 0,6409 C <sub>1</sub> -0,9785

\* Si el laboratorio desea expresar los resultados del nitrógeno ureico como urea, se deberá aplicar el factor de conversión de 2,14 a los valores (mg/dL) de las botellas del calibrador BUN antes de la calibración.

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

**Control de calidad**

Al menos una vez por día de uso, analice dos niveles de un material de control de calidad (CC) con una concentración conocida de nitrógeno ureico.

Siga los procedimientos internos de CC de su laboratorio si los resultados obtenidos no se encuentran dentro de los límites aceptables.

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

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

**Rango de medición analítico (AMR): 0 – 150 mg/dL [0 – 53,5 mmol/L]**

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

- Las muestras con resultados que superen los 150 mg/dL [53,5 mmol/L] deben repetirse con dilución.

**Dilución manual:** Suero/plasma: Realice una dilución adecuada con agua de grado reactivo para obtener resultados dentro del intervalo del ensayo. Introduzca el factor de dilución.  
Orina: Diluya 1 parte de orina: 9 partes de agua de grado reactivo. Introduzca un factor de dilución de 10.  
Suero/plasma/orina: Repita el análisis. La lectura resultante se corregirá en función de la dilución.

**Autodilución (AD)**

(para suero, plasma y orina): Consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

**Dilución automatizada de la orina**

(AUD) (para orina): Consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

### Limitaciones del procedimiento

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

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

Concentración	DE
16 mg/dL [5.7 mmol/L]	> 1.1 mg/dL [0.4 mmol/L]
135 mg/dL [48.2 mmol/L]	> 9.0 mg/dL [3.2 mmol/L]

### Sustancias que causan interferencia

Este método reacciona cuantitativamente con los iones de amonio.

El triglicérido (Intralipid®) de 1000 mg/dL [11.3 mmol/L] y superior generó un mensaje de informe de prueba; por tanto no se ha podido determinar la magnitud de la interferencia.

Intralipid® es una marca registrada de Fresenius Kabi AG, Bad Homburg, Alemania.

### Valores esperados

Suero: 7 – 18 mg/dL [2.5 – 6.4 mmol/L]<sup>†</sup>

Orina: 7 – 20 g/24hr [249 – 714 mmol/24hr]

Esta población de referencia estaba formada por:

110 hombres, edades 20 a 65

110 mujeres, edades 20 a 65

El intervalo de referencia se calculó de forma no paramétrica y representa el 95 % de la población.

Cada laboratorio debe establecer su propio intervalo de referencia para el nitrógeno ureico procesado en el sistema Dimension®.

### Características específicas de funcionamiento<sup>a</sup>

Material	Precisión <sup>b</sup>		
	Media mg/dL [mmol/L]	Desviación estándar Intra-ensayo	Desviación estándar Inter-diaría (% CV)
Control GCS™			
Suero del ensayo			
Suero:			
Normal	13 [4.6]	0.3 [0.1] (2.6)	0.6 [0.2] (4.8)
Anomalo	46 [16.4]	1.6 [0.6] (2.5)	2.1 [0.7] (4.0)
Control químico de orina Fisher			
Orina:			
Nivel 1	619 [221]	5.9 [2.1] (0.9)	76.3 [27.2] (12.3)
Nivel 2	1056 [377]	15.4 [5.5] (1.5)	107.6 [38.4] (10.2)
Mezcla de orina	609 [217]	7.6 [2.7] (1.2)	53.9 [19.1] (8.8)

g. Todas las pruebas de características específicas de funcionamiento fueron realizadas después de llevarse a cabo las verificaciones normales recomendadas de control de calidad del instrumento. (Consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.)

h. Las muestras en cada nivel fueron analizadas por triplicado durante 20 días. Las desviaciones estándar intra-ensayo e inter-diaría fueron calculadas mediante el método de análisis de la varianza.

OCS™ es una marca comercial de Gilford, Irvine, CA 92714, USA.

### Comparación del método

Método comparativo	Estadística de Regresión <sup>†</sup>		Coeficiente de correlación	n
	Pendiente	Intersección mg/dL [mmol/L]		
Método BUN en el analizador clinicoDiscreto aca®				
Suero	0.96	-0.4 [-0.1]	0.995	123
Orina	1.00	-13.2 [-4.7]	0.987	112

i. El modelo de la ecuación para los cálculos estadísticos de regresión es: [resultados del sistema Dimension®] = [pendiente x (resultados del método comparativo)] + intersección.

### Especificidad

#### Interferencia HIL

Se evaluó la interferencia en el método BUN de la hemólisis, ictericia y lipemia según CLSI/NCCLS EP7-P. La deriva es la diferencia de resultados entre la muestra de control (sin el interferente) y la muestra analizada (que contiene el interferente) expresada en porcentaje. Se considera interferencia una deriva superior al 10%.

Sustancia analizada	Concentración de la muestra Unidades (SI)	Concentración de BUN mg/dL [mmol/L]	Deriva <sup>†</sup> %
Hemoglobina (hemolizado)	1000 mg/dL [0.62 mmol/L] (monómero)	27 [10.0]	< 10
Bilirrubina (no conjugada)	80 mg/dL [1367 µmol/L]	27 [9.6]	< 10
Lipemia (Intralipid®)	600 mg/dL [6.86 mmol/L]	28 [0.31]	< 10

j. Los resultados del análisis no deben corregirse en función de esta deriva.

#### Sustancias que no causan interferencia

Las siguientes sustancias no tienen ningún efecto medible sobre los resultados BUN en las concentraciones indicadas.

Sustancia	Concentración de la muestra	Unidades (SI)
Acetaminofeno	0.025 mg/dL	1.66 µmol/L
Amicacina	15 mg/dL	256 µmol/L
Ampicilina	5.3 mg/dL	152 µmol/L
Ácido ascórbico	5 mg/dL	227 µmol/L
Cafeína	6 mg/dL	308 µmol/L
Carbamazepina	3 mg/dL	127 µmol/L
Cloranfenicol	5 mg/dL	155 µmol/L
Clordiazepóxido	1 mg/dL	33.3 µmol/L
Clorpromazina	0.2 mg/dL	6.27 µmol/L
Colesterol	500 mg/dL	12.9 µmol/L
Cimetidina	2 mg/dL	79.2 µmol/L
Dextrano 40	6000 mg/dL	1500 µmol/L
Diazepam	20 µg/dL	70 µmol/L
Digoxina	20 ng/mL	25.6 nmol/L
Eritromicina	6 mg/dL	81.6 µmol/L
Etanol	800 mg/dL	174 µmol/L
Etosuximida	25 mg/dL	1770 µmol/L
Furosemida	6 mg/dL	181 µmol/L
Gentamicina	12 mg/dL	251 µmol/L
Heparina	3 U/mL	3000 U/L
Ibuprofeno	50 mg/dL	2425 µmol/L
Inmunoglobulina G (IgG)	5 g/dL	60 g/L
Lidocaína	1.2 mg/dL	51.2 µmol/L
Litio	2.3 mg/dL	3.2 mmol/L
Nicotina	0.1 mg/dL	6.2 µmol/L
Nortriptilina	1000 ng/mL	3797 nmol/L
Penicilina G	25 U/mL	25000 U/L
Pentobarbital	8 mg/dL	354 µmol/L
Fenobarbital	80 µg/mL	344 µmol/L
Fenitoína	30 µg/mL	119 µmol/L
Proteína de albúmina	6 g/dL	60 g/L
Proteína, Total	12 g/dL	120 g/L
Primidona	4 mg/dL	183 µmol/L
Propoxifeno	0.2 mg/dL	4.91 µmol/L
Salicilato	100 mg/dL	7.24 mmol/L
Teofilina	100 µg/mL	555 µmol/L
Urea	500 mg/dL	83.3 mmol/L
Ácido úrico	20 mg/dL	1190 µmol/L
Ácido valproico	50 mg/dL	3467 µmol/L

### Sensibilidad analítica: 1 mg/dL

La sensibilidad analítica representa la concentración más baja de BUN que se puede distinguir de cero. Esta sensibilidad se define como el valor medio (n = 20) más dos desviaciones estándar del nivel 1 del calibrador CHEM I (0 mg/dL [0 mmol/L]).

Clave de los símbolos: Véase el panel adyacente.

Bibliografía: Véase el panel adyacente.

Dimension®, aca® y Flex® son marcas comerciales de Siemens Healthcare Diagnostics

©2008 Siemens Healthcare Diagnostics  
Reservados todos los derechos.



**SIEMENS**

REF DF33B

**Dimension®** clinical chemistry system

**Flex®** reagent cartridge

**CRE2**

Consulte las secciones sombreadas: Información actualizada desde la versión de 2015-04.

Fecha de la edición 2016-12-15

**Creatinina**

**Uso previsto:** El método CRE2 es una prueba de diagnóstico *in vitro* para la medición cuantitativa de creatinina en suero, plasma y orina humanos en el sistema de química clínica Dimension®. Las mediciones de creatinina se utilizan en el diagnóstico y el tratamiento de determinada enfermedad renal, en la supervisión de la diálisis renal y como base para el cálculo de la medición de otros analitos que se encuentran en la orina.

**Resumen:** El método de creatinina utiliza una modificación de la reacción cinética de Jaffé. Se ha observado que este método es menos susceptible que los métodos convencionales a la interferencia de compuestos Jaffé positivos que no sean creatinina.<sup>1</sup> La creatinina suele considerarse como la sustancia endógena más útil para evaluar el funcionamiento del riñón.<sup>1</sup>

En la mayoría de las enfermedades renales crónicas, la excreción y las funciones endocrinas y metabólicas se deterioran por completo. La tasa de filtración glomerular (GFR, Glomerular Filtration Rate) sirve para medir la capacidad de filtrado de los riñones y está ampliamente aceptada como el mejor índice de la función renal. Existen distintas ecuaciones para estimar la GFR (eGFR<sub>crea</sub>) a partir de la creatinina en suero/plasma que se pueden aplicar a la mayor parte de las circunstancias clínicas para el diagnóstico, el estadiaje y el seguimiento de la evolución de las enfermedades renales crónicas. Para la evaluación inicial de las enfermedades renales crónicas se recomienda presentar un eGFR<sub>crea</sub> además de un resultado de creatinina en suero/plasma.<sup>2</sup>

Además, se puede utilizar la eGFR<sub>crea</sub> para estimar la función renal y determinar los niveles posológicos terapéuticos eficaces de los fármacos. Los valores de aclaramiento de creatinina (CRCL) también pueden servir para calcular los niveles posológicos cuando existan limitaciones del uso de la eGFR<sub>crea</sub>.<sup>3</sup>

**Principios del procedimiento:** El método CRE2 emplea una técnica de Jaffé cinética modificada. En presencia de una base fuerte como NaOH, el picrato reacciona con la creatinina para formar un cromóforo rojo. La velocidad de aumento de la absorbancia a 510 nm debido a la formación de creatinina en la muestra y se mide utilizando una técnica de tasa bicromática (510, 600 nm). La bilirrubina se oxida mediante ferricianuro de potasio<sup>4</sup> para evitar la interferencia.



**Reactivos**

Pocillos*	Forma	Ingrediente	Concentración*
1 - 3 (Reactivo 1)	Líquido	Picrato de litio	125 mM
4 - 6 (Reactivo 2)	Líquido	NaOH K <sub>2</sub> Fe(CN) <sub>6</sub>	2000 mM 2.7 mM

- a. Los pocillos están numerados consecutivamente desde el extremo ancho del cartucho.  
b. Valor nominal por pocillo en un cartucho.

**Riesgos y seguridad:**

H290, H314  
P280, P301 + P310 + P331, P303 + P361 + P533 + P310, P305 + P351 + P338, P390, P501



**¡Peligro!**  
Puede ser corrosivo para los metales. Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico. NO provocar el vómito. EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico. EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. Absorber el vertido para que no dañe otros materiales. Eliminar el contenido y el recipiente de acuerdo con las normativas locales, regionales y nacionales.

**Contiene:** Hidróxido de sodio

Las fichas de datos de seguridad (MSDS/SDS) están disponibles en [siemens.com/healthcare](http://siemens.com/healthcare)

**Precauciones:** Las cubetas usadas contienen fluidos corporales humanos, por lo que deben manipularse con cuidado para evitar la ingestión o el contacto con la piel.

Para uso diagnóstico *in vitro*.

**Preparación del reactivo:** Todos los reactivos son líquidos y están listos para su uso.

**Conservar a:** 2 - 8 °C.

**Caducidad:** Consulte en el envase la fecha de caducidad de los cartuchos de reactivos individuales sin abrir. En el instrumento, los pocillos sellados del cartucho son estables durante 30 días.

**Estabilidad de los pocillos abiertos:** 3 días para los pocillos 1 - 6

**Recogida de muestras y manipulación**

Tipos de muestras recomendados: suero, plasma (heparina de litio) y orina.

El suero y el plasma se pueden recoger utilizando los procedimientos recomendados para la obtención de muestras de sangre para diagnóstico mediante venopunción.<sup>5</sup>

Siga las instrucciones de uso y procesamiento suministradas con el dispositivo de recogida de muestras.<sup>6</sup>

Para el suero, antes de la centrifugación, debe producirse la formación completa del coágulo. El suero o el plasma deben separarse físicamente de las células lo antes posible, con un límite máximo de dos horas desde el momento de la obtención de la muestra.<sup>7</sup>

Las muestras de suero y plasma separadas son estables durante 24 horas a temperatura ambiente, 7 días a 2 - 8 °C. Para un almacenamiento más prolongado, las muestras pueden congelarse a -20 °C o menos durante un máximo de 3 meses.<sup>8</sup>

Las mediciones de creatinina en orina no requieren una preparación especial del paciente para la recogida de muestras. Las muestras de orina (aleatorias o de 24 horas) deben estar libres de partículas.

Para recoger las muestras de orina aleatorias y programadas, siga los procedimientos recomendados para la recogida, el transporte y la conservación de muestras de orina.<sup>9</sup> Las recogidas de orina de 24 horas o aleatorias no requieren conservantes. Las muestras conservadas anteriormente con 6N HCl o ácido bórico son aceptables.

Las muestras de orina (recogidas de forma aleatoria o de 24 horas) deben almacenarse a 2 - 8 °C y deben analizarse en un plazo de 4 días. Congele para un almacenamiento más prolongado.<sup>10</sup>

Las muestras congeladas o las muestras de orina que presenten un aspecto turbio después de su descongelación deberán aclararse mediante centrifugación antes de analizarlas.

La información sobre la manipulación y el almacenamiento de las muestras se proporciona con fines orientativos; sin embargo, los usuarios pueden validar sus propios procedimientos de manipulación y almacenamiento de muestras de pacientes.

**Procedimiento**

**Materiales suministrados**

Cartucho de reactivos Flex® de CRE2, ref. DF33B

**Materiales necesarios pero no suministrados**

Calibrador CHEM I, ref. DC18C

Materiales de control de calidad

**Proceso del análisis**

El sistema de química clínica Dimension® realiza de manera automática el muestreo<sup>11</sup>, la dispensación de reactivos, la mezcla y el procesamiento. Para más detalles sobre este proceso, consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

c. El recipiente de la muestra debe tener la cantidad suficiente para contener el volumen de muestra necesario más el volumen muerto. No se requiere el llenado exacto del recipiente.

**Condiciones del análisis**

Volumen de muestra (dispensado en la cubeta)	20 µL
Volumen del reactivo 1	74 µL
Volumen del reactivo 2	18 µL
Volumen de diluyente	258 µL
Temperatura	37 °C
Tiempo de reacción (reactivo 1 hasta la lectura final)	2.0 minutos
Longitud de onda	510 nm y 600 nm
Tipo de medición	Tasa bicromática

**Calibración**

Rango del ensayo para el suero y el plasma	0.15 - 20.00 mg/dL [13 - 1768 µmol/L] <sup>12</sup>
Rango del ensayo para la orina	13.00 - 400.00 mg/dL [1149 - 35360 µmol/L]
Material de calibración	Dimension® CHEM I CAL, ref. DC18C
Esquema de calibración	Tres niveles (n = 3)
Unidades	mg/dL [µmol/L]
Factor de conversión	(mg/dL x 88.4) = [µmol/L]
Cifras decimales	2 en mg/dL y 0 en [µmol/L]
Niveles habituales de calibración	Nivel 1: 0.00 mg/dL [0 µmol/L] Nivel 2: 11.00 mg/dL [972 µmol/L] Nivel 3: 22.00 mg/dL [1945 µmol/L]
Frecuencia de calibración	Cada 90 días para cualquier lote
Se requiere una nueva calibración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para cada lote nuevo de cartuchos de reactivos Flex®</li> <li>Después de la realización de importantes tareas de mantenimiento o servicio, si los resultados de control de calidad así lo indican.</li> <li>Tal como se indica en los procedimientos de control de calidad del laboratorio.</li> <li>Cuando es obligatorio según las reglamentaciones gubernamentales.</li> </ul>
Coefficientes asignados	C <sub>0</sub> -0.3866 C <sub>1</sub> 0.0823

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

### Control de calidad

Siga las reglamentaciones gubernamentales o los requisitos de acreditación relativos a la frecuencia de control de calidad. Al menos una vez por día de uso, analice dos niveles de un material de control de calidad (CC) con una concentración conocida de creatinina. Siga los procedimientos internos de CC de su laboratorio si los resultados obtenidos no se encuentran dentro de los límites aceptables.

**Resultados:** El instrumento calcula la concentración de creatinina en mg/dL [ $\mu\text{mol/L}$ ] utilizando el esquema de cálculo descrito en el Manual del usuario del sistema Dimension®. Para corregir las reacciones no específicas derivadas de la presencia de proteínas, las mediciones en suero y plasma se corrigen en  $-0.05 \text{ mg/dL}$  [ $-4.42 \mu\text{mol/L}$ ].

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

### Suero y plasma

Rango de medición analítico (AMR): 0.15 – 20.00 mg/dL [13 – 1768  $\mu\text{mol/L}$ ]

### Orina

Rango de medición analítico (AMR): 13.00 – 400.00 mg/dL [1149 – 35360  $\mu\text{mol/L}$ ]

#### Dilución automatizada de la orina (AUD, Automated Urine Dilution):

El volumen de la muestra para autodilución de orina es de 15  $\mu\text{L}$ . Las muestras de orina se diluyen automáticamente a 1:20 con el agua del sistema Dimension® (1 parte de muestra de orina y 19 partes de agua) resultando en un rango de medición analítica de 13.00 – 400.00 mg/dL [1149 – 35360  $\mu\text{mol/L}$ ].

Los AMR del suero, el plasma y la orina son los rangos de valores de analito que pueden medirse directamente de la muestra sin requerir dilución ni tratamiento previo y que no es parte del proceso analítico habitual; es equivalente al intervalo del ensayo.

**Las muestras de suero y plasma** con resultados superiores a 20.00 mg/dL [1768  $\mu\text{mol/L}$ ] se indican como "Superior al intervalo del ensayo" y se deben volver a analizar realizando una dilución.

- Autodilución (AD):** El volumen de muestra para autodilución es de 10  $\mu\text{L}$  y el factor de dilución recomendado es 1:2 para suero y plasma. Esto amplía el rango informable en suero y plasma hasta 40 mg/dL [3536  $\mu\text{mol/L}$ ]. Consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

**Las muestras de orina** con resultados superiores a 400.00 mg/dL [35360  $\mu\text{mol/L}$ ] se indican como "Superior al intervalo del ensayo" y se deben volver a analizar realizando una dilución.

- Autodilución (AD):** No está disponible la autodilución para las muestras de orina.

- Dilución manual:** Las muestras de orina se pueden diluir manualmente con agua de grado reactivo para obtener resultados dentro del rango de medición analítico. El factor de dilución recomendado es 1:2. Esto amplía el rango informable en orina hasta 800.0 mg/dL [70720  $\mu\text{mol/L}$ ]. Introduzca el factor de dilución en el instrumento. Repita el análisis. La lectura resultante se corregirá en función de la dilución.

**Las muestras de suero y plasma** con unos resultados inferiores a 0.15 mg/dL [13  $\mu\text{mol/L}$ ] generarán una alarma del instrumento "por debajo del intervalo del ensayo" y se deberán presentar como "inferiores a 0.15 mg/dL [13  $\mu\text{mol/L}$ ]".

**Las muestras de orina** con unos resultados inferiores a 13.00 mg/dL [1149  $\mu\text{mol/L}$ ] generarán una alarma del instrumento "por debajo del intervalo del ensayo" y se deberán presentar como "inferiores a 13.00 mg/dL [1149  $\mu\text{mol/L}$ ]".

### Limitaciones del procedimiento

El sistema de generación de informes del instrumento incluye alarmas y comentarios que proporcionan al usuario información relativa a los errores de procesamiento del instrumento, información del estado de éste y posibles errores en los resultados de CRE2. Consulte el manual del usuario del sistema Dimension® para conocer el significado de las alarmas y los comentarios de los informes. Cualquier resultado de creatinina que contenga alarmas y/o comentarios se debe tratar siguiendo el manual de procedimiento de su laboratorio.

Es posible que el sistema no funcione correctamente si se obtiene la siguiente precisión en 5 pruebas consecutivas:

Concentración	DE
1.0 mg/dL [88 $\mu\text{mol/L}$ ]	> 0.10 mg/dL [9 $\mu\text{mol/L}$ ]
18.6 mg/dL [1644 $\mu\text{mol/L}$ ]	> 0.50 mg/dL [44 $\mu\text{mol/L}$ ]

### Sustancias que causan interferencia

Se evaluó la presencia de sustancias de interferencia en el método CRE2 según la directriz EP07-A2 del CLSI.<sup>11</sup> La deriva es la diferencia de resultados entre la muestra de control (sin el interferente) y la muestra analizada (que contiene el interferente) expresada en porcentaje. Se considera interferencia una deriva superior al 10%.

Sustancia analizada	Concentración de la sustancia	Creatinina mg/dL [ $\mu\text{mol/L}$ ]	Deriva* %
<b>Suero/plasma</b>			
Acetona	9.375 mg/dL [0.016 mmol/L]	1.50 [133]	< 10
	18.75 mg/dL [0.032 mmol/L]	1.50 [133]	+11
	37.5 mg/dL [0.065 mmol/L]	5.00 [442]	< 10
Bilirrubina (no conjugada)	75 mg/dL [0.13 mmol/L]	5.00 [442]	+11
	20 mg/dL [342 $\mu\text{mol/L}$ ]	1.50 [133]	-20.2
Cefoxitina	3.75 mg/dL [8.7 $\mu\text{mol/L}$ ]	1.50 [133]	< 10
	5.00 mg/dL [117 $\mu\text{mol/L}$ ]	1.50 [133]	+13
	5.00 mg/dL [117 $\mu\text{mol/L}$ ]	5.00 [442]	< 10
Cefalotina	10 mg/dL [250 $\mu\text{mol/L}$ ]	1.50 [133]	< 10
	12.5 mg/dL [312 $\mu\text{mol/L}$ ]	1.50 [133]	+12
	15 mg/dL [375 $\mu\text{mol/L}$ ]	5.00 [442]	< 10

Glucosa	400 mg/dL [22.0 mmol/L]	1.50 [133]	< 10
	500 mg/dL [27.6 mmol/L]	1.50 [133]	+12
	600 mg/dL [33.1 mmol/L]	5.00 [442]	< 10
Lipemia (Intralipid®)	1500 mg/dL [17.0 mmol/L]	1.50 [133]	+11.3
	1.32 mg/dL [0.150 mM]	1.50 [133]	< 10
	5.26 mg/dL [0.6 mM]	5.00 [442]	< 10
Piruvato	10.5 mg/dL [1.2 mM]	5.00 [442]	+19
	2500 mg/dL [28.3 mmol/L]	1.50 [133]	< 10
	3000 mg/dL [34.0 mmol/L]	1.50 [133]	+16
Triglicéridos	3000 mg/dL [34.0 mmol/L]	5.00 [442]	< 10

### Orina

Ácido ascórbico	0.1 g/dL [3.0 $\mu\text{mol/L}$ ]	40.00 [3536]	< 10
	0.15 g/dL [4.5 $\mu\text{mol/L}$ ]	40.00 [3536]	+11
	0.2 g/dL [6.0 $\mu\text{mol/L}$ ]	175.00 [15470]	< 10
	0.3 g/dL [9.0 $\mu\text{mol/L}$ ]	175.00 [15470]	+12

Intralipid® es una marca registrada de Fresenius Kabi AG, Bad Homburg, Alemania.

\* Los resultados del analito no deben corregirse en función de esta deriva.

### Valores esperados:

#### Suero y plasma

**Hombres: 0.70 – 1.30 mg/dL [62 – 115  $\mu\text{mol/L}$ ]<sup>12</sup>**

**Mujeres: 0.55 – 1.02 mg/dL [49 – 90  $\mu\text{mol/L}$ ]<sup>13</sup>**

#### Orina

**Hombres: 0.95 – 2.49 g/24 h [8.4 – 22.0 mmol/24 h]<sup>14</sup>**

**Mujeres: 0.60 – 1.80 g/24 h [5.3 – 15.9 mmol/24 h]<sup>15</sup>**

Los intervalos de referencia se han transferido de referencias bibliográficas de conformidad con la directriz EP28-A3c del CLSI<sup>16</sup>.

Cada laboratorio debe establecer sus propios valores esperados para CRE2 procesado en el sistema de química clínica Dimension®.

### Características específicas de funcionamiento

Los siguientes datos representan el rendimiento típico del sistema de química clínica Dimension® y se registraron en los sistemas Dimension® EXL™ 200.

#### Precisión<sup>17,\*</sup>

Material	Media mg/dL [ $\mu\text{mol/L}$ ]	Desviación estándar (%CV)	
		Repetibilidad	Intra-laboratorio
<b>Suero</b>			
Mezcla de sueros 1	1.32 [116.7]	0.04 [3.5] (3.0)	0.04 [3.5] (3.2)
Mezcla de sueros 2	15.79 [1395.8]	0.19 [16.8] (1.2)	0.19 [16.8] (1.2)
<b>BioRad® Multiquel®</b>			
Nivel 1	0.71 [62.8]	0.03 [2.7] (4.7)	0.04 [3.5] (5.1)
Nivel 2	1.79 [158.2]	0.04 [3.5] (2.1)	0.05 [4.4] (2.8)
Nivel 3	7.04 [622.3]	0.07 [6.2] (1.0)	0.09 [8.0] (1.3)
<b>Orina</b>			
Mezcla de orinas 1	39.31 [3475.0]	1.52 [134.4] (3.9)	1.53 [135.3] (3.9)
Mezcla de orinas 2	339.56 [30017.1]	4.28 [378.4] (1.3)	4.59 [405.8] (1.4)
<b>BioRad® Liquechek™</b>			
Nivel 1	62.28 [5505.6]	0.61 [53.9] (1.0)	1.41 [124.6] (2.3)
Nivel 2	142.80 [12623.5]	1.56 [137.9] (1.1)	3.39 [299.7] (2.4)

e. Se empleó la directriz EPO5-A2 del CLSI<sup>17</sup>. Durante 20 días se analizaron cada día dos ensayos independientes, con dos muestras de análisis para cada material de análisis.

BioRad® es una marca registrada de Bio-Rad Laboratories, Irvine, CA 92618, EE. UU. Multiquel® es una marca registrada de Bio-Rad Laboratories, Irvine, CA 92618, EE. UU.

Liquechek™ es una marca comercial de Bio-Rad Laboratories, Irvine, CA 92618, EE. UU.

### Comparación de métodos<sup>18</sup> Estadística de Regresión<sup>1</sup>

Método comparativo	Pendiente	Intersección mg/dL [ $\mu\text{mol/L}$ ]	Coefficiente de corrección	n
<b>Suero</b>				
Dimension® CREA	1.00	-0.08 [-7.1]	0.999	191 <sup>c</sup>
Dimension® EZCR	1.02	+0.02 [+1.8]	0.999	70 <sup>d</sup>
Método de referencia principal de IDMS*	1.04	+0.02 [+1.8]	0.999	48 <sup>e</sup>
<b>Orina</b>				
Dimension® CREA	1.04	-3.58 [-316.5]	0.996	113 <sup>f</sup>

\* IDMS: Espectrometría de masas con dilución de isótopo.

f. Se utilizó la directriz EP09-A2-IR<sup>18</sup> del CLSI. El método utilizado para ajustar la línea de regresión lineal fue el método de mínimos cuadrados ordinarios.

g. El intervalo de valores de creatinina en el estudio de correlación fue de 0.4 – 19.8 [35 – 1750].

h. El intervalo de valores de creatinina en el estudio de correlación fue de 0.53 – 14.11 [47 – 1247].

i. El intervalo de valores de creatinina en el estudio de correlación fue de 0.18 – 6.32 [16 – 559].

j. El intervalo de valores de creatinina en el estudio de correlación fue de 13.5 – 372.7 [1193 – 32947].



# Anexo 3: Inserto de la técnica de Ácido Úrico

# SIEMENS

REF DF77

Dimension® clinical chemistry system

Flex® reagent cartridge

URCA

Consulte las secciones sombreadas. Información actualizada desde la versión de 2016-03.

Fecha de la edición 2016-10-20

## Ácido úrico

**Uso previsto:** El método URCA utilizado en el sistema de química clínica Dimension® es una prueba de diagnóstico *in vitro* para la determinación cuantitativa del ácido úrico en suero, plasma y orina humanos.

**Resumen:** El método de ácido úrico es una modificación del método de urato-oxidasas descrito por primera vez por Bulger y Johns,<sup>1</sup> posteriormente modificado por Kalkkar.<sup>2</sup> La medición del ácido úrico mediante la detección de la pérdida de absorbancia a 293 nm tras el tratamiento con urato-oxidasas se considera en general un método más específico y menos sujeto a interferencias que otros métodos.

**Principios del procedimiento:** La urato-oxidasas convierte el ácido úrico, que absorbe la luz a 293 nm, en alantoína, que no es absorbente a 293 nm. El cambio de la absorbancia a 293 nm debido a la desaparición de ácido úrico es directamente proporcional a la concentración de ácido úrico de la muestra y se mide utilizando una técnica de punto final bicromática (293, 700 nm).



## Reactivos

Pocillos <sup>a</sup>	Forma	Ingrediente	Concentración <sup>b</sup>	Origen
1 – 3, 7	Líquida	Tampón Estabilizantes		
8	Líquida	Urato-oxidasas Estabilizantes	8 IU/mL	Bacteriano

- Los pocillos están numerados consecutivamente desde el extremo ancho del cartucho.
- Valor nominal por análisis a su fabricación.

## Riesgos y seguridad

Las fichas de datos de seguridad (MSDS/SDS) están disponibles en [siemens.com/healthcare](http://siemens.com/healthcare)

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

Para uso diagnóstico *in vitro*

**Preparación del reactivo:** Todos los reactivos son líquidos y están listos para su uso.

**Conservar a:** 2 – 8 °C

**Caducidad:** Consulte en el envase la fecha de caducidad de los cartuchos de reactivos individuales sin abrir. Los pocillos sellados del cartucho en el instrumento son estables durante 30 días.

**Estabilidad de los pocillos abiertos:** 3 días para los pocillos 1 – 3  
30 días para el pocillo 8

**Recogida de muestras y manipulación:** El suero y el plasma se pueden recoger utilizando los procedimientos recomendados para la obtención de muestras de sangre mediante venopunción.<sup>3</sup>

Siga las instrucciones de uso y procesamiento suministradas con el dispositivo de recogida de muestras.<sup>4</sup>

Antes de la centrifugación, debe producirse la formación completa del coágulo.<sup>5</sup>

Las muestras deben estar libres de partículas.

La recogida de orina durante 24 horas se debe realizar en un recipiente con NaOH [10 mL de 5% (p/v) de NaOH] para evitar la precipitación del urato.<sup>6</sup>

Las muestras separadas son estables durante 1 día a temperatura ambiente, 3 – 5 días a 2 – 8 °C. Para un almacenamiento más prolongado, las muestras pueden congelarse a -20 °C o menos durante un máximo de 6 meses. Las muestras de orina alcalina son estables a temperatura ambiente durante 3 – 4 días.<sup>7,8</sup>

Los tubos de recogida de sangre que contienen EDTA, heparina de litio, oxalato de potasio o fluoruro sódico no tienen ningún efecto perceptible sobre este método de ácido úrico.

Los tubos de recogida Corvac® y SST® no afectan al método URCA.

Corvac® es una marca registrada de Monoject, Division of Sherwood Medical, St. Louis, MO, USA.

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

## Procedimiento

### Materiales suministrados

Cartucho de reactivos Flex® de URCA, ref. DF77

### Materiales necesarios pero no suministrados

Calibrador CHEM I, ref. DC18B o DC18C

Materiales de control de calidad

### Proceso del análisis

El sistema Dimension® realiza de manera automática el muestreo,<sup>9</sup> la dispensación de reactivos, la mezcla, el procesamiento y la impresión de resultados. Para más detalles sobre este proceso, consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

- El recipiente de la muestra (si no se trata de un tubo principal) debe tener la cantidad suficiente para contener el volumen de muestra necesario más el volumen muerto; no se requiere el llenado exacto del recipiente.

## Condiciones del análisis

Volumen de muestra	17 µL (10 µL) <sup>d</sup>
Volumen del reactivo 1	132 µL
Volumen del reactivo 2	26 µL
Volumen de diluyente	231 µL
Temperatura	37 °C
Longitud de onda	293 y 700 nm
Tipo de medición	Bicromática de punto final

- Se puede programar un volumen de muestra reducido de 10 µL. Consulte el manual del usuario para obtener información sobre el uso de volumen de muestra reducido.

## Calibración

Intervalo del ensayo	0 – 20.0 mg/dL [0 – 1190 µmol/L] <sup>e</sup>
Material de calibración	Calibrador CHEM I, ref. DC18B o DC18C
Esquema de calibración	3 niveles, n = 3
Unidades	mg/dL [µmol/L] (mg/dL x 59.48) = [µmol/L]
Niveles habituales de calibración	0, 12, 23 mg/dL [0, 714, 1368 µmol/L]

Frecuencia de calibración: Cada 3 meses para cualquier lote

- Se requiere una nueva calibración
  - Para cada lote nuevo de cartuchos de reactivos Flex®
  - Después de la realización de importantes tareas de mantenimiento o servicio, si los resultados de control de calidad así lo indican

- Tal como se indica en los procedimientos de control de calidad del laboratorio
- Cuando es obligatorio según las regulaciones gubernamentales

Coeficientes asignados	Volumen de muestra estándar = 17 µL
	C <sub>0</sub> 0.146
	C <sub>1</sub> -0.070
	Volumen de muestra reducido = 10 µL
	C <sub>0</sub> 0.001
	C <sub>1</sub> -0.123

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

## Control de calidad

Al menos una vez por día de uso, analice dos niveles de un material de control de calidad (CC) con concentraciones conocidas de ácido úrico.

Siga los procedimientos internos de CC de su laboratorio si los resultados obtenidos no se encuentran dentro de los límites aceptables.

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

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

**Rango de medición analítico (AMR): 0 – 20.0 mg/dL [0 – 1190 µmol/L]**

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

Las muestras con resultados que superen los 20.0 mg/dL [1190 µmol/L] deben repetirse con dilución.

### Dilución manual:

Suero/plasma: Realice una dilución adecuada con agua de grado reactivo para obtener resultados dentro del intervalo del ensayo. Introduzca el factor de dilución.

Orina: Diluya 1 parte de orina; 9 partes de agua de grado reactivo. Introduzca un factor de dilución de 10.

Suero/plasma/orina: Repita el análisis. La lectura resultante se corregirá en función de la dilución.

### Autodilución (AD)

(para suero, plasma, orina):

### Dilución automatizada de la orina

(AUD) (para orina):

Consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

Consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®.

## Limitaciones del procedimiento

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

**La venopunción se debe realizar antes de administrar metanzol (sulpirina), ya que pueden obtenerse resultados falsamente reducidos.**

Existe la posibilidad de un funcionamiento incorrecto del sistema si se obtiene la siguiente precisión en 5 pruebas consecutivas con el volumen de muestra estándar (17 µL):

Concentración	DE
4.9 mg/dL [291 µmol/L]	>0.2 mg/dL [12 µmol/L]
17.7 mg/dL [1053 µmol/L]	>0.4 mg/dL [24 µmol/L]

### Sustancias que causan interferencia

Se ha observado que la xantina disminuye el resultado de URCA en un 40%.<sup>9</sup>

Se ha observado que el formaldehído (formalina) ejerce una interferencia negativa sobre los métodos de urato-oxidasa.<sup>9</sup>

La lipemia (Intralipid®) a 600 mg/dL [6.78 mmol/L] y superior generó un mensaje de informe de prueba; por tanto, no se ha podido determinar la magnitud de la interferencia.

Cuando se utilizó el volumen de muestra alternativo de 10 µL, la lipemia (Intralipid®) de 1000 mg/dL [11.3 mmol/L] y superior generó un mensaje de informe de prueba; por tanto, no se ha podido determinar la magnitud de la interferencia.

Intralipid® es una marca registrada de Fresenius Kabi AG, Bad Homburg, Alemania.

### Valores esperados

#### Suero<sup>6</sup>

**Mujeres** 2.6 – 6.0 mg/dL [155 – 357 µmol/L]

**Hombres** 3.5 – 7.2 mg/dL [208 – 428 µmol/L]

**Orina<sup>10</sup>** 150 – 990 mg/24hr [0.89 – 5.89 mmol/24hr]

Cada laboratorio debe establecer su propio intervalo de referencia para el ácido úrico procesado en el sistema Dimension®.

### Características específicas de funcionamiento<sup>1</sup>

Material	Precisión <sup>9</sup>		
	Media mg/dL [µmol/L]	Desviación estándar (% CV)	
		Intra-ensayo	Inter-diaria
<b>Suero</b>			
Suero con control OCS™ analizado			
Normal	5.1 [303]	0.07 [4] (1.4)	0.07 [4] (1.4)
Anómalo	9.0 [535]	0.11 [6] (1.2)	0.12 [7] (1.3)
Moni-Trol® <sup>9</sup>			
Nivel 1	3.6 [214]	0.16 [9.5] (4.4)	0.15 [8.9] (4.1)
Nivel 2	9.7 [577]	0.10 [5.9] (1.1)	0.16 [9.5] (1.6)
<b>Orina</b>			
Control químico de orina Fisher			
Nivel 1	21.6 [1285]	0.6 [36] (2.8)	0.8 [48] (3.7)
Nivel 2	27.9 [1660]	0.4 [24] (1.4)	0.7 [42] (2.5)
Mezcla de orina	37.5 [2230]	0.5 [30] (1.3)	0.8 [48] (2.1)
Urichem Trak <sup>8</sup>			
Nivel 1	13.6 [809]	0.72 [43] (5.3)	0.88 [52] (6.5)
Nivel 2 (enriquecido)	35.4 [2106]	0.80 [48] (2.3)	2.95 [175] (8.4)

i. Todas las pruebas de características específicas de funcionamiento fueron realizadas después de llevarse a cabo las verificaciones normales recomendadas de control de calidad del instrumento (consulte el Manual del usuario del sistema Dimension®).

g. Las muestras en cada nivel fueron analizadas por triplicado durante 20 días. Las desviaciones estándar intra-ensayo e inter-diaria fueron calculadas mediante el método de análisis de la varianza.

h. Con el volumen de muestra reducido (10 µL).

DCS™ es una marca comercial de Gilford, Irvine, CA 92714, USA.

Moni-Trol® es una marca registrada de Medical Analysis Systems Inc., Camarillo, CA 93012-8058, USA.

### Comparación del método

Método comparativo	Estadística de Regresión		Coeficiente de correlación	n
	Pendiente	Intersección mg/dL [µmol/L]		
<b>Suero</b>				
Método URCA en suero en el analizador clínico discreto aca®	0.968	0.16 [9]	0.997	101
Volumen de muestra reducido y estándar	1.030	-0.03 [-2]	0.999	60 <sup>8</sup>
<b>Orina</b>				
Método URCA en el analizador clínico discreto aca®	0.997	-0.69 [-41]	0.962	114

i. El modelo de la ecuación para los cálculos estadísticos de regresión es: resultado de URCA del sistema Dimension® = [pendiente x (resultados del método comparativo)] + intersección.

j. El modelo de la ecuación para los cálculos estadísticos de regresión es: resultados de URCA del sistema Dimension® utilizando el volumen de muestra reducido (10 µL) = [pendiente x resultados de URCA del sistema Dimension® utilizando el volumen de muestra estándar (17 µL)] + intersección.

k. Intervalo de muestras: 0.8 – 14.6 mg/dL [48 – 868 µmol/L].

### Especificidad

#### Interferencia HIL

Se evaluó la interferencia en el método URCA (utilizando el volumen de muestra estándar de 17 µL) de la hemólisis, ictericia y lipemia según la directriz EP7-P del CLSI/NCCLS. La deriva, que se define como la diferencia entre la muestra de control (sin interferente) y la muestra analizada (que contiene el interferente), se muestra en la tabla siguiente. Se considera "interferencia" una deriva superior al 10%.

Sustancia analizada	Concentración de la muestra [Unidades (SI)]	Concentración de URCA		Deriva <sup>1</sup> %
		mg/dL	[µmol/L]	
Hemoglobina (hemolizado)	1000 mg/dL	6.4 [382]		<10
	[0.62 mmol/L] (monómero)			
Bilirrubina (no conjugada)	80 mg/dL [1368 µmol/L]	6.5 [383]		<10
Lipemia (Intralipid®)	200 mg/dL [2.26 mmol/L]	6.3 [377]		<10

Se evaluó la interferencia en el método URCA (utilizando el volumen de muestra reducido de 10 µL) de la hemólisis, ictericia y lipemia según la directriz EP7-P del CLSI/NCCLS. La deriva, que se define como la diferencia entre la muestra de control (sin interferente) y la muestra analizada (que contiene el interferente), se muestra en la tabla siguiente. Se considera "interferencia" una deriva superior al 10%.

Sustancia analizada	Concentración de la muestra [Unidades (SI)]	Concentración de URCA		Deriva <sup>1</sup> %
		mg/dL	[µmol/L]	
Hemoglobina (hemolizado)	1000 mg/dL	6.7 [397]		<10
	[0.62 mmol/L] (monómero)			
Bilirrubina (no conjugada)	80 mg/dL [1368 µmol/L]	6.7 [397]		<10
Lipemia (Intralipid®)	600 mg/dL [6.78 mmol/L]	6.6 [377]		<10

i. Los resultados del analito no deben corregirse en función de esta deriva.

### Sustancias que no causan interferencia

Las siguientes sustancias no interfieren con el método URCA si existen en suero y plasma en las concentraciones indicadas. Las inexactitudes (derivas) debidas a estas sustancias son inferiores al 10% para una concentración de URCA de 7.3 mg/dL [434 µmol/L].

Sustancia	Concentración de la muestra	Unidades (SI)
Acetaminofeno	0.025 mg/dL	1.66 µmol/L
Amicacina	15 mg/dL	256 µmol/L
Ampicilina	5.3 mg/dL	152 µmol/L
Ácido ascórbico	5 mg/dL	227 µmol/L
Cafeína	6 mg/dL	308 µmol/L
Carbamazepina	3 mg/dL	127 µmol/L
Cloranfenicol	5 mg/dL	155 µmol/L
Clordiazepóxido	1 mg/dL	33.3 µmol/L
Clorpromazina	0.2 mg/dL	6.27 µmol/L
Colesterol	500 mg/dL	12.9 mmol/L
Cimetidina	2 mg/dL	79.2 µmol/L
Creatinina	30 mg/dL	2652 µmol/L
Dextrano 40	6000 mg/dL	1500 µmol/L
Diazepam	0.5 mg/dL	17.6 µmol/L
Eritromicina	6 mg/dL	81.6 µmol/L
Etanol	400 mg/dL	86.8 mmol/L
Etosuximida	25 mg/dL	1770 µmol/L
Furosemida	6 mg/dL	181 µmol/L
Gentamicina	12 mg/dL	251 µmol/L
Heparina	3 U/mL	3000 U/L
Ibuprofeno	50 mg/dL	2425 µmol/L
Inmunoglobulina G	5 g/dL	50 g/L
Lidocaina	1.2 mg/dL	51.2 µmol/L
Litio	2.3 mg/dL	3.2 mmol/L
Nicotina	0.1 mg/dL	6.2 µmol/L
Penicilina G	25 U/mL	25000 U/L
Pentobarbital	8 mg/dL	354 µmol/L
Fenobarbital	10 mg/dL	421 µmol/L
Fenitoína	5 mg/dL	198 µmol/L
Primidona	4 mg/dL	183 µmol/L
Propoxifeno	0.2 mg/dL	4.91 µmol/L
Proteína: Albumina	6 g/dL	60 g/L
Proteína: Total	12 g/dL	120 g/L
Ácido salicílico	60 mg/dL	4.34 mmol/L
Teofilina	4 mg/dL	222 µmol/L
Urea	500 mg/dL	83.3 mmol/L
Ácido valproico	50 mg/dL	3467 µmol/L

### Sensibilidad analítica: 0.1 mg/dL [6 µmol/L]

La sensibilidad analítica representa la concentración más baja de ácido úrico que se puede distinguir de cero. Esta sensibilidad se define como el valor medio (n = 20) más dos desviaciones estándar del nivel 1 (0.0 mg/dL) [0 µmol/L] del calibrador CHEM I.

**Clave de los símbolos:** Véase el panel adyacente.

**Bibliografía:** Véase el panel adyacente.

Dimension®, Flex® y aca® son marcas comerciales de Siemens Healthcare Diagnostics

©2009 Siemens Healthcare Diagnostics  
Reservados todos los derechos.

**Anexo 4:** Capacitación, aplicación de encuestas y entrega de consentimientos informados




Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras.



Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras.



## Anexo 5: Formato del consentimiento informado

 <p>Ministerio de Educación</p>	<p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO</b> <b>UNIDADES EDUCATIVAS-CANTÓN RIOBAMBA</b></p>	
--	---	---

PROPUESTA 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 CANTONES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, ECUADOR"

**AUTORIZACIÓN CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**TOMA Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS PARA ANÁLISIS DE LABORATORIO CLÍNICO**

**A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE**

NOMBRES Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_ N° CÉDULA: \_\_\_\_\_  
CURSO DE ESTUDIO: \_\_\_\_\_ PARALELO: \_\_\_\_\_ N° TELEFÓNICO: \_\_\_\_\_

**B. EXPLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

El procedimiento va a consistir en la recolección de muestras de heces y orina, y la toma de una muestra de sangre del antebrazo de su representado, siguiendo todas las normas de bioseguridad. Las muestras biológicas serán recolectadas en recipientes adecuados, debidamente codificadas y transportadas para su posterior análisis en los Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud-Unach. Los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio, certificados y firmados por profesionales especialistas en el área, serán entregados como garantía del trabajo desarrollado. De existir algún resultado fuera de los valores normales se le informará a usted con especial atención, para que tome en cuenta las medidas oportunas.

**C. DECLARACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL**

1. Una vez entendido el procedimiento, **yo padre o madre de familia y/o representante legal** conozco con claridad que **el objetivo** del procesamiento de muestras biológicas (sangre, heces y orina) pertenecientes a mi representado(a) y la realización de exámenes de laboratorio clínico es la identificación de parámetros hematológicos, bioquímicos, así como el análisis de heces y orina para evaluar el estado de salud y con ello contribuir a su óptimo desempeño académico.

2. Doy mi consentimiento para que se realice la toma y recolección de muestras de sangre, orina y heces a mi representado y en constancia firmo.

**FIRMA DEL PADRE, MADRE Y/O REPRESENTANTE LEGAL DEL NIÑO(A)**

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ C.I.: \_\_\_\_\_  
Firma: \_\_\_\_\_ N° telefónico: \_\_\_\_\_

**D. FIRMA DEL PROFESIONAL QUE REALIZA EL PROCEDIMIENTO**

Yo, ..... de profesión ..... he informado el propósito, naturaleza y ventajas del procedimiento.

Firma del profesional: \_\_\_\_\_ C.C.: \_\_\_\_\_

**E. LUGAR Y FECHA:** \_\_\_\_\_



**Anexo 6:** Formato de la encuesta para el estudio



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO**

PROPUESTA 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 CANTONES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO, ECUADOR"

**ENCUESTA**

Código N°:  

Sr. Usuario: Le invitamos a contestar de manera completa y con el máximo de objetividad posible la presente encuesta. La información recogida en este documento es estrictamente confidencial así como también es de uso exclusivo para fines académicos que será utilizado como base de datos para la propuesta del proyecto de investigación: "Estudios analíticos de muestras biológicas en estudiantes de Unidades Educativas para la determinación de los valores de referencia como soporte al diagnóstico clínico en Cantones de la Provincia de Chimborazo, Ecuador". Agradecemos su participación.

1. Nombre:		2. Sexo: F ___ M ___	3. Edad:	4. N° Teléfono:			
5. Colegio:		6. Tipo de institución (sostenimiento): Fiscal ___ Particular ___ Fiscomisional ___		7. Zona INEC: Urbano ___ Rural ___			
8. N° Hermanos:	9. Tipo de sangre: O- ___ O+ ___ A- ___ A+ ___ B- ___ B+ ___ AB- ___ AB+ ___			10. Tipo de vivienda: Casa ___ Departamento ___ Casa de campo ___ otro: ___			
1. ¿Practicar algún deporte?: Si ___ No: ___  Indique : Fútbol ___ Básquet ___ Natación ___ Voleibol ___ Gimnasio ___ Caminatas ___ Bicicleta ___ Patinaje ___ Otro: ___  Horas/semana: ___		13. Desayuna en: Casa ___ Colegio ___  14. ¿Usas el Bar del colegio? Siempre ___ A veces ___ Nunca ___  15. Colación o refrigerio (Media mañana): Si ___ No ___  16. Almuerzo: Casa ___ Fuera de casa ___ Sólo ___ Acompañado ___  17. Colación (Media tarde): Sí ___ No ___  18. Merienda (Cena): Casa ___ Fuera de casa ___ Sólo ___ Acompañado: ___		19. Horas de sueño nocturno: ___ 20. Horas TV/día ___ 21. Horas telf./día ___ 22. Horas video juego/día ___ 23. Horas estudio/día ___  24. Generalmente, ¿Cómo te vas al colegio?: Caminando ___ ¿Tiempo que tardas caminando? ___ Transporte ___ Privado ___ Público ___ Te lleva un familiar y/o amigo ___  25. El agua que consumes es: (puedes marcar varias opciones) Embotellada ___ Filtrada ___ Hervida ___ Llave ___ Purificada ___ Otro: ___		26. ¿Vives con papá y mamá?: Si ___ No ___ ¿Con quién? ___  27. ¿Cuántos viven en casa?: ___  28. ¿Mamá trabaja? ___  29. ¿Papá trabaja? ___  30. ¿Lavas las manos antes de comer?: Siempre ___ A veces ___ Nunca ___  31. ¿Lavas las manos después de ir al baño?: Siempre ___ A veces ___ Nunca ___	
12. Más o menos, ¿Cuánto es el ingreso mensual en tu casa? \$375USD: ___ \$375USD-\$750USD ___ \$750USD-\$1125USD ___ \$1125USD-\$1500USD ___ \$1500USD-\$1870USD ___ \$1870USD-\$2250USD ___ Más de \$2250USD ___							





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LABORATORIO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO

Alimentos	Frecuencia									
	Nunca	Veces/día			Veces/semana			Veces/mes		
		1-2	3-4	Más de 4	1-3	3-6	Más de 6	1-3	3-6	Más de 6
Bebidas gaseosas										
Bebidas alcohólicas										
Aceite										
Mantequilla										
Frutos secos										
Pizza										
Hamburguesa										
Salchi papa										
Salchi carne										
Cevichocho										
Fritada										
Hot dog										
Helados										
Cereales										
Pan blanco										
Pan integral										
Frutas										
Granos										
Harinas refinadas										
Sal										
Yogurt										
Mermeladas										
Sopas										
Otro: _____										

Muchas Gracias por su colaboración.

**Anexo 7:** Toma de muestras



Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras.



Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras.

**Anexo 8:** Procesamiento de las muestras en el Hospital Provincial General Docente de Riobamba.



Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras.



Fuente: Fotografía tomada por las investigadoras.

**Anexo 9:** Resultados de las concentraciones del análisis químico del Perfil Renal

<b>Concentraciones del análisis químico de hombres</b>		
<b>Urea</b>	<b>Creatinina</b>	<b>ÁcidoÚrico</b>
12	0.72	5.80
9	0.76	4.80
8	0.68	5.10
12	0.70	5.70
12	0.75	7.20
5	0.64	5.90
13	0.93	6.50
8	0.63	3.80
20	0.50	3.60
18	0.89	5
12	0.72	6.2
13	0.92	3.8
12	0.79	5
11	0.65	4.50
13	0.96	5.50
10	0.97	5.40
9	0.64	5.20
10	0.70	4.90
13	0.57	6.90
8	0.50	4.10
13	0.84	4.10
11	0.75	5.9
8	0.60	4.30
4	0.70	6
10	0.94	6.10
12	1.01	5.60
8	0.84	4.50
9	0.78	0.60
9	0.77	5
8	0.95	6
11	0.86	6.3
10	0.89	4.70
12	0.83	5
12	0.79	6.90
9	0.59	3.60
10	0.58	5.10
9	0.57	5.40
12	0.70	5.00
11	0.67	4.10

Urea	Creatinina	ÁcidoÚrico
9	0.54	3.00
10	0.85	4.70
8	0.50	4.10
12	0.52	5.40
6	0.59	5
9	0.64	4.60
10	0.72	6.30
12	0.58	5.10
13	0.76	5.20
11	0.69	4.60
18	0.99	7.30
10	0.72	5.70
15	0.86	6.10
11	0.98	5.60
10	0.86	5.90
7	0.86	6.10
11	0.75	6.80
10	1.18	8.50
15	0.71	4.30
11	0.95	8.20
13	0.96	7.50
17	0.75	5.70
14	1.16	7.70
10	0.70	4
13	0.70	5.60
12	0.69	7.00
7	0.58	4.90
11	0.63	5.90
15	0.67	5.60
8	0.91	6.90
14	92.0	4.90
10	0.79	4.30
9	0.68	3.90
9	0.58	9.20
9	0.56	5.10
12	0.61	6.80
9	0.59	5.40
5	0.52	3.70
11	0.60	5

Urea	Creatinina	Ácido Úrico
14	0.62	4.50
8	0.60	4.00
8	0.65	3.00
8	0.65	3.60
14	0.68	2.80
10	0.57	3.30
10	0.53	3.70
6	0.51	3.00
6	0.67	2.4
7	0.56	1.7
7	0.48	4
6	0.57	3,8
9	0.63	3.4
10	0.86	4.6
12	0.56	4.1
9	0.73	4.6
11	0.68	4.60
7	0.49	2.90
6	0.45	3.50
16	0.81	3.80
10	0.62	3.80
6	0.47	2.90
8	0.66	3.10
7	0.65	3.00
6	0.49	3.40
11	0.55	3.20
9	0.51	3.00
14	0.68	2.60
13	0.66	4.1
16	0.68	5.30
8	0.62	4.90
11	0.61	3.90
11	0.70	3.40
9	0.66	4.30
10	0.74	3.60
9	0.90	6.40
8	0.64	3.90
7	0.49	3.50
9	0.76	4.30
18	0.56	4.10



Urea	Creatinina	Ácido Úrico
20	0.61	4.80
10	0.55	4.60
14	0.61	4.20
5	0.61	3.20
11	0.52	3.60
8	0.68	3.80
10	0.65	5.40
12	0.61	3.10
11	0.68	3.70
9	0.70	5.20
15	0.63	4.20
12	0.66	4.00
9	0.71	3.00
10	0.58	3.10
9	0.64	4.40
14	0.69	3.50
13	0.65	3.50
13	0.62	5.30
7	0.82	4.30
8	0.83	5.00
7	0.57	3.50
10	0.56	3.20
12	0.55	4.30
13	0.60	5.50
9	0.53	3.80
9	0.55	2.70
17	0.58	4.60
9	0.57	3.80
8	0.55	3.60
8	0.50	3.50
13	0.68	3.90
12	0.90	4.30
11	0.65	3.90
7	0.54	4.60
9	0.65	3.80
8	0.58	5.50
17	0.58	3.90
7	0.63	4.20
6	0.45	2.70
7	0.59	2.90
14	0.54	3.50
10	0.56	4.20