

**ISSN 2410-3950**

**Volumen 1, Número 1 – Octubre – Diciembre -2014**

# **Revista de Sistemas Experimentales**

**ECORFAN®**

**Bases de datos**

**Google Scholar.**



**ECORFAN®**

## **ECORFAN-Bolivia**

### **Directorio**

#### **Principal**

RAMOS ESCAMILLA- María, PhD.

#### **Director Regional**

SERRUDO GONZALES- Javier, BsC

#### **Director de la Revista**

ESPINOZA GÓMEZ- Éric, MsC

#### **Relaciones Institucionales**

IGLESIAS SUAREZ- Fernando, BsC

#### **Edición de Logística**

DAZA CORTEZ- Ricardo, BsC

#### **Diseñador de Edición**

RAMOS ARANCIBIA- Alejandra, BsC

Revista de Sistemas Experimentales, Volumen 1, Número 1, de Octubre a Diciembre -2014, es una revista editada trimestralmente por Ecorfan-Bolivia. Santa Lucía N-21, Barrio Libertadores, Cd. Sucre. Chuquisaca, Bolivia. WEB: [www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org), [revista@ecorfan.org](mailto:revista@ecorfan.org). Editora en Jefe: Ramos Escamilla-María, Co-Editor: Serrudo González-Javier. ISSN-2410-3950. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática Ecorfan. Escamilla Bouchán- Imelda, Luna Soto-Vladimir, actualizado al 31 de Diciembre 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

## **Consejo Editorial**

ALEMÓN MEDINA- Francisco Radamés, PhD.  
(Instituto Nacional de Pediatría)Mexico

POSADA GOMEZ-Ruben, PhD.  
(Institut National Polytechnique de la Lorraine)Francia

RUIZ AGUILAR- Graciela, PhD.  
(Universidad de Guanajuato)Mexico

RANGEL VILLALOBOS- Hector, PhD.  
(Universidad De Guadalajara) Mexico

SOTERO SOLIS- Victor Erasmo, PhD.  
(Universidad Nacional de la Amazonia Peruana)Peru

CORTES SANCHEZ- Alejandro de Jesus , PhD.  
(Secretaria de Salud)Mexico

HERNANDEZ MARTÍNEZ- Rufina, PhD.  
(University of California) USA

PALOS PIZARRO- Isidro, PhD.  
(Universidad Autonoma de Tamaulipas) Mexico

## **Consejo Arbitral**

PÉREZ NERI- Pedro Iván, PhD.  
(Instituto Nacional de Neurologia y Neurocirugia) Mexico

DE AZEVEDO JUNIOR- Wladimir Colman, PhD.  
(Federal University of Mato Grosso)Brazil

PARTIDA RUVALCABA- Leopoldo, PhD.  
(Universidad Tecnologica de Culiacan) Mexico

GONZALEZ TORRIVILLA- Cesar Castor, PhD.  
(Universidad Central de Venezuela) Venezuela

DE LA FUENTE SALCIDO- Norma Margarita, PhD.  
(Universidad Autonoma de Coahuila) Mexico

RAMÍREZ LEAL- Roberto, PhD.  
(Universidad Autonoma de Sonora) Mexico

Gerardo-ÁNGELES CASTRO, PhD.  
(*Instituto Politécnico Nacional*), México

Cecilia-PERALTA FERRIZ, PhD.  
(*Washington State University*), U.S.

## Presentación

ECORFAN, es una revista de investigación que publica artículos en las áreas de: Sistemas, Experimentales.

En Pro de la Investigación, Enseñando, y Entrenando los recursos humanos comprometidos con la Ciencia. El contenido de los artículos y opiniones que aparecen en cada número son de los autores y no necesariamente la opinión del Editor en Jefe.

Cambiar con los tres primeros En el primer número es presentado el artículo *Determinación de la prevalencia de Dypilidiumcaninum, Ancylostomacanicum, Echinococcus granuloso de 1-9 meses de edad atendidos en la veterinaria San Roque de la ciudad de Sucre gestión 2010* por MONTAÑO-Mabel con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, como segundo artículo *Determinación de valores de referencia de la hematimetría en una población entre 15 a 49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m) y Zudáñez (2200 m.s.n.m). Chuquisaca 2011* por CLAUDIA-Ortubé con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, como tercer artículo está *Determinación cuantitativa de yodo (como yodato) en la sal de cocina expendida en la ciudad de Monteagudo 2007* por CARINA-Normides con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas., como cuarto artículo está *Determinación de inmunoglobulinas Ig G – Ig A – Ig M por el método de inmunodifusión radial, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo, Sucre 2008* por CEJAS- Claudia, CORTEZ- Leticia, RENTERIA- Rosa, SALAS-Norma, SOLARES- Carolay con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, como quinto artículo está *Técnica alternativa de preservación de material biológico humano, implementando reactivos químicos de uso común* por Delgado- Susana, De la Cruz- María, Antenor- Nino, Mezza-Jhonny con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Medicina, como sexto artículo está *Relación de efectos adversos y grado de eficacia del antídoto del paracetamol después de una sobre dosis, comprobado en conejos* por ALMANZA- Mónica, FLORES- Eddith, CONDORI- Laura, LÓPEZ- Soraida, MENDIETA- Vivian con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Medicina, como séptimo artículo esta *Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema abo y rh. Hospital de clínicas “santa bárbara”. Sucre. 2006-2007* por ORELLANA-Patricia, CÓRDOVA-Janeth, UZEDA-Bety, GUMIEL-Lucy, CORIA-Rosario y CAMPERO-Pamela con adscripción en la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Medicina, Calle Colon esq. Rene Moreno s/n.

## Contenido

Artículo	Página
<b>Determinación de la prevalencia de <i>Dypilidiumcaninum</i>, <i>Ancylostomacanicum</i>, <i>Echinococcus granulosus</i> de 1-9 meses de edad atendidos en la veterinaria San Roque de la ciudad de Sucre gestión 2010</b> MONTAÑO-Mabel† <i>Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas.</i>	1-12
<b>Determinación de valores de referencia de la hematimetría en una población entre 15 a 49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m) y Zudáñez (2200 m.s.n.m). Chuquisaca 2011</b> CLAUDIA-Ortubé† <i>Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas.</i>	13-20
<b>Determinación cuantitativa de yodo (como yodato) en la sal de cocina expendida en la ciudad de Monteagudo 2007</b> CARINA-Normides† <i>Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas.</i>	21-28
<b>Determinación de inmunoglobulinas Ig G – Ig A – Ig M por el método de inmunodifusión radial, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo, Sucre 2008</b> CEJAS- Claudia, CORTEZ- Leticia, RENTERIA- Rosa, SALAS- Norma, y SOLARES- Carolay	29-36
<b>Técnica alternativa de preservación de material biológico humano, implementando reactivos químicos de uso común</b> DELGADO- Susana, DE LA CRUZ- María, ANTENOR- Nino, y MEZZA- Jhonny	37-41
<b>Relación de efectos adversos y grado de eficacia del antídoto del paracetamol después de una sobre dosis, comprobado en conejos</b> ALMANZA- Mónica, FLORES- Eddith, CONDORI- Laura, LÓPEZ- Soraida, y MENDIETA- Vivian	42-57
<b>Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema abo y rh. Hospital de clínicas “santa bárbara”. Sucre. 2006-2007</b> ORELLANA-Patricia, CÓRDOVA-Janeth, UZEDA-Bety, GUMIEL-Lucy, CORIA-Rosario y CAMPERO-Pamela	58-65
<i>Instrucciones para Autores</i> <i>Formato de Originalidad</i> <i>Formato de Autorización</i>	

## Determinación de la prevalencia de *Dypilidiumcaninum*, *Ancylostomacanium*, *Echinococcus granulosus* de 1-9 meses de edad atendidos en la veterinaria San Roque de la ciudad de Sucre gestión 2010

MONTAÑO-Mabel†

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, Calle Dalence N° 51, Sucre- Bolivia.*

Recibido Febrero 14, 2014; Aceptado Junio 27, 2014

### Resumen

La presente investigación tiene como objetivo establecer la prevalencia de la investigación parasitosisThe canino se llevó a cabo en la zona de San Roque de la zona central de la capital del estado, la ciudad de Sucre. Para este propósito se hizo una muestra conveniente con el fin de obtener una muestra representativa del sitio. Donde 126 perros participaron como variables teniendo en cuenta la edad, la raza, la higiene del perro, el tipo de alimentación y especies parasitarias. Los resultados a los que llegaron fueron: la prevalencia del VHC fue del 47 % para *Toxocaracanis*, 10% para *Dypilidiumcaninum*, 10% para *Ancylostomacanium* y 0% para *Echinococcusgranulosus* sin ningún representante diferencia estadística con respecto al sexo, o edad. El resultado mostró una alta prevalencia de parasitosis en relación con otros proyectos similares en otras partes del país, así como en otros países, a pesar de ser éstos muy pocos. Lo que no quiere decir de ninguna manera el riesgo potencial de que los seres humanos pueden estar expuestos a sufrir el mismo si se expresa lógicamente directamente lo que podría estar sucediendo con la especie canina y otros animales, trabajan estos sería de importancia realizar en el futuro.

### Abstract

The present research aims to establish the prevalence of canine parasitosisThe research was conducted in the San Roque area of the central area of the state capital, the city of Sucre. For this purpose a convenient sample in order to obtain a representative sample from the site was made. Where 126 dogs participated as variables considering the age, breed, dog hygiene, feeding type and parasitic species.

The results at which they arrived were: HCV prevalence was 47% for *Toxocaracanis*, 10% for *Dypilidiumcaninum*, 10% for *Ancylostomacanium* and 0 % for *Echinococcusgranulosus* no no statistical difference representative regarding the sex, or age. The result showed a high prevalence of parasitosis in relation to other similar projects in other parts of the country as well as in other countries, despite being these very few. What not to say in any way the potential risk that humans may be exposed to suffer the same if expressed logically directly what might be happening with the canine species and other animals, work these would be of importance perform them in the future.

**Cita:** MONTAÑO Mabel. Determinación de la prevalencia de *Dypilidiumcaninum*, *Ancylostomacanium*, *Echinococcus granulosus* de 1-9 meses de edad atendidos en la veterinaria San Roque de la ciudad de Sucre gestión 2010. *Revista de Sistemas Experimentales*. 2014, 1-1: 1-12

† Investigador contribuyendo como primer autor.



## Introducción

En la ciudad de Sucre al igual que en otras ciudades, existen perros, que cotidianamente vierten ingentes cantidades de excrementos por las calles, la mayor parte de tales deposiciones están en forma indiscriminada por las veredas y las plazas de la ciudad.

Como todos, alguna vez habrán observado, que las mascotas muestran especial predilección por husmear y aún por comer excrementos. Los niños de corta edad en forma activa o pasiva, tocan, se arrastran, remueven y llevan a su boca tierra o arena contaminada por excrementos de perros. Los adultos en general no realizan dichas acciones, pero a cambio, llevan a sus hogares impregnados en las suelas de sus calzados, las mismas contaminaciones que los niños llevan a la boca. (13)

El presente trabajo de investigación permitirá establecer la presencia de infecciones parasitarias causadas por *Dipylidiumcaninum*, *Echinococcus granulosus*, *Toxocaracanis*, *Ancylostomacanicum*, tomando en cuenta la edad de las mascotas, en la que los propietarios manipulan sin saber muchas veces lo que es un parásito intestinal con pleno desconocimiento que estos puedan ser causantes de enfermedades en las personas (zoonosis). Siendo los niños y las personas inmunodeprimidas las más sensibles a contraer alguna enfermedad originada por estos parásitos.

## Planteamiento del problema

¿Cuál será la prevalencia de parasitosis producida por *Dipylidiumcaninum*, *Echinococcusgranulosus*, *Toxocaracanis* y *Ancylostomacanicum* en canes de 1 a 9 meses de edad atendidos en la veterinaria San Roque de la ciudad de Sucre durante la Gestión 2010?

## El Objeto de estudio

### Parasitosis en canes

### El campo de acción

Parasitosis producida *Dipylidiumcaninum*, *Echinococcusgranulosus*, *Toxocaracanis*, *Ancylostomacanicum* en canes de 1-9 meses de edad.

### Marco contextual

### Geográfica de la ciudad de Sucre

La ciudad de Sucre se encuentra ubicada en la provincia Oropeza del departamento de Chuquisaca, la misma que se constituye en la capital del país.

Fue creada por decreto supremo del 23 enero de 1826 durante la presidencia del Mariscal Antonio José de Sucre. Se encuentra a una altitud 2.850 msnm, limita al norte con Cochabamba, al sur con Tarija, al este con Santa Cruz y Paraguay y al oeste con Potosí. Tiene una superficie de 51.524 Km<sup>2</sup> y una población en Chuquisaca 496.098, Sucre de 95.636 habitantes de acuerdo al censo nacional de población y vivienda del año 2001, con una densidad de 8 habitantes por Km<sup>2</sup>.

En la ciudad de Sucre existen 30.000 canes aproximadamente según la vacunación realizada el 2009. (14)

### Establecimientos veterinarios

En la ciudad de Sucre existen establecimientos veterinarios (entre consultorios y clínicas) que se encargan de brindar la asistencia sanitaria a los canes mascotas de la ciudad, servicio prestado por profesionales médicos veterinarios y veterinarios zootecnistas colegiados.

La Veterinaria "San Roque Sur" es parte de dichos establecimientos brindando sus servicios a la población de la zona de San Roque.

El nombre se debe al Santo protector San Roque protector ante la peste y toda clase de epidemias, su intervención era solicitada por los habitantes de muchos pueblos y, ante la desaparición de las epidemias reconocían la intervención del santo, por lo que se le nombraba santo patrón de la localidad. Es además protector de peregrinos, enfermeros y canes, entre otros. Es por eso que este santo va acompañado de un fiel perro y a veces un ángel, es en honor a el que existe la parroquia de "San Roque" en esta zona de la ciudad. La veterinaria está ubicada en una de las principales calles de Sucre, calle Bustillos N° 465

El establecimiento cuenta con la siguiente infraestructura y equipamiento:

- Ambiente de espera o recepción, habilitada para la comodidad de los usuarios.
- Sala de reconocimiento, para revisión y atención de los animales, provisto del equipamiento y material necesarios para efectuar el diagnóstico y tratamiento de los animales.
- Mesa de observación, revestida de material resistente e impermeable que permita su fácil aseo y desinfección.
- Vitrinas con equipo y material necesario
- Equipo, material y medicamentos necesarios para la atención de rutina y para emergencias
- Material impreso
- Recetarios

- Fichas clínicas
- Certificados de vacunación para enfermedades no específicas.
- Servicios adecuados (agua, electricidad, sanitarios)
- Ambiente adecuado para baños y peluquería(13)´

### Biología y ciclo de vida

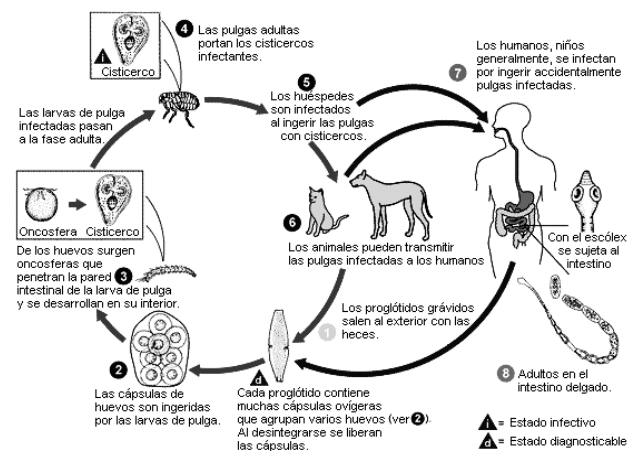


Figura 1 Biología y ciclo de vida

Su habitat es el intestino delgado de los perros, gatos y huésped accidental niños.

Los proglótidos maduros son eliminados junto con las heces donde permanecen un tiempo con sus movimientos por contracciones los huevos liberados son ingeridos por las larvas de las pulgas como hospedador intermediario (*Ctenocephalidessp. Pulexsp*) en el intestino es liberado la oncosfera atraviesa la pared ubicándose en el hemocele, en esta fase se transforma en larva cisticercoide quedando madura.

Los perros se infectan al ingerir las pulgas y en el intestino del huésped el parásito alcanza la madurez a los 30 días (2). La ocurrencia de la infestación humana prevalece en niños que están en estrecha relación con los animales de la familia y con sus ectoparásitos.(1)

### **Epidemiología**

Este parásito tiene distribución cosmopolita la prevalencia es variable y está condicionada por diversos factores epidemiológicos especialmente la forma de vida de los hospedadores.

El *Dypilidium caninum* es común donde abundan las pulgas que intervienen como hospedadores intermediarios por lo que es frecuente en zonas urbanas y rurales. (10) Se presenta esporádicamente en el ser humano que haya ingerido de manera accidental los insectos infectados. Los casos conocidos son en su mayoría en niños que viven en condiciones higiénicas deficientes en contacto con roedores o aquellos con estrecha relación con perros (1). Generalmente niños menores de 8 años y lactantes menores de 6 meses no se sabe exactamente el motivo para que así suceda unos contribuyen a la posibilidad de que las pulgas y otros artrópodos infectados estarían contenidos en alimentos industriales (harina, y otros) los que son procesados sin el resguardo necesario.

En otros casos se ha podido constatar que en los hogares donde existen perros y mala higiene domiciliaria se han observado numerosas pulgas las que producen infecciones en los niños que degluten estas junto con sus alimentos.

### **Patología y sintomatología**

El grado de patogenicidad depende de la susceptibilidad particular del paciente y del gasto metabólico del gusano los síntomas en pacientes suelen ser asintomáticos en infecciones leves pero en infecciones masivas se pueden presentar disturbios intestinales, indigestión, dolor epigástrico, diarrea, falta de apetito, prurito anal (4)

En los animales pueden presentar el abdomen distendido, mal estado de su pelaje, retraso en el crecimiento, delgadez, prurito anal y pueden morir en caso de infestaciones masivas o si se complica con otra enfermedad en ocasiones puede presentar obstrucción intestinal también se puede encontrar síntomas respiratorios causados por la migración de la larva por los pulmones y tráquea, como tos, flujo nasal jugando estos el papel de portadores siendo peligroso para las personas.

### **Diagnóstico**

Se puede distinguir la presencia de proglotides liberados por su movimiento sobre la superficie de las heces frescas, esta observación directa en la que se encuentra los proglotides de parásitos son la medida más eficaz para el diagnóstico las que serán identificadas por su morfología mediante examen macroscópico.

Se realizará examen microscópico previo enriquecimiento de la materia fecal utilizando para ello métodos de concentración por centrifugación o por flotación que nos permitirán observar a los huevos dentro de la capsulas ovigeras. (6)

## Tratamiento

El medicamento de elección es el prazicuantel el cual se tolera muy bien y se administra por vía oral, en animales domésticos por vía parenteral. En animales se recomienda una desparasitación regular a los animales domésticos.

## Métodos Teóricos

En el presente estudio se utilizaron los siguientes métodos teóricos:

### Método de Síntesis

Este método permitió integrar las partes esenciales del análisis de los resultados de la investigación, para obtener información, datos, etc. más relevantes del estudio.

De igual forma, este método fue utilizado para el planteamiento de conclusiones y recomendaciones del trabajo.

### Método Inductivo

Este método se utilizó para el análisis y la interpretación de los datos obtenidos para dar conclusiones de tipo general sobre la prevalencia de la parasitosis canina

### Método de Observación

El uso de este método es importante para poder llevar adelante la investigación científica, debido a que permitió recabar información directa, a través de la observación se identificaron los casos positivos de parasitosis canina.

## Método Bibliográfico y Documental

Este método se empleó para la parte teórica, mediante una revisión y selección de la literatura existente sobre lo que es parasitosis, los diferentes tipos de parásitos, etc.

## Método Estadístico

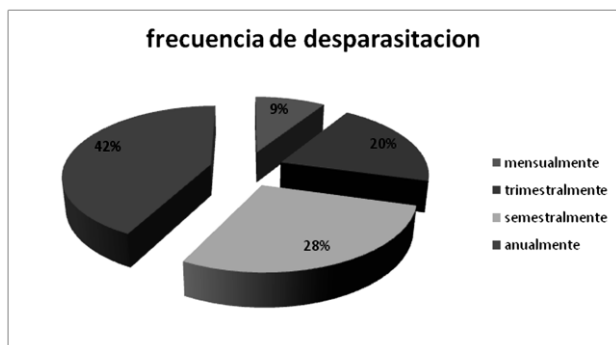
El método estadístico fue utilizado para la tabulación de los resultados y la elaboración de cuadros y gráficos que facilitaron la interpretación de resultados presentados posteriormente.

Este método se empleó para la parte teórica, mediante una revisión y selección de la literatura existente sobre lo que es parasitosis, los diferentes tipos de parásitos, etc.

El 50% de los canes de la zona de San Roque, asisten al veterinario cuando están enfermos. Para su control asisten el 34% trimestralmente y el 16% mensualmente. No existe una sana costumbre de llevar a las mascotas al veterinario al cual generalmente se acude sólo en situaciones críticas.

Frecuencia de desparasitación del can	Cantidad	Porcentaje
Mensualmente	12	9%
Trimestralmente	25	20%
Semestralmente	35	28%
Anualmente	54	42%
<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>100%</b>

**Tabla 1** Frecuencia de desparasitación de los canes, atendidos en la veterinaria San Roque año 2010

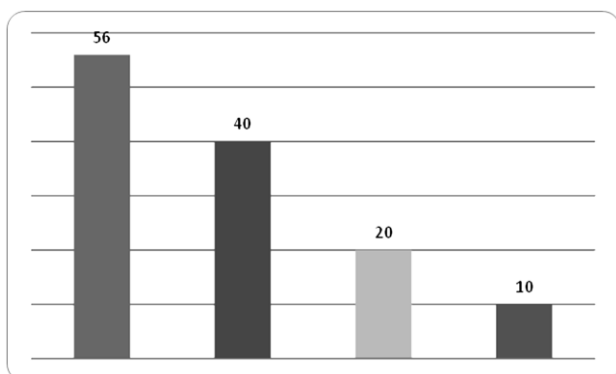


**Grafico 1** Frecuencia de desparasitación de los canes, atendidos en la veterinaria San Roque año 2010

De un total de 126 canes, el 42% asiste anualmente a la desparasitación, el 28% semestralmente, el 20% trimestralmente, y el 9% asisten mensualmente.

Número de canes en la casa	Cantidad	Porcentaje
Uno	56	44%
Dos	40	32%
Tres	20	16%
Más de tres	10	8%
Total	126	100%

**Tabla 2** Número de canes en los hogares que fueron atendidos en la veterinaria San Roque año 2010

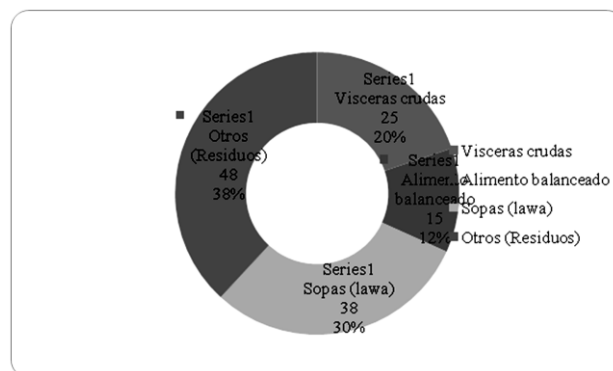


**Grafico 2** Número de canes en los hogares que fueron atendidos en la veterinaria San Roque año 2010

El 44%, de los hogares cuenta con un solo can, el 32% con dos canes, el 16% con tres canes y el 8% con más de 3 canes. Existe una tendencia clara a tener pocas mascotas en casa, seguramente por la responsabilidad que ello implica.

Alimentación	Cantidad	Porcentaje
Visceras crudas	25	20%
Alimento balanceado	15	12%
Sopas (lagua)	38	30%
Otros (Residuos)	48	38%
Total	126	100%

**Tabla 3** Alimentación que reciben los canes atendidos en la veterinaria san Roque durante el año 2010

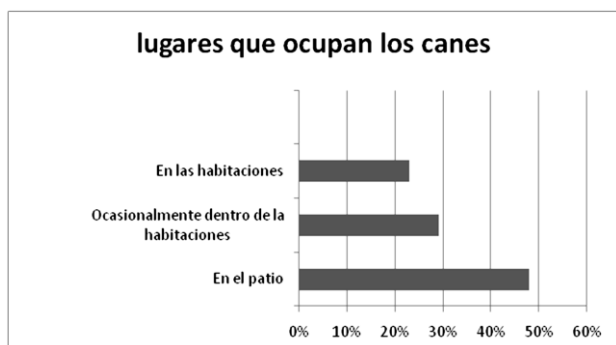


**Grafico 3** Alimentación que reciben los canes atendidos en la veterinaria san Roque durante el año 2010

Los canes de la zona San Roque en un 38% se alimentan con residuos de la olla familiar, el 30% reciben preparados de laguas, el 20% de vísceras, y el 12% de alimento balanceado. La economía boliviana en general no permite priorizar la alimentación de las mascotas tal cual se puede ver en el escaso porcentaje de familias que alimentan a sus canes con alimento balanceado.

Lugar que ocupa el can en la casa	Cantidad	Porcentaje
En las habitaciones	29	23%
Ocasionalmente dentro las habitaciones	37	29%
En el patio	60	48%
Total	126	100%

**Tabla 4** Lugares de permanencia en la casa de canes atendidos en la veterinaria san roque durante el año 2010

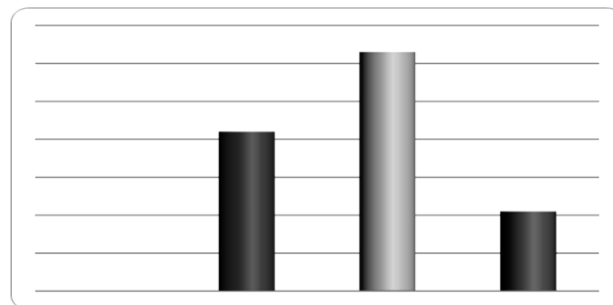


**Gráfico 4** Lugares de permanencia en la casa de canes atendidos en la veterinaria san roque durante el año 2010

El lugar habitual de permanencia de los canes en el hogar corresponde a un 48% al patio de la casa, 29% ocasionalmente dentro de las habitaciones, y el 23% restante en las habitaciones. Hay que destacar que un 52% de los canes tienen contacto con las habitaciones e indirectamente con los habitantes del hogar.

Frecuencia de baño del can	Cantidad	Porcentaje
Diariamente	0	0%
Semanalmente	42	33%
Mensualmente	63	50%
Cuando pueden	21	17%
Total	126	100%

**Tabla 5** Frecuencia de baño de los canes atendidos en la veterinaria San Roque durante el año 2010

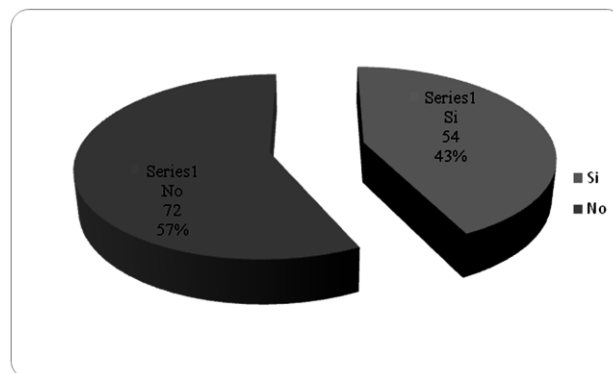


**Gráfico 5** Frecuencia de baño de los canes atendidos en la veterinaria San Roque durante el año 2010

El aseo ó baño corporal del can, suele realizarse en un 50% de manera mensual, 33% semanal y 17% cuando pueden. El aseo del can en su mayor parte es práctica frecuente lo cual coadyuva a preservar la salud de la mascota.

El can sale a la calle	Cantidad	Porcentaje
Si	54	43%
No	72	57%
Total	126	100%

**Tabla 6** Número de canes atendidos en la veterinaria San Roque que normalmente salen a la calle, año 2010

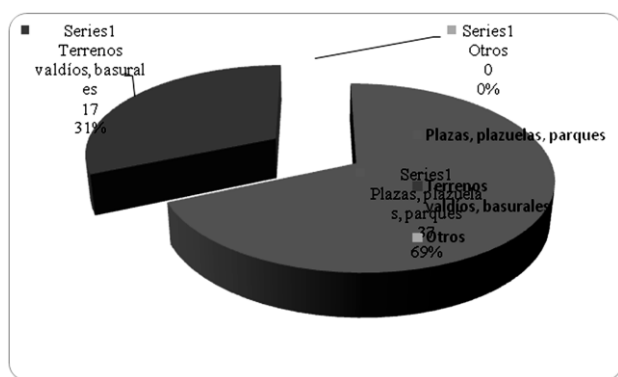


**Gráfico 6** Número de canes atendidos en la veterinaria San Roque que normalmente salen a la calle, año 2010

De los 126 canes estudiados el 57% no salen de sus casas y el 43% si salen.

Lugares	Cantidad	Porcentaje
Plazas, plazuelas, parques	37	69%
Terrenos baldíos, basurales	17	31%
Otros	0	0%
Total	126	100%

**Tabla 7** Lugares que frecuentan los canes atendidos en la veterinaria San Roque. Cuando salen de sus casas Año 2010.



**Gráfico 7** Lugares que frecuentan los canes atendidos en la veterinaria San Roque. Cuando salen de sus casas Año 2010

Los lugares más frecuentados por los canes son: plazuelas, plazas y parques en un 69%, terrenos baldíos y basurales en un 31%; lo que indica que existe una cantidad nada despreciable de canes que frecuentan posibles focos de infección.

### Análisis de los resultados de la investigación

Considerando que en nuestro medio no existe una información precisa respecto a la prevalencia de la parasitosis canina, se realizó un estudio de campo para rescatar los resultados individuales de la encuesta utilizada y un estudio científico aplicando técnicas de detección de los cuatro parásitos mencionados en muestras obtenidas a objeto de contar con información que permita determinar la hipótesis planteada.

Respecto a la frecuencia de visita al veterinario, los dueños de canes encuestados, acuden cuando lo requiere el animal, los que lo hacen de manera más frecuente, son una minoría, ¿falta de tiempo o por el gasto que significa acudir al veterinario?

La otra interrogante referida a la salud del can, fue enfocada en la frecuencia de la desparasitación del can, la mayor parte de ellos prefieren someter a sus canes a este proceso una vez al año, tiempo bastante largo para la prevención adecuada de la parasitosis canina, un tiempo recomendado sería cada tres meses.

Otro factor importante en la posible infección de los seres humanos con parasitosis canina, es la cantidad de perros que conviven con las personas, y en este aspecto los resultados muestran que las personas en su gran mayoría se inclinan a tener entre uno a dos canes como mascotas, tal vez por la responsabilidad que ello implica, lo cual disminuye el riesgo de contagio.

En cuanto a la alimentación pocas familias alimentan a sus mascotas con alimento balanceado, seguramente por el alto presupuesto que conlleva en la economía del hogar.

Respecto a la higiene (baño corporal del can), la mayor parte de los dueños, baña a su mascota mensualmente, lo cual coadyuva a preservar la salud del can.

Durante los paseos de las mascotas fuera de hogar, es donde probablemente se podrían dar las infecciones con mayor facilidad, a este respecto, la mayor parte de los encuestados prefiere tener a los animales en casa, para minimizar el riesgo de contraer algún tipo de parasitosis.

En su mayoría los canes estudiados de la zona de San Roque, juegan con los niños, lo que refiere un contacto directo con los habitantes del núcleo familiar, por lo que expone al ser humano al contagio de la zoonosis.

Por último, efectuando una comparación de los resultados obtenidos, se comprobó estadísticamente que aproximadamente la mitad de los canes estudiados resultaron afectados por el toxocaracanis y una tercera parte por ningún parásito, cabe recalcar el trabajo del veterinario de la zona, puesto que, si los vecinos no acuden a la veterinaria periódicamente, personalmente él se encarga de tocar puertas para brindar la asistencia debida a las mascotas de los hogares.

### Conclusiones

Luego del proceso de investigación se lograron las siguientes conclusiones:

1. La prevalencia de Toxocaracanis es mayor en relación a las otras especies parasitarias alcanzando el 47%. Este porcentaje permite tomar conciencia sobre el riesgo que corren los niños y adultos en contacto con los animales de estudio.
2. La prevalencia por DypilidiumCaninum y Ancylostomacanium, es apenas del 10% respecto a los otros tipos de parásitos encontrados.
3. No se encontraron casos de Echinococcusgranulosus por lo que su prevalencia para el presente estudio se considera nula.
4. La prevalencia de infección parasitaria canina en general es del 67 %, tomando en cuenta el conjunto de casos encontrados, lo que hace que el porcentaje de casos nulos es del 42% que podría considerarse como un valor alto.

5. La alta prevalencia encontrada puede deberse principalmente a que un gran número de perros con o sin dueño no reciben tratamiento antiparasitario y a la contaminación por heces en sitios públicos como parques, jardines, plazas públicas y áreas verdes en general.

6. Los resultados encontrados no permiten demostrar de manera fehaciente la hipótesis planteada, sin embargo tampoco se alejan marcadamente del objetivo planteado exceptuando el caso del Echinococcusgranulosus que no fue encontrado durante el estudio.

7. La mayor prevalencia de parasito de acuerdo a la edad fue la Dypilidiumcaninum que fue en la edad de 3 meses en un 23% seguidamente de Toxocaracanis 20% y Ancylostomacanium de un 8% y menor prevalencia de estos parasitos fue en la edad 1,7,8 meses de edad el de 1 mes Toxocaracanis y Ancylostomacanium 8% y Dypilidiumcaninum donde no se presento este parasito . De la edad de 7 meses Toxocaracanis, Dypilidiumcaninum, Ancylostomacanium 8% . En la edad de 8 meses se presento 15% de Dypilidiumcaninum ,Ancylostomacanium 8% y Toxocaracanis 7%

8. La mayor prevalencia de la parasitación en canes según raza fue la del parasito ToxocaraCanis que se presento en las razas Criollos 27% y chapas 29% y una menor prevalencia este parasito en la raza Pastor Alemán.8% Seguidamente de el parasito Dypilidiumcaninum, presento mayor presencia en las razas Criollos 23% y Chapas 31% y menor presencia en las razas Bóxer 8%.



Otros 8% y en tercero Ancylostoma Caninum se presentó mayor presencia en las razas Chapas 33% y criollos 25% menor presencia fue en otros, Cooker y Boxer en 8%.

9. La mayor prevalencia de la parasitación en canes se alimentan devísceras, se presentó con mayor parasito Dypilidiumcaninum 38%, en segundolugar el parasito Toxocaracanis 37% y en tercer lugar el parasito Ancylostomacanium 33% seguidamente de los canes que se alimentan de sopas, se presentó el parasito Toxocaracanis, Dypilidiumcaninum 23% y Ancylostomacanium, 16% posteriormente. Los canes que consumieron preferentemente lacomida balanceada Toxocaracanis 12% y Dypilidiumcaninum y Ancylostomacanium 8% y los canes que consumieron otros presentaron Ancylostomacanium 33%, Dypilidiumcaninum 30% y Toxocaracanis 27%.

10. Los canes que anualmente frecuentaban baño presentaron Toxocaracanis 52%, Dypilidiumcaninum 46% Ancylostomacanium 41% Los canes que mensualmente frecuentaban el baño presentaron Dypilidiumcaninum 38% Toxocaracanis 31% y Ancylostomacanium 30% Los canes que semanalmente frecuentan el baño presentaron Toxocaracanis 16% Dypilidiumcaninum y Ancylostomacanium 15%

11. Los canes que acudieron lugares como Terrenos baldíos basurales presentaron DypilidiumCaninum 85% , ToxocaraCanis 72% AncylostomaCaninum 74% Los canes que acudieron lugares como plazas, plazuelas y parques presentaron Toxocaracanis 13% , Dypylidiumcaninum y Ancylostomacanium 8% Los canes que acudieron a otros lugares

Ancylostomacanium 17% Toxocaracanis 15% y Dypilidiumcaninum 8%.

Mientras que el can que habitaba en el patio presentó el parasito en mayor proporción el Toxocaracanis 71% seguidamente del parasito Dypilidiumcaninum 69% y Ancylostomacanium 67%. Los que se encuentran en habitaciones presenta el parasito ToxocaraCanis 5% Dypylidiumcaninum y Ancylostomacanium 8%. Tambien se pudo observar que los parasitos que ocasionalmente están en las habitaciones se presentó mayor prevalencia Dypilidiumcaninum y Ancylostoma caninum 15% y menor prevalencia Toxocara 13%. Según la desparasitación anualmente presentaron mayor prevalencia Dypilidiumcaninum en 61% seguidamente Toxocaracanis 44% y Ancylostomacanium 59%

Los canes que asistieron a la desparacitacion semestralmente presentaron mayor prevalencia Toxocaracanis , Dypilidiumcaninum 32%, Ancylostomacanium 31%. Los canes que asistieron trimestralmente presentaron Toxocaracanis 13% Dypilidiumcaninum y Ancylostomacanium 8%. Los canes que asistieron mensualmente presentaron Toxocaracanis 10% Dypilidiumcaninum y Ancylostomacanium no presentaron.. Los canes que visitaron cuando enferma se presentó Toxocaracanis 63% Dypilidiumcaninum 62% Ancylostomacanium 61%. Los canes que visitaron trimestralmente se presentó Toxocaracanis 31%, Dypilidiumcaninum y Ancylostomacanium 31% . Los canes que visitaron mensualmente se presentó Toxocaracanis 7%

*Dypilidium caninum* *Ancylostoma caninum* m 8%. Todos los resultados encontrados son válidos para el universo y área de estudio, pudiendo realizarse otras investigaciones futuras para inferir resultados al resto del universo. El incumplimiento de normas higiénicas elementales, afecta por igual a mascotas y personas, ahondando un importante reservorio de un sin número de enfermedades además de las descritas.

### Recomendaciones

1. Realizar el mismo estudio en otras zonas de la ciudad. Principalmente zonas marginales, donde no se tiene un conocimiento adecuado de la crianza de canes y el riesgo que estos puedan acarrear a la salud de niños y ancianos.
2. Informar y concientizar a la población y propietarios de mascotas, sobre el riesgo de contraer una enfermedad zoonótica, transmitida por éstas.
3. Concientizar a los veterinarios y zootecnólogos para realizar diversas pruebas de laboratorio, para tener un adecuado diagnóstico de las diferentes infecciones parasitarias.
4. Las mascotas deben ser desparasitadas periódicamente, bajo supervisión veterinaria.
5. Evitar que los perros hagan sus necesidades fisiológicas en los parques y plazas o caso contrario eliminar los mismos.
6. Evitar el contacto directo con deposiciones de mascotas, el uso de guantes cuando se manipula la materia fecal es indispensable.
7. Evitar geofagia en sus mascotas. (comer tierra) sintomatología de parasitosis.
8. El medio ambiente debe mantenerse saneado, evitando la acumulación de basurales, y/o depósitos de materia orgánica descuidados (galpones con acopio de alimentos, etc.).
9. Alimentarlos preferentemente con comida preparada
10. Mantenerlos en el patio de las viviendas
11. La desparasitación es importante para la salud de los canes que contraen estos elementos en casi todas partes.

### Agradecimientos

La investigadora agradece a la Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo

### Referencias

- Acha P. J. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales Ed. 2da edit México DF 1998 pp. 1-6727-728.
- Aguirre J. M. Patologías y tratamiento de *Ancylostoma caninum* Venezuela. <http://www.mx.geocities.com/tepahtiantiani/biologico.ancylostoma> Accesado 25 julio.
- Atias M. A. Parasitología médica Edit. Mediterráneo, 2001 p.p 50-51, 66-67, 332-333.
- Becerril F., Cabello R. Parasitología Médica de las moléculas a la enfermedad .Edit. México 2004 p.p. 148-149.
- Boero. J. J. Parasitosis animales Ed. Eudepa Buenos aires 1976 .pp.2-5, 524.
- Bolivia: Historia y población total proyectada, por años calendario y sexo según edades simples, 2005-2010
- Botero Restrepo M., Parasitosis humana, 3ra Ed., Edit. Medellín, Bogotá, 1998, p.p 3-4, 145, 364-365.

Cabello R. Microbiología y parasitología humana Ed. 1ra. Edit. Medico Panamericana Buenos Aires 1994. p.p. 567-568.

Craig y Faust Parasitologia medica Ed 1ra .pp.344, 346,307.

Diccionario Enciclopédico Ilustrado Océano Uno Edit. Océano S.A. Barcelona 2007 pp. 104, 152, 123, 245, 270.

Drugueri.L. veterinario-universidad de Buenos Aires. Argentina <http://www.zoetecno campo.com/forop/forum/HTML/00046>. Accesado 1 noviembre.

Hallu. Rubén. E. Curso de farmacología y Bases de la terapéutica veterinaria ed. 1ra .Perú 1997 pp. 78-84

Leon M. Razas de perros más comunes Bolivia [http://mundo-pecuario.com/tema251/razas\\_perros.html](http://mundo-pecuario.com/tema251/razas_perros.html) } Accesado 5 de noviembre

LLobet D. Fernandez P. Infecciones por zoonosis en la ciudad de Lima Perú <http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/periodico/31%20zoonos/index>. [Htmlfacultadsalud.unicauca.edu.co](http://htmlfacultadsalud.unicauca.edu.co) Accesado 26 Agosto

López, M. A., Fernández, G. J.2 - Bojanich, M. V.2 - Alonso, J. M. Infección por Toxocaracanis en población infantil vulnerable de la ciudad de Corrientes (Argentina). <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/3-Medicina/M-012.pdf> Accesado 1 noviembre 2010.

Martinez M.C.Perez, O Medios de contagio de ancylostomacanium Colombia., [http://envia.xoc.uam.mx/tid/investigaciones/An cylostoma%](http://envia.xoc.uam.mx/tid/investigaciones/An cylostoma%20) Accesado 20 Julio 2010.

Mehlhorn.H.Duwel.D Manual de parasitología veterinaria. Edit.Acribia .Bogotá 2000 .pp. 527.

## Determinación de valores de referencia de la hematimetría en una población entre 15 a 49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m) y Zudáñez (2200 m.s.n.m). Chuquisaca 2011

CLAUDIA-Ortubé†

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, Calle Dalence Nº 51, Sucre- Bolivia.*

Recibido Febrero 14, 2014; Aceptado Junio 27, 2014

### Resumen

Se áreas de los valores establecidos por otras poblaciones con características diferentes a las nuestras se utiliza frequently , con el posible riesgo en la interpretación del mismo, debemos adquirir propias experiencias para llegar lo más pronto posible para establecer un rango de referencia del propio population. In este sentido , este estudio tuvo como objetivo determinar los valores de referencia de la cuenta de sangre en una población aparentemente sana de las ciudades de Tarabuco ( 3284m.snm ) y Zudáñez ( 2200m.snm ) . El estudio se realizó en 645 personas , de las cuales 315 pertenecen a la localidad de Tarabuco y 330 en la localidad de Zudáñez ; adultos de ambos sexos, entre 15 a 49 años de edad, que cumplieron con los criterios clínicos deseables para el estudio . La hemoglobina , hematocrito , glóbulos rojos , glóbulos blancos, velocidad de sedimentación globular , volumen corpuscular medio , hemoglobina corpuscular media , concentración media de hemoglobina corpuscular y leucocitos : Se estudiaron parámetros. Un estudio observacional descriptivo de corte transversal se llevó a cabo para el estudio utilizando el analizador de hematología " ABX Micros 60 contador " y los métodos manuales. Al realizar una comparación de los resultados obtenidos con el 3284 ma 2200 m resultados se observa que la diferencia fue estadísticamente significativa para hematocrito, hemoglobina y los glóbulos rojos.

### Abstract

It is frequently used areas of values established by other populations with different characteristics to ours, with the possible risk in the interpretation thereof, we must acquire own experiences to reach as soon as possible to establish a reference range of own population. In this sense, this study aimed to determine the reference values of the blood count in an apparently healthy population from the towns of Tarabuco (3284m.snm ) and Zudáñez ( 2200m.snm ) . The study was conducted on 645 people , of which 315 belong to the town of Tarabuco and 330 in the town of Zudáñez ; adults of both sexes, between 15-49 years of age, who met the clinical criteria desirable for the study. Hemoglobin, hematocrit, red blood cells, white blood cells, erythrocyte sedimentation rate, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin concentration and leukocyte: parameters were studied. A descriptive, cross-sectional observational study was conducted for the study using the hematology analyzer "ABX Micros 60 counter " and manual methods. By performing a comparison of the results obtained with the 3284 m to 2200 m results it is observed that the difference was statistically significant for hematocrit, hemoglobin and red blood cells.

**Cita:** CLAUDIA Ortubé. Determinación de valores de referencia de la hematimetría en una población entre 15 a 49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m) y Zudáñez (2200 m.s.n.m). Chuquisaca 2011. Revista de Sistemas Experimentales 2014, 1-1: 13-20

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Los valores de referencia de parámetros biológicos se pueden asociar con condiciones de salud o con cualquier otra condición fisiológica o patológica y pueden modificarse por diferentes razones como son: niveles de altura geográfica, diferencias étnicas, genéticas, medio ambiental y nutricional. Para el estudio de la condición biológica normal de un individuo se realizan diferentes análisis que brindan datos que luego son comparados con los valores de referencia determinados.

Los intervalos de referencia biológica deben ser revisados periódicamente y modificados cuando se evidencie que un intervalo en particular ya no es el apropiado para la población de referencia, ante el cambio de un procedimiento analítico o de pre-análisis que afecte significativamente los resultados de la población. (13)

Se denominan valores de hematimetría a los estudios cuantitativos de los elementos sanguíneos y se refieren a la concentración de cada uno de ellos en un volumen determinado de sangre.

La hematimetría es el análisis más solicitado para la evaluación del estado de salud de un sujeto. Los valores de referencia son importantes en cada región por las diversas condiciones que estas presentan como ser: geográficas, ambientales, biológicas y sociales; así en poblaciones que viven en lugares altos existe una disminución de la presión parcial de oxígeno que afecta la concentración de hemoglobina, el hematocrito y los indicadores hematimétricos.

Las alteraciones que se producen en relación a estos valores pueden dar origen a diversas patologías o representar las manifestaciones hematológicas de enfermedades que se inician en otras partes del cuerpo.

## Ámbito de salud

Un 30% de la población no tiene acceso a ningún tipo de servicios de salud, salvo la práctica de la medicina tradicional.

Indicadores demográficos para el quinquenio 2005-2010

Tasa bruta de natalidad 27.66%

Tasa bruta de mortalidad 7.55%

Tasa de mortalidad infantil 45.60%

Tasa de fecundidad global por mujer 3.50%

Número estimado de nacimientos 1'373.636%

Número estimado de defunciones 374.700%

Departamento	Desnutrición	EDAS	Malaria	Chagas	Leishmaniasis	Tuberculosis	Dengue
Chuquisaca	1050	27761	39127	3116	31	1297	0
La Paz	2124	24894	0368	555	8152	4467	0
Cochabamba	1449	20227	7951	4103	438	1435	127
Oruro	767	12710	4	160	4	625	0
Potosí	1439	32118	1963	1972	131	722	24
Tarija	275	6115	11767	3710	144	614	1454
Santa Cruz	1094	23989	11165	2180	1178	2325	693
Beni	402	9668	72591	535	1762	688	5367
Pando	310	10278	62863	63	8333	794	2102
TOTAL	8911	158092	219799	16 414	20042	13027	9767

**Tabla 1** Evaluación de las enfermedades más frecuentes por departamento

Mortalidad: En todo el país el sub registro de mortalidad general alcanza el 63%.

La tasa de mortalidad infantil es de 49.09 por mil nacidos vivos el 2009. En el 2009 la mortalidad neonatal es de 25 por mil, la pos neonatal 25 por mil y la pos infantil 22 por mil, la mayor proporción de estas muertes 32%, se deben a cuadros de origen infeccioso, principalmente la septicemia, los trastornos relacionados con la duración corta de la gestación y bajo peso al nacer con un 30% y los trastornos respiratorios específicos del periodo perinatal con un 22%.

La mortalidad materna estimada es de 390 por 100.000 nacidos vivos el 2008, siendo mayor para las mujeres del área rural.

### **Estudios realizados – datos referenciales**

#### **Valores hematológicos referenciales a nivel La Paz**

“Valores hematológicos en recién nacidos sanos en la altura La Paz-Bolivia”

Los análisis correspondientes de la sangre del cordón umbilical de los 25 neonatos, constata que el valor medio de la hemoglobina llega a 16.98 mg/dl y el valor del hematocrito corresponde a una media de 44.75 %. (1).

Valores hematológicos referenciales a nivel Potosí

“Valores hematológicos normales en personas sanas a 4000 metros en Potosí-Bolivia”

Los hombres tuvieron mayores valores de hemoglobina y hematocrito que las mujeres en cada grupo de edad. Para ambos sexos, los valores fueron ligeramente, mayores pero no tan significativos en los de 20 a 29 años en comparación con la de 15 a 19 años. La combinación de los dos grupos de edad, del sexo masculino el hematocrito promedio es de 52,7% y la hemoglobina fue 17,3 g/100ml en sangre total.

Teniendo en cuenta el rango de la normalidad para que integren, la media +/- desviaciones estándar o 95% del total de la distribución, los valores normales de hematocrito vario de 45% a 61% en hombres y 41% a 56% en las mujeres. Estos valores de corte correspondía estrechamente a los valores 2.5 percentil (43.5 los hombres, 40% mujeres) y el 97.5 percentil valores (60% hombres, 56% mujeres) para observar la distribución de los valores de hematocrito. Hubo 22 hombres y 13 mujeres con valores de hematocrito por encima de estos puntos de corte, que comprende el 2% y 1% respectivamente del total de la muestra.

La gama se compone de los valores de media +/- 2 desviaciones estándar de los valores de hemoglobina fue de 13 a 21 g/dl para las mujeres. (2)

Valores hematológicos referenciales a nivel Sucre

“Valores hematológicos referenciales en adultos para una altura de 2750 metros sobre el nivel del mar, Sucre 1994 – 1995”

Los resultados obtenidos de la encuesta y el análisis hematológico se describen a continuación:

Total de muestras: 117 corresponden al sexo masculino y 126 corresponden al sexo femenino.

#### **Formas variantes de hemoglobina normal**

La carboxihemoglobina, la sulfahemoglobina y la metahemoglobina se conocen como formas variantes de la hemoglobina normal. A diferencia de las hemoglobinas anormales con reajustes estructurales permanentes en la molécula, la diferencia de estas variantes con respecto a la hemoglobina normal radica solo en la molécula que sustituye al oxígeno.

## Carboxihemoglobina

La intoxicación con monóxido de carbono es el tipo más frecuente de intoxicación accidental en EUA. El monóxido de carbono, un producto intermedio insidioso de la combustión incompleta de los hidrocarburos, se genera en cantidades tóxicas a partir de los combustibles fósiles. El monóxido de carbono es muy tóxico en espacios no ventilados.

Como es un gas estable a temperaturas fisiológicas, se difunde a través de la membrana capilar alveolar y se une con fuerza a la hemoglobina y otras hemoproteínas (por ejemplo mioglobina y oxidasa de citocromo). La hemoglobina tiene la capacidad de combinarse con monóxido de carbono en la misma proporción que con el oxígeno, pero la afinidad de la molécula de hemoglobina por el monóxido de carbono es 210 veces mayor.

Esta mejor afinidad determina que el monóxido de carbono se una con la hemoglobina para formar carboxihemoglobina aun cuando la concentración de monóxido de carbono sea muy baja. La molécula forma un compuesto extremadamente estable que vuelve inútil a la molécula de hemoglobina para el transporte de oxígeno. La carboxihemoglobina desplaza al oxígeno y causa hipoxia tisular.

## Sulfahemoglobina

Esta variante de la hemoglobina contiene azufre. In Vitro y en presencia de oxígeno, la hemoglobina reacciona con sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico) para formar un derivado verdoso llamado sulfahemoglobina. La formación de esta variante produce un cambio irreversible en las cadenas polipeptídicas de la hemoglobina por el estrés oxidativo, y un cambio adicional puede conducir a la desnaturalización y precipitación de hemoglobina como cuerpos de Heinz.

La sulfahemoglobina no puede transportar oxígeno, pero si combinarse con monóxido de carbono para formar carboxisulfahemoglobina.

La sulfahemoglobina puede formarse por la acción de ciertos fármacos oxidantes sobre la hemoglobina, como la fenacetina y las sulfonamidas, en casos de bacteriemias causada por *Clostridiumwelchii*, y en la cianosis enterogénica.

La concentración de la sulfahemoglobina in vivo normal es menor al 1% y pocas veces rebasan el 10% del total de la hemoglobina. Las concentraciones altas causan cianosis, pero por lo demás suelen ser asintomáticas. (5)

## Metahemoglobina

Es una variante de la hemoglobina con un hierro en estado férrico incapaz de combinarse con oxígeno. Puede ser resultado de un defecto metabólico o puede ocurrir porque la estructura de la hemoglobina es anormal a causa de un rasgo autosómico dominante. La alteración de origen genético en la composición de aminoácidos de sus cadenas alfa o beta globulina da lugar a una molécula de hemoglobina con una mayor tendencia a la oxidación y menor susceptibilidad de la metahemoglobina formada para reducirse de nuevo a hemoglobina. Por lo general varias formas de alteraciones genéticas conocidas como trastornos por hemoglobina M producen cianosis asintomáticas.

Lo normal es que se forme 2% de metahemoglobina todos los días. En esta concentración, la hemoglobina anormal no es dañina porque la menor capacidad de los eritrocitos para transportar oxígeno es significativa.

## Plasma

Aunque la sangre aparece como un líquido rojo, homogéneo, al fluir de una herida, se compone en realidad de un líquido amarillento llamado plasma en el cual flotan los elementos formes: glóbulos rojos, los cuales dan su color a la sangre, glóbulos blancos y plaquetas. Estas últimas son pequeños fragmentos celulares, convenientes para desencadenar el proceso de coagulación, los cuales derivan las células de mayor tamaño de la médula ósea.

El plasma es una mezcla compleja de proteínas, aminoácidos, hidratos de carbono, lípidos, sales, hormonas, enzimas, anticuerpos y gases en disolución. Es ligeramente alcalino, con un pH de 7.4. Los principales componentes son el agua (del 90 al 92 por ciento) y las proteínas (7 al 8 por ciento). El plasma contiene varias clases de proteínas, cada una con sus funciones y propiedades específicas: fibrinógeno, globulinas alfa, beta y gama, albúminas y lipoproteínas. El fibrinógeno es una de las proteínas destinadas al proceso de coagulación; la albúmina y las globulinas regulan el contenido de agua dentro de la célula y en los líquidos intercelulares.

La fracción globulina gamma es rica en anticuerpos, base de la inmunidad contra determinadas enfermedades infecciosas como sarampión. La presencia de dichas proteínas hace que la sangre sea unas seis veces más viscosa que el agua. Las moléculas de las proteínas plasmáticas ejercen presión osmótica, con lo que son parte importante en la distribución del agua entre el plasma y los líquidos tisulares.

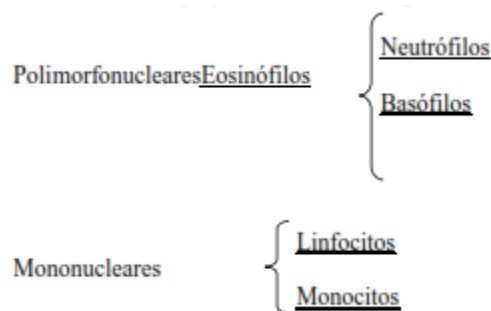
Las proteínas del plasma y la hemoglobina de los glóbulos rojos son importantes amortiguadores ácido básicos que mantienen el pH de la sangre y de las células corporales dentro de una pequeña variación.

## La fórmula leucocitaria

La prueba de la fórmula leucocitaria consiste en medir el porcentaje existente de cada tipo de leucocitos presentes en la sangre. Al tratarse de un porcentaje, cuando aumenta un grupo de leucocitos disminuye otro, a pesar de que en ciertas ocasiones solo exista un aumento o disminución de un tipo concreto, por lo que el porcentaje que se ofrece es orientativo, debiéndose especificar el número total de cada grupo para saber cuál es la variable a estimar.

## Los grupos leucocitarios

Existen distintos grupos de leucocitos según su morfología y función, uno de ellos es:



## Cálculos

$$N^{\circ} \text{ GR} \cdot 200 \cdot 10 \cdot 400 = \frac{\text{GR}}{\text{mm}^3} \text{ de sangre} \cdot 80$$

## Recuento de leucocitos

### Objetivo

Cuantificar a los leucocitos por mm<sup>3</sup> de sangre, o sea determinar la concentración de cada uno de ellos en un mm<sup>3</sup> de sangre.

### Material

- Hemocitómetro
- Pipeta de Thoma para GB
- Cubre cámara o cubre objetos



- Cánula de succión
- Microscopio de Luz
- Contómetro

### Líquido de dilución

Solución de Turk.

Acido acético glacial 1 – 2 ml

Violeta de genciana ó azul de metileno al 1%  
1 ml

Agua destilada 100 ml

### Muestra

Se utilizó una muestra de sangre venosa anticoagulada con EDTA.

### Técnica

1. La técnica que se aplica para el recuento de leucocitos en primera instancia implica una dilución de 1: 20.
2. Se prepara la cámara de recuento adhiriendo el cubreobjetos de igual manera que para GR.
3. Se aspira la sangre con ayuda de una cánula hasta la marca de 0.5, limpiando la parte externa y se llena con el líquido diluyente de Turk hasta la señal 11.
4. Se agita la pipeta por 3 a 5 min.
5. Se desprecian las 3 a 4 primeras gotas y se llenan los dos lados de la cámara.
6. Se lleva la cámara a reposo por 2 min., luego a la observación microscópica con 10X en los cuatro cuadrados grandes de las esquinas que rodean al cuadrado estimado a los GR.

### Cálculos

$$N^{\circ} \text{ GB} * 20 * 10 * 16 = \text{GB/mm}^3 \text{ de sangre}$$

64

### Discusión de resultados

El desarrollo de laboratorio durante los últimos veinticinco años ha significado un cambio sustancial de la instrumentación de uso analítico, así como de los requerimientos para su ejecución, análisis y uso, reforzando el rol del laboratorio en el ámbito de la salud pública, requiriendo de los profesionales del laboratorio y de los usuarios de la información por él emitida de una mayor comprensión de los procesos biológicos, su variabilidad y las bases estadísticas que los sustentan, que a la vez pueden afectar sensiblemente a la interpretación de sus informes.

Los valores hematológicos son de particular importancia en la práctica laboratorial diaria, pues a partir de ello se toman varias decisiones, ya sean diagnósticas, terapéuticas y/o de monitoreo. Sin embargo, estos valores suelen variar en relación a características individuales y condiciones del entorno en que se desenvuelve una determinada población. A lo anterior, se suma el hecho de que los parámetros hematológicos son por su comportamiento de variación biológica analitos de poca individualidad, es decir que la variación esperada intra e inter individual, frente a la variación total del grupo poblacional son próximas, lo que les hace analitos particularmente aptos para la aplicación del concepto poblacional de “valor de referencia”. (13)

Los valores hematológicos obtenidos en la población de estudio, en general, son similares a los registrados en la literatura. Ubicándose dentro de los límites de normalidad dados por la OMS. (13)(33)

Por otra parte, en la población estudiada, se encontraron valores superiores en hombres con respecto a mujeres en los siguientes parámetros: hemoglobina, hematocrito, glóbulos rojos. Estas variaciones son conocidas y están registradas en la bibliografía. (12)

Es frecuente utilizar rangos de valores establecidos por otras poblaciones con características diferentes a la nuestra, con el posible riesgo en la interpretación de los mismos.

Por lo que debemos adquirir experiencias propias para poder llegar a establecer lo antes posible un rango de referencia propio de la población. Con ese espíritu, el presente trabajo da inicio hacia el conocimiento de parámetros hematológicos propios. Habiendo empleado para ello equipamiento del Laboratorio de Hematología, lo que ha significado familiarizarse con el mismo.

Efectuando una comparación de los resultados obtenidos a 3.284 m.s.n.m (Tarabuco) con los resultados obtenidos a 2.200 m.s.n.m. (Zudáñez) se observa que la diferencia fue estadísticamente significativa para hematocrito, hemoglobina y glóbulos rojos. Otros trabajos efectuados a diferentes altitudes geográficas como por ejemplo a 3.600 y 3.650 m.s.n.m. muestran valores superiores, mientras que en Asunción - Paraguay que está a una altitud geográfica de 116 m.s.n.m. revelan que estos valores son inferiores, demostrándose nuevamente como afecta la altitud en la determinación de los parámetros hematológicos. Una vez más confirmamos la influencia de la presión atmosférica sobre los procesos metabólicos.

El contar con parámetros propios y confiables, permitirá mejorar la interpretación de los resultados obtenidos en el laboratorio, la calidad del diagnóstico, seguimiento y tratamiento de las diferentes patologías.

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

Con referencia al objetivo general se logró establecer los valores de referencia de la hematimetría en habitantes comprendidos entre 15-49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m.) y Zudáñez (2200m.s.n.m.). Chuquisaca 2011. Con relación a los valores referenciales establecidos en otras altitudes, se logró verificar que los valores de biometría hemática varían según la altitud geográfica, demostrando así que a mayor altitud geográfica existirá mayor concentración de hemoglobina, aumento en el número de eritrocitos y aumento del hematocrito. Fenómenos que se dan como un proceso de adaptación fisiológica a la ubicación geográfica ya que a mayor altura existe una disminución de la presión parcial de oxígeno que afecta a los parámetros ya mencionados.

Al no existir un valor propio de la región, se sospecha que los laboratorios del departamento de Chuquisaca utilizan valores referenciales arbitrarios.

Finalmente se confirma la hipótesis planteada, al encontrar las diferencias de los valores de referencia establecidos en el estudio con los parámetros utilizados por los distintos laboratorios de Análisis Clínico procedentes de Chuquisaca.

### Recomendaciones

Se recomienda estandarizar los valores de referencia en los diferentes laboratorios de la ciudad y del departamento.

Continuar con este tipo de investigaciones en grupos poblacionales diferentes por ejemplo: recién nacidos, niños, ancianos y mujeres embarazadas. Como también en poblaciones que habiten a diferente altitud geográfica por ejemplo: El Chaco Chuquisaqueño, situado a 940 m.s.n.m.

### Agradecimientos

La investigadora agradece a la Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo

### Referencias

Dr. Tirao S. Roger D., Dr. Vásquez A René. “Valores hematológicos en recién nacidos sanos en la altura La Paz-Bolivia”

Dr. Vásquez René, Dra. Villena Mercedes. “Valores hematológicos normales en personas sanas a 4000 metros en Potosí-Bolivia”

Casanova Abarca, Maromi Haydee (1996). “Valores hematológicos referenciales en adultos para una altura de 2750 m.s.n.m. Sucre”. Tesis de egreso. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca

Rodak Bernadette F. Hematología: Fundamentos y aplicaciones clínicas. 2da Ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007.

Turgeon, Mary Louise. Hematología Clínica: Teoría y procedimientos; tr. por Martha Elena Araiza Martínez. México: Editorial El Manual Moderno; 2006.

Lewis S. Mitchell, Bárbara J. Bain, Imelda Bates. Hematología Práctica; tr. por Pedro L.

Donado Pintado. 10ma. Ed. Madrid-España. Editorial Elsevier; 2008.

Argüelles Guillermo J.. Fundamentos de Hematología. 2da Ed. México: Editorial Médica Panamericana; 1998.

Bedregal, Freddy. Manual de Hematología. Sucre – Bolivia 2009

Dra. Calderón F. Ana Sirley. Guía Práctica de Técnicas de Hematología. Sucre-Bolivia 1994.

INLASA, Manual de Procedimientos Técnicos de la Red de Hematología.

Díaz C, Añorga J, compiladoras. La Producción Intelectual: Proceso Organizativo y Pedagógico. La Habana, Cuba: Editorial Universitaria; 2002.

Wintrobe MM (1979). Hematología Clínica. Tomo I 4º edición. Editorial Inter-médica.

Vives Corrons Joan Lluís, Aguilar Bascompte Josep Lluís. Manual de Técnicas de Laboratorio en Hematología. 3ra Ed. Barcelona-España. Editorial Masson.

Platt William R.. Resúmenes de Diagnóstico y Patología Clínica. 2da. Ed.

Pocok, Richards, Christopher D. “La albúmina en la sangre” Consultado 18-09-1998. (2005).

Fisiología Humana: La base de la medicina. Elsevier. España ISBN

Bianco MR, Chuchan MR, Arrieta RD, Blanco SE.( 1998). Valores de referencia de parámetros hemáticos en habitantes de la ciudad de San Luis Argentina. Acta BqcaClin Lat.

## Determinación cuantitativa de yodo (como yodato) en la sal de cocina expendida en la ciudad de Monteagudo 2007

CARINA-Normides†

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, Calle Dalence N° 51 Sucre, Bolivia.*

Recibido Febrero 14, 2014; Aceptado Junio 27, 2014

### Resumen

Bolivia como productor de sal utiliza este producto como un ingreso económico. Productos con el sello del Ministerio de Salud, tratan de asegurar buenas prácticas de salud, como refinado, elaborado y envasado country. However la población sufre de enfermedades caracterizadas por la deficiencia aiodine de cómo el bocio y el cretinismo. Trastornos hormonales tiroideas son en función de la cantidad de yodo consumido diariamente; este consumo a simple vista no está controlado por cualquier apariencia personal. De ahí el interés en saber si la sal llegue al consumidor tiene suficiente concentración de yodo para satisfacer las necesidades humanas. Este estudio es experimental y se ha utilizado en muestras de sal de mesa tomadas al azar en diferentes puestos de la ciudad como parte de una investigación llevada a cabo en la ciudad de Monteagudo bajo la instrucción y supervisión del departamento de Servicio de Salud (SEDES) instalaciones de laboratorio en el Hospital San Antonio de los Sauces.

### Abstract

Bolivia as producer of salt used this product as an economic income. Products with the Ministry of Health seal, try to ensure good health practices, as refined, processed and packed country. However the population suffers from diseases characterized by iodine deficiency of how to goiter and cretinism. Thyroid hormonal disorders are in function of the amount of iodine consumed daily; this consumption to the naked eye is not controlled by any personal appearance. Hence the interest in knowing if the salt reaches the consumer has enough iodine concentration to meet human requirements. This study is experimental and has been used in table salt samples taken at random from different stalls city as part of a research carried out in the town of Monteagudo under instruction and supervision of Service department of Health (SEDES) laboratory facilities in the San Antonio Hospital de los Sauces.

**Cita:** CARINA Normides. Determinación cuantitativa de yodo (como yodato) en la sal de cocina expendida en la ciudad de Monteagudo 2007. Revista de Sistemas Experimentales 2014, 1-1: 21-28

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Uno de los objetivos de la bioquímica es la de garantizar la salud de la población, realizando controles en los alimentos que se consumen como aditivos mediante diferentes métodos y de esta manera propagar la salud de la población en general.

Bolivia un país productor de sal usa este producto como fuente económico de desarrollo económico, creándose en el país industrias que comercializan con el sello del Ministerio de Salud y Previsión de Salud que garantizan las buenas prácticas de salud, en su refinado, elaborado y envasado. Sin embargo la población sufre de enfermedades caracterizadas por la deficiencia de cómo el bocio y el cretinismo.

Los trastornos de la función hormonal de la glándula tiroides está en función a la cantidad de yodo consumido diariamente y que además son prevenibles en su mayoría; este consumo a simple vista no es un aspecto controlado por ningún personal. Surge bajo este enunciado el interés en conocer si la sal que llega al consumidor tiene la suficiente concentración de yodo para cumplir con los requerimientos humanos.

Este es el motivo por el cual se eligió este tema, para el desarrollo de la presente monografía.

Este estudio es de tipo experimental y se ha analizado en muestras de sal de cocina obtenidas al azar de los diferentes puestos de venta de la ciudad de como parte de un trabajo de investigación que se realiza en el municipio de Monteagudo bajo instrucción y supervisión del Servicio Departamental de Salud (SEDES) en las instalaciones del laboratorio del Hospital San Antonio de los Sauces.

Todo ser humano lleva en su dieta una ración de sal sin conocer la dosis de yodo que este contiene, que debe contener y las posibles consecuencias de un consumo deficitario de este oligoelemento.

El problema planteado en este estudio fue:

¿Cuál es la concentración de yodo en la sal de cocina expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo? El objeto de estudio es un micronutriente en un producto de tipo aditivo, para lo cual se planteó el siguiente objetivo de estudio:

Determinar cuál es la concentración de yodo en la sal de cocina expendida en los diferentes puestos de venta; cuyos objetivos específicos que se plantearon fueron:

- Indicar el nombre comercial de la sal.
- Determinar la marca industrial en la que fue envasado la sal de cocina.
- Identificar la procedencia de la sal.
- Determinar el tiempo y la forma de conservación de la sal en los puestos de venta.
- Señalar el color predeterminado de la sal.
- Determinar la presencia de cuerpos extraños insolubles en la sal
- Determinar la concentración de yodo en partes por millón en la sal de cocina.

El problema identificado llevó a la formulación de una hipótesis que afirma que la sal que se usa en la preparación de alimentos por norma debe contener un nivel de 40 a 80 p.p.m. de yodo en nuestro país, sin embargo muchos de estos productos no cumplen con esta norma considerándose así en un producto de bajo contenido en yodo, causando problemas de salud que sin duda serán de análisis para la elaboración de un plan de control y mejoramiento de los mismos.

### **Materiales y métodos**

La ejecución de este trabajo fue llevado a cabo en la ciudad de Monteagudo, en los ambientes del laboratorio del hospital San Antonio de los Sauces bajo el asesoramiento académico y metodológico de la Dra. Jenny Duran y el asesoramiento técnico de la Dra. Yunny Lara Montes.

En una primera instancia se realizó una visita a los diferentes puestos de venta de sal, observándose detalladamente cada puesto en cuanto a su higiene, infraestructura y forma de conservación de la sal.

El universo estudiado comprendía la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo

### **Recolección de muestras**

Las muestras fueron recolectadas al azar simple de los diferentes puestos de venta. Una vez recolectada se procedió al registro de datos utilizando un formulario.

Las muestras fueron recolectadas desde las 13:00 a 15:00 horas, ya que el horario disponible para el procesamiento de las mismas era a partir de las 16:00 a 18:00 horas.

Los puestos de venta que también fueron elegidas al azar simple, fueron:

Casetas del mercado central Monteagudo  
Casetas de comercial 1" de mayo  
Tiendas de la avenida Petrolera  
Tiendas de la calle Sucre  
Tiendas de la calle Bolívar

### **Preparación del material**

Se procedió con el lavado de material de vidrio de diferentes capacidades y otros materiales. Se identificó los diferentes recipientes con los números de acuerdo a la cantidad de muestras.

### **Procesamiento de las muestras**

#### **Métodos y técnicas**

#### **Método**

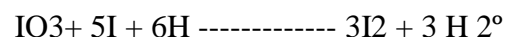
Método cuantitativo por titulación para determinar yodo en sal (como yodato)

#### **Objetivo**

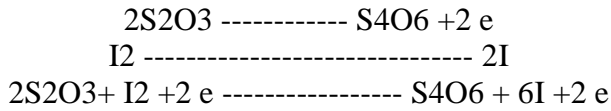
Determinar el yodo presente como yodato, en sal fortificada, por el método volumétrico cuantitativo.

#### **Fundamento**

En medio ácido el yodo elemental es liberado del yodato bajo influencia de una cantidad de yoduro.



El yodo liberado es titulado con una solución de tiosulfato de sodio 0.005 N. adicionando una solución indicadora de almidón, cerca al punto de equivalencia observable, cuando el yodo liberado amarillo intenso se torna pálido.



**Preparación de reactivos**

Preparación de almidón al 1%

- Pesar 1 gramo de almidón
- Medir 100 ml. de agua destilada
- Mezclar en un vaso de precipitado
- Llevar a hervir hasta obtener una solución de color transparente

Preparación de yoduro de potasio al 10%

- Pesar 10 gramos de yoduro de potasio
- Medir 100 ml de agua destilada.
- Diluir completamente y guardar en frasco color caramelo.

Preparación de yodato de potasio

- Secar un gramo de yodato de potasio a 110°C durante una hora.
- Pesar 0.178 gramos (más o menos 0.05 mg.) de yodato de potasio seco.
- Medir 100 ml de agua destilada.
- Disolver en un vaso precipitado.
- Guardar en un frasco color caramelo.
- Preparación de tiosulfato de sodio 0.005 normal

- Pesar 1.241 gramos de tiosulfato de sodio.
- Medir 50 ml de agua destilada hervida y fría.
- En un vaso de precipitado disolver completamente y enrasar hasta 1.000 ml. Guardar en un frasco color caramelo.

Blanco (1)	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Desconocido
XXXXXXXXXX	20 ml de yodato de potasio			10 gramos de sal
50 ml de agua destilada				50 ml de agua destilada
				dejar reposar 24 horas
Añadir 5 ml de yoduro de potasio	Añadir 0.5 ml de yoduro de potasio			Añadir 5 ml de yoduro de potasio
Dejar reposar 10 minutos	Dejar reposar 10 minutos			Dejar reposar 10 minutos
Agregar 1 ml de ácido sulfúrico o fosfórico 2 N	Agregar 1 ml de ácido sulfúrico o fosforito 2 N			Agregar 1 ml de ácido sulfúrico o fosforito 2 N
Iniciar la titulación (2)	Iniciar la titulación (2)			Iniciar la titulación (2)

**Tabla 1** Técnica

Se debe tomar en cuenta que el blanco no desarrolla ningún color.

Para iniciar la titulación se enjuaga la bureta con tiosulfato de sodio 0.005 N, cargar con tiosulfato de sodio, enrasar a 20 ml o al volumen total de la bureta.

A los 3 estándares dejar caer tiosulfato de sodio hasta obtener un color amarillo pajizo luego agregar 5 gotas de almidón al 1%, seguir titulando hasta obtener un color blanco transparente.

A los vasos con muestra de color amarillo intenso dejar caer tiosulfato de sodio hasta obtener color un amarillo pajizo luego agregar 5 gotas de almidón al 1%, seguir titulando hasta obtener un color blanco transparente.

A los vasos con muestra de color amarillo pajizo agregar directamente 5 gotas de almidón al 1%, seguir titulando hasta obtener un color blanco transparente.

Tomar nota del volumen gastado de cada estándar y muestra.

N° de muestra	Volumen gastado	Resultado en p.p.m.
Standard 1	21.2	
Standard 2	20.9	
Standard 3	21.4	
1	1.1	12
2	2.6	28.1
3	1.7	19
4	2.9	31.6
5	3.9	42.5
6	4	43.6
7	7.2	78.5
8	2.1	22.9
9	3.5	38.1
10	7.1	77.3
11	4.2	45.8
12	3.6	39.2
13	7.3	79.6
14	7.2	78.5
15	2.6	28.1
16	3.6	39.2
17	2.1	22.9
18	2.1	22.9
19	3.7	40.6
20	3.2	34.9

**Tabla 2** Volumen gastado de tiosulfato en la titulación y resultado final de concentración de yodo por muestra

**Calculo de resultados**

Los resultados se calculan de la siguiente forma:

$$Yodop.p.m. = \frac{(V-BK) \times N \times 21,16}{x \times 1000}$$

**Peso de la sal en gramos**

$$Yodo \text{ p.p.m.} = \frac{\text{Volumen gastado} \times 0.00515 \times 21,16 \times 1000}{10 \text{ gramos de sal}}$$

**Instrumento**

Se hará uso de ficha de muestreo. (Ver anexo N° 9)

**Resultados y discusión**

La sal oro blanco, nombre comercial, es una de las sales más comercializada con un 35 % del total, en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, de los cuales el 70 % corresponde a la sal oro blanco de etiqueta azul. (gráfico N° 1).

Un 45% de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, es comercializada sin tener la marca industrial correspondiente. (grafico N° 2)

El 70 % de la sal expendida en los diferentes puestos de venta de la ciudad de Monteagudo procede de Colchani. (gráfico N° 3).

El tiempo en la que permanece la sal en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo en un 5 % corresponde a un 1 año. (gráfico N° 4).

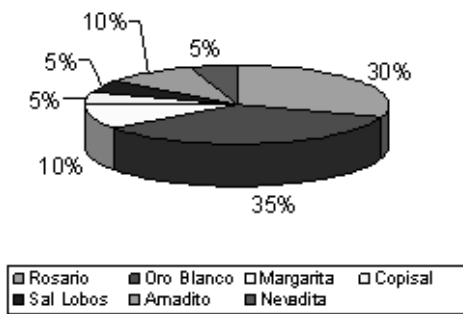
En un 25 % de la sal que se expende en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, está expuesta al calor del sol. (gráfico N° 5).

Solo el 65 % de la sal analizada que es expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo tiene un color blanco. (gráfico N° 6).

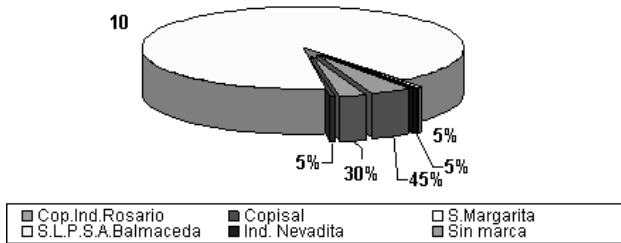


El 30 % de la sal expendida en los diferentes puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, contiene materia extraña insoluble en abundante cantidad. (gráfico N° 8).

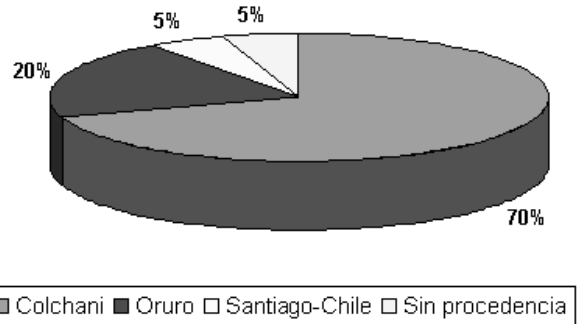
El 60% de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo no tiene la concentración adecuada de yodo. (Ver cuadro y grafico N° 8).



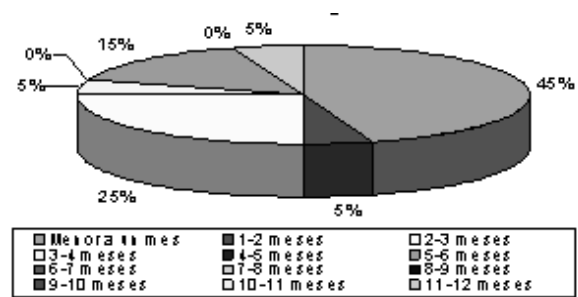
**Gráfico 1** Nombre comercial de la sal de cocinas expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007



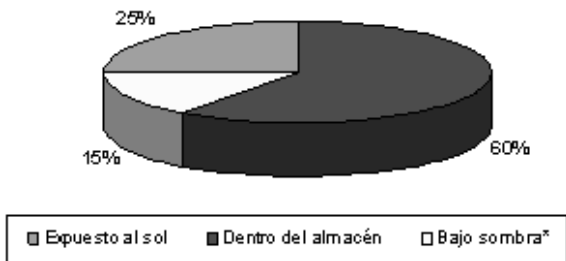
**Gráfico 2** Marca industrial de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007.



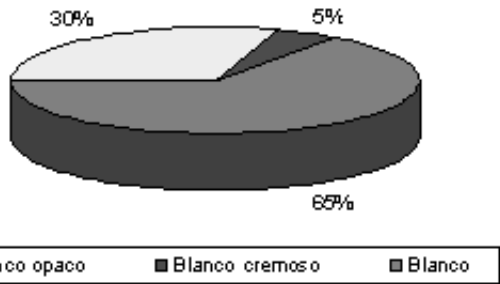
**Gráfico 3** Procedencia de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007



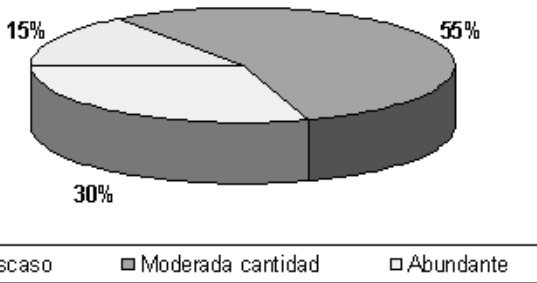
**Gráfico 4** Tiempo de conservación de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007



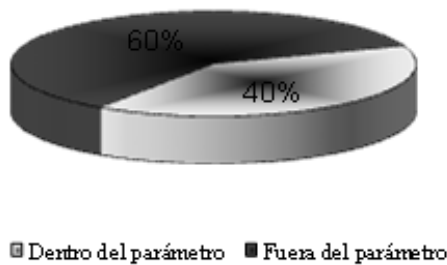
**Gráfico 5** Forma de conservación de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007



**Gráfico 6** Color predeterminado de la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007



**Gráfico 7** Presencia de materia extraña insoluble en la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007



**Gráfico 8** Concentración de yodo (p.p.m) en la sal expendida en los puestos de venta de la ciudad de Monteagudo 2007.

**Conclusiones**

Al terminar la presente investigación señalo que:

Una gran mayoría de la sal de cocina expendida en los diferentes puestos de venta de la ciudad de Monteagudo, está siendo comercializada a la población de dicha ciudad, con muy baja concentración de yodo; prácticamente fuera de los parámetros establecidos, hecho que me permite llegar a la hipótesis formulada al inicio de este trabajo de investigación.

La población de esta ciudad consume en su gran mayoría precisamente estas sales de cocina por ser de bajo precio o económico y son estas las que no cumplen con la cantidad de yodo establecido. Además dichos productos contiene materia extraña insoluble que podría ser perjudicial para la salud del consumidor.

**Agradecimientos**

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

**Referencias**

Reglamento para la elaboración de una monografía. U.M.R.P.S.F.X.Ch. Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas. 2007

Hallazgos en el examen coproparasitológico simple, en los niños de la escuela de San Miguel de las Pampas, en el Primer Trimestre del año 2007. Murillo León Milton Kevin. Aguirre Michel Roberto.

<http://www.mirabolivia.com/edu/historia.htm>

<http://www.enlared.org.bo/municipios/monteagudo/cgdefault.asp?cg=28>

Revista Feximont Monteagudo 2006.

El ciclo productivo de sal y las salinas reales a mediados del siglo XIX .Vitoria. Plata Montero.2006

[http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/curiosidades/2008/03/11/175309.php](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2008/03/11/175309.php).

[www.bolivianet.com/fotosalar/index.htm](http://www.bolivianet.com/fotosalar/index.htm)

[http://www.consumer.es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/complementosdieteticos/2005/03/31.140854.php](http://www.consumer.es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/complementosdieteticos/2005/03/31.140854.php).

Fisiopatología principios biológicos de la enfermedad. Lloyd H. Smith 2 edición. Editorial Panamericana. Octubre 1993.

[http://html.rincondelvago.com/enfermedades-hormonales\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/enfermedades-hormonales_1.html).

Manual de técnicas analíticas de micronutrientes. Dra. Leonor Mejía. Editorial GOTH. La Paz-Bolivia 1998.

## Determinación de inmunoglobulinas Ig G – Ig A – Ig M por el método de inmunodifusión radial, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo, Sucre 2008

CEJAS- Claudia†, CORTEZ- Leticia, RENTERIA- Rosa, SALAS- Norma, y SOLARES- Carolay

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas,*

Recibido 7 de Enero, 2014; Aceptado 10 de Julio, 2014

### Resumen

Las inmunoglobulinas son la inmunidad humoral específica moleculasand su función fisiológica principal es la defensa contra los microorganismos y toxinas extracelulares producidas por diversos estudio agents.The microbiana de las clases principales de inmunoglobulinas A, G y M, específica o total es de particular interés en el laboratorio inmunoquímica moderna. Por lo tanto, la caracterización y cuantificación de estas inmunoglobulinas son los ensayos necesarios para el diagnóstico y seguimiento de deficiencias inmunes y otras enfermedades. Este proyecto tiene como objetivo determinar la concentración de inmunoglobulinas (IgG, IgA, IgM). (GAM) en niños de 1-5 años asistió al Servicio de Pediatría del Hospital de Clínicas de la ciudad de Santa Bárbara de Sucre, en los meses de abril y mayo de 2008. El estudio, de diseño observacional descriptivo. Para ello, 45 niños seleccionados al azar de una población de 257, a los que asistieron el seguro de salud materno. (SUMI). Se recogieron datos sobre edad, sexo y tiempo de residencia en la (interna y externa) en el hospital formulario de registro del paciente. Concentración GAM fue evaluada por inmunodifusientechnique radial. Se observó que las concentraciones de la inmunoglobulina estudiado (GAM) variaron por edad. Sexo influye en las concentraciones de IgM, inmunoglobulinas (G, A, M) tienen concentraciones más altas en pacientes ambulatorios. El modo indica que los valores de IgM, IgG, son normales, pero no la IgA que es baja en la mayoría de los niños.

### Inmunoglobulinas, Inmunodifusión Radial, Niños.

**Citación:** CEJAS Claudia, CORTEZ Leticia, RENTERIA Rosa, SALAS Norma, y SOLARES Carolay, Determinación de inmunoglobulinas Ig G – Ig A – Ig M por el método de inmunodifusión radial, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo, Sucre 2008. Revista de Sistemas Experimentales 2014, 1-1:29-36

### Abstract

Immunoglobulins are specific humoral immunity moleculasand its main physiological function is defense against extracellular microorganisms and toxins produced by various microbial agents.The study of the major classes of immunoglobulins A, G and M , specific or total is of particular interest in modern immunochemical laboratory. Thus, the characterization and quantification of these immunoglobulins are tests needed for the diagnosis and monitoring of immune deficiencies and other diseases. This project aims to determine the concentration of immunoglobulins (IgG , IgA, IgM ) . (GAM ) in children aged 1-5 years attended the Pediatric Service of the Hospital de Clinicas Santa Barbara city of Sucre, in the months of April and May of 2008 . The study adopted a descriptive observational design. For this, 45 children randomly selected from a population of 257, which were attended by the Maternal Health Insurance . (SUMI) . Data on age, sex and residence time in the (internal and external ) were collected in hospital Patient Registration Form . GAM concentration was assessed by radial immunodifusientechnique. It was observed that the concentrations of the studied immunoglobulin (GAM ) varied by age . Sex influences the concentrations of IgM, immunoglobulins (G , A, M ) have higher concentrations in outpatients. The mode indicates that the values of IgM ,IgG , are normal , but not the IgA which is low in most children.

### Immunoglobulins, Radial Immunodiffusion, Children.

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

Las inmunoglobulinas son proteínas altamente específicas que son producidas en respuesta a antígenos específicos, se encuentran en el suero y otros humores y tejidos del cuerpo. Son moléculas de la inmunidad humoral específica y una de sus principales funciones fisiológicas es la defensa contra los microorganismos extracelulares y las toxinas producidas por los distintos agentes microbianos. (3)

La determinación de estas inmunoglobulinas IgG, IgA, IgM, (GAM) contribuye significativamente al diagnóstico de diversas enfermedades por inmunodeficiencias, gammapatías monoclonales y enfermedades infecciosas crónicas y agudas entre otras. Sus cifras séricas dependen de diversos factores del desarrollo, genéticos y ambientales. Éstos incluyen: características étnicas, edad, sexo, antecedentes de alergia, o infecciones recidivantes y factores geográficos. (4)

La inmunoglobulina A (IgA) es la responsable de la respuesta inmunitaria humoral de las mucosas, por tanto constituye la primera línea de defensa específica para la mayoría de las infecciones. (2)

La inmunoglobulina G (IgG) es la clase más abundante en suero (8-16 mg/mL), constituyendo el 80% de las inmunoglobulina totales. Es el anticuerpo más abundante durante la respuesta inmunitaria secundaria de tipo humoral.

Es la única clase de inmunoglobulina que puede atravesar la barrera placentaria y es la responsable, mediante esta inmunidad pasiva natural, de proteger a los recién nacidos durante los primeros meses de vida. (13)

La inmunoglobulina M (IgM) supone del 5 al 10% de las inmunoglobulinas séricas (1.5 mg/mL en promedio), predominan en la respuesta inmunitaria temprana a la mayor parte de los antígenos aunque tiende a hacerse menos abundante subsecuentemente.

Por todo lo expuesto surge el siguiente problema *de* investigación:

¿Cuál será la concentración de las inmunoglobulinas totales Ig G, Ig A, Ig M (GAM) en niños de 6 meses a 5 años atendidos en el hospital Santa Bárbara durante los meses de abril y mayo del 2008?

Siendo el objetivo general:

Determinar la concentración de inmunoglobulinas totales Ig G, Ig A, Ig M, (GAM) en niños de 6 meses a 5 años, atendidos en el Hospital Santa Bárbara en los meses de abril y mayo del 2008.

Y los siguientes objetivos específicos:

- Relacionar la concentración de inmunoglobulinas totales (G, A, M) según grupos etarios.
- Verificar la influencia del sexo en las concentraciones de las inmunoglobulinas.
- Comparar según tipo de paciente (interno, externo) las concentraciones de inmunoglobulinas.

Bolivia es un país tercer mundista que presenta un alto índice de pobreza y analfabetismo por lo que su población no puede acceder con facilidad a atención médica y condena a su salud al último lugar de la escala de prioridades.

A pesar de los programas de salud implementados la población boliviana por sus características de vida, presenta un gran riesgo de contraer diferentes enfermedades.

Tomando en cuenta los altos datos de mortalidad infantil en nuestro país es importante pensar en mejorar la salud de los niños, y lograr que su defensa inmunológica sea suficiente para que pueda recuperarse de las enfermedades que contraiga, sin duda alguna, una buena opción es estudiarla.

De acuerdo a estudios realizados se estima que un 5 % al 10 % de los pacientes que ingresan a un hospital adquieren una infección que no estaba presente, o incubándose, en el momento de su llegada al centro, y tomando en cuenta este dato, el hecho de valorar las inmunoglobulinas en los niños permitirá tener un parámetro para impulsar más estudios acerca de la inmunidad y tener mayor cuidado en la atención y los tratamientos aplicados a estos niños. (5)

Se espera que este estudio sea tomado como punto de partida para futuros estudios sobre el tema y también como parámetro para establecer estudios relacionados con los valores de referencia de las concentración de inmunoglobulinas propias de esta región y observar los cambios que pueden sufrir estas concentraciones con respecto a factores característicos de la misma.

## **Materiales y métodos**

### **Toma de muestra**

La muestra sanguínea se obtuvo por punción venosa, esta fue procesada para la extracción del suero de la siguiente manera:

Retracción del coagulo en baño maría a 37 °C.

Centrifugación a 3500 rpm por 5 minutos. (15)

### **Técnica de inmunodifusión radial en placa**

#### **Principio del método**

El procedimiento consiste en una inmunoprecipitación en agarosa entre un antígeno a cuantificar y su anticuerpo homólogo. Se realiza incorporando uno de los dos reactivos inmunes (generalmente el anticuerpo) uniformemente en una capa de agarosa y luego introduciendo el otro reactivo en pocillos cavados en el gel. El antígeno difunde radialmente en la mezcla gel-anticuerpo y se forma un disco o anillo visible en un punto que depende de la relación estequiometría antígeno-anticuerpo. A medida que más antígeno difunde, el anillo se re disuelve y reaparece a una distancia mayor del pocillo. Este aumento en el diámetro de precipitación continúa hasta que antígeno y anticuerpo reaccionan completamente.

Mientras que el precipitado se está expandiendo (16 a 20 horas) la relación entre el diámetro del anillo y el logaritmo de la concentración de antígeno es aproximadamente lineal. Al completarse la reacción, la relación entre el diámetro al cuadrado y la concentración es lineal.

El sistema permite el desarrollo de 3 métodos para el análisis de los resultados ya sea en:

- A- Determinaciones de rutina.
- B- Determinaciones de alta precisión.
- C- Determinaciones de rápida orientación.

### Equipamiento necesario para el desarrollo de la técnica

- 1- Placa para 12 determinaciones.
- 2- Micro pipetas o capilares que permitan medir 5 µl con precisión.
- 3- Sueros testigos con 1 y/o 3 niveles de la proteína a determinar.
- 4- Regla de lectura que permita leer con una precisión de 0,1 mm.
- 5- Tabla de conversión diámetro vs. Concentración (uso opcional). (16)

### Procedimiento

#### Preparación del material

- Se utilizó un suero control de concentración conocida y una dilución 1/2 con solución fisiológica
- Las muestras de suero fueron procesadas en el día.

#### Procedimiento

- Se abrió la placa para permitir que se evapore el exceso de humedad.
- Se sembró 5 µl de muestra y control utilizando micro pipetas de precisión se colocó en el centro de la placa algodón humedecido, para mantener la humedad del agar.
- Se procedió a incubar en posición invertida en cámara húmeda durante 48 horas, a temperatura ambiente

### Resultados y discusión

Edades	6 m-<3 a		3-5 a	
	Nº	%	Nº	%
Bajo	2	6	2	15
Alto	22	69	9	69
Normal	8	25	2	15
Totales	32	100	13	100

**Tabla 1** Concentración de Ig M por el método de IDR según grupos etáreos, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y mayo 2008

El 69% de los niños de 6 meses a > 3 años y 3 a 5 años presentan valores altos de concentración de IgM siendo este el porcentaje más alto. Solo el 25 % de los niños de 6 meses a > 3 años tienen valores normales y el 6% bajos; el 15% de 3 a 5 años presentan valores bajos y el mismo porcentaje normales.

Edades	6 m-<3 a		3-5 a	
	Nº	%	Nº	%
Bajo	8	25	1	8
Alto	2	6	0	0
Normal	22	69	12	92
Totales	32	100	13	100

**Tabla 2** Concentración de Ig A por el método de IDR según grupos etáreos, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara, Abril y Mayo 2008

El 69% de los niños entre 6 meses a <3 años de edad y el 92% de los niños entre 3-5 años presentan valores normales. El 25% de niños entre 6 meses a <3 años y el 8 % de los de 3-5 años presentan valores bajos; solo el 6 % de los de 6 meses a <3 años de edad tienen valores altos.

Edades	6 m-<3 a		3-5 a	
	Nº	%	Nº	%
Bajo	0	0	0	0
Alto	6	19	2	15
Normal	26	81	11	85
Totales	32	100	13	100

**Tabla 3** Concentración de IgG por el método de IDR según grupos etáreos, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo 2008

La mayoría de la población (81% de los niños entre 6 meses a < 3 años y 85% de los niños entre 3-5 años) presenta concentraciones normales de IgG.

Sexo	Femenino		Masculino	
	Nº	%	Nº	%
Bajo	2	9	2	9
Alto	18	78	1	5
Normal	3	13	19	86
Totales	23	100	22	100

**Tabla 4** Concentración IgM por el método de IDR según sexo, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo 2008

El 78 % de las niñas presentan valores elevados de IgM, frente al 5% de los niños. El 86% de los niños frente a solo el 13% de las niñas presentan valores normales.

Sexo	Femenino		Masculino	
	Nº	%	Nº	%
Bajo	5	22	4	18
Alto	1	4	1	5
Normal	17	74	17	77
Totales	23	100	22	100

**Tabla 5** Concentración de Ig A por el método de IDR según sexo, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo 2008

Sexo	Femenino		Masculino	
	Nº	%	Nº	%
Bajo	0	0	0	0
Alto	3	13	5	23
Normal	20	87	17	77
Totales	23	100	22	100

**Tabla 6** Concentración de Ig G por el método de IDR según sexo, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo 2008

La mayoría de la población del estudio (87% = niñas y el 77%= niños) presentan valores de Ig G normales El 23% de los niños y el 13% de las niñas presentan valores altos.

Paciente	Interno		Externo	
	Nº	%	Nº	%
Bajo	1	6	3	10
Alto	11	69	6	21
Normal	4	25	20	69
Totales	16	100	29	100

**Tabla 7** Concentración de Ig M por el método de IDR según tipo de paciente (interno, externo) en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo 2008



El 69% de los niños internados presenta altas concentraciones de Ig M, mientras que los niños que no están internados (externos) la mayoría presentan concentraciones normales de IgM.

Paciente	Interno		Externo	
	Nº	%	Nº	%
Bajo	2	13	7	24
Alto	0	0	2	7
Normal	14	88	20	69
Totales	16	100	29	100

**Tabla 8** Concentración de Ig A por el método de IDR según tipo de paciente, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo 2008

La mayoría de los niños, tanto externos como internos, presentan valores normales de IgA, (88% y 69%), sin embargo el 24% de los externos y el 13% de los internados presentan bajas concentraciones. El 7% de lo externos presenta valores elevados.

Paciente	Interno		Externo	
	Nº	%	Nº	%
Bajo	0	0	0	0
Alto	0	0	9	31
Normal	16	100	20	69
Totales	16	100	29	100

**Tabla 9** Concentración de Ig G por el método de IDR según tipo de paciente, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo 2008

El 100% de los niños Internados y el 69% de los niños externos presentan valores normales de Ig G; y el 31% de los externos presentan valores altos.

Tipo de Ig	IgM		IgA		IgG	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bajo	4	9	9	20	0	0
Alto	19	42	2	4	8	18
Normal	22	49	34	76	37	82
Totales	45	100	45	100	45	100

**Tabla 10** Concentración de Inmunoglobulinas totales por el método de IDR, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo 2008

Los valores son normales en todos los tipos de inmunoglobulinas (G, A, M), bajos en el 20 % de la Ig A y altos en el 42 % de la Ig M

## Discusión

En el presente trabajo se observó una disminución de IgG, IgA e IgM en el grupo total de pacientes estudiados, pero en bajo porcentaje. Esto puede deberse a una inmunodeficiencia primaria, que si se comprobara en futuros estudios en esta población, podría ser considerada como un factor de riesgo para diversas patologías, más aun si tomamos en cuenta que la población estudiada corresponde a individuos cuyos niveles de nutrición no son los más adecuados (características propias de la población infantil que acude al Hospital Santa Bárbara).

Las concentraciones de las tres inmunoglobulinas estudiadas varían de acuerdo a la edad, coincidiendo con lo descrito en la bibliografía.

El 69% de los niños en ambos grupos etareos presentan valores de Inmunoglobulina IgM por encima de lo normal, concordante con el estado inmunológico del paciente, ya que todos los niños estudiados acudieron al hospital a causa de alguna patología, en su mayoría en proceso agudo (IRAs, EDAs.)

Aunque no existe en la bibliografía un dato de variación por el sexo, el presente estudio demostró que en el caso de la IgM se observan diferencias entre ambos sexos (el 78 % del sexo femenino y 5 % del sexo masculino presentan valores altos) aunque la muestra no resulte ser totalmente representativa. Esto se tendría que verificar ampliando el estudio a una mayor población y relacionando con otras variables controladas como peso, talla, enfermedad de fondo, etc. Las inmunoglobulinas G y A presentan valores indiferentes al sexo.

En cuanto a la inmunoglobulina A el 22% del sexo femenino y el 18% del sexo masculino presentan valores bajos, que pueden darse en afecciones típicas de los niños como neumonías, alteraciones respiratorias, propias de la población infantil que acude al hospital Santa Bárbara, donde dichas infecciones respiratorias (IRAs) son las más prevalentes.

La variable tipo de paciente (interno o externo) constituye en la presente investigación, un factor de riesgo que incide en la concentración de las inmunoglobulinas, ya que los pacientes internados presentan valores más altos de IgM, que los pacientes externos, probablemente porque están más expuestos a desarrollar una infección intrahospitalaria, además de la enfermedad de ingreso u hospitalización.

## Conclusiones

La moda calculada de la concentración de cada inmunoglobulina es IgM 180 mg/dl, IgA 10 mg/dl, IgG 1075 mg/dl, lo que indica que los valores de IgM, IgG, son normales en la mayoría de los niños.

La media de cada inmunoglobulina es IgM 141 mg/dl, IgA 82 mg/dl, IgG 1450 mg/dl, valores que se encuentran dentro de los parámetros establecidos.

La mediana calculada de cada tipo de inmunoglobulina es IgM 180 mg/dl, IgA 70 mg/dl, IgG 1075 mg/dl.

En el presente estudio corroboramos que las concentraciones de las inmunoglobulinas estudiadas (G, A, M) varían de acuerdo a la edad

En este estudio se evidenció que el sexo no varía la concentración de las inmunoglobulinas a excepción de la Ig M.

Se comprobó que todas las inmunoglobulinas estudiadas presentan mayores concentraciones en pacientes externos frente a los internos con excepción de las Ig M

## Agradecimientos

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

## Referencias

Barrera Alonso, I. AEC. Oscar Otero Alfaro y Ahílen Díaz Estévez. Inmunoglobulinas y

proteínas de fase aguda en niños atletas de alto rendimiento. Ed.

Bayle y Scott (2002) Diagnostico Microbiológico. Buenos aires. Ed. Panamericana.

Bladés de la Barra Nelly (2005) Bacteriología Clínica Básica. Sucre. Ed. Tupac Katari.

Carlos J. Castro-Sansores, Renán A. Góngora-Biachi. Depto. de Hematología, Centro de Investigaciones Regionales "Dr. HideyoNoguchi", Universidad Autónoma Carlos J. Castro-Sansores, Renán A. Góngora-Biachi. Depto. de Hematología, Centro de Investigaciones Regionales "Dr. HideyoNoguchi", Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Chmielewski M, Hombach A, Heuser C, Adams GP, Abken H.(2004). T cell activation by antibody-like immunoreceptors: increase in affinity of the single-chain fragment domain above threshold does not increase T cell activation against antigen-positive target cells but decreases selectivity. J Immunol, 73: 7647-53.

Diccionario Medico. Bogota, Barcelona, Buenos Aires, Caracas, México, Quito.

Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgodieumsh.qfb.umich.mx/bioquimica/glosario.htm

Dr. Benítez Llanes Orestes, 1 Dr. Gómez Barry Hilario, 2 Dr. Castañer Moreno Juan 3 y Dr. Fuentes Abreu Jorge 4 Elementos de predicción pronóstica en la nefropatía primaria por inmunoglobulina A

Wikipedia la enciclopedia libre Artículo de anticuerpo e inmunoglobulinas. [www.inmunoglobulinas.wikipedia.org/wiki/Inmunoglobulinas](http://www.inmunoglobulinas.wikipedia.org/wiki/Inmunoglobulinas).

Galaktionov VG. (2004). Evolutionary development of the immunoglobulins super family. Izv Akad Nauk Ser Biol., (2): 133-45.

Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio, Pilar (2003) Metodología de la investigación. Ed. McGraw-Hill Interamericana.

Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Reglamento interno. (1999). Sucre.

Wikipedia la enciclopedia libre Artículo nefelometría <http://es.wikipedia.org/wiki/Nefelometr%C3%ADa>

Biblioteca Nacional de Medicina de E.E.U.U e Institutos Nacionales de salud Medline Plus <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003545.htm>

INLASA. (2001) Manual de inmunología para laboratorios de nivel II. La Paz. Ed. Offset Boliviana.

Instructivo de DIFFU-PLATE, Biocientífica S.A. Industria argentina.

Lorca Jaime. Determinación de inmunoglobulinas M en 129 recién nacidos normales de Santiago.

## Técnica alternativa de preservación de material biológico humano, implementando reactivos químicos de uso común

DELGADO- Susana†\*, DE LA CRUZ- María, ANTENOR- Nino, y MEZZA- Jhonny

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Medicina, Calle Final Colón s/n.*

Recibido 24 de Enero, 2014; Aceptado 4 de Julio, 2014

### Resumen

La estimación de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos es de gran importancia en las regiones con climas áridos y semiáridos, donde la disponibilidad de agua es limitada, como por ejemplo 034 distrito de riego de Zacatecas, Mex. La fiabilidad de la estimación depende directamente de la calidad de cada uno de la serie de tiempo de las variables de tiempo a utilizar, tener que tener registros continuos y sin alteraciones por las condiciones antropogénicas. En este trabajo aplicamos pruebas no paramétricas de homogeneidad Standard Normal (SNHT por sus siglas en Inglés), y PettittBuishand para determinar la temperatura máxima homogénea datos de longitud de registro, y la precipitación Miniña cada estación meteorológica que domina el distrito de riego de superficie de seis módulos 034. Identifica el período homogénea de las tres series temporales en cada módulo de riego que se puede utilizar con alta certeza en los futuros estudios de los efectos del cambio climático en esta zona.

**Saturar Formpl, Tinción, Especimen, Deshidratación.**

### Abstract

The estimation of the effects of climate change on water resources is of great importance in regions with arid and semiarid climates where water availability is limited, such as 034 irrigation district of Zacatecas, Mex. The reliability of the estimate depends directly on the quality of each of the time series of weather variables to use, having to have continuous records and unaltered by anthropogenic conditions. In this paper we apply nonparametric tests Standard Normal Homogeneity (SNHT for its acronym in English), and PettittBuishand to determine the record length data homogeneous maximum temperature, and precipitation Miniña each weather station that dominates the six modules surface irrigation district 034. It identifies the homogeneous period of the three time series in each irrigation module which can be used with high certainty in future studies of the effects of climate change in this area.

**Saturar Formpl, Tinción, Especime, Deshidratation.**

**Citación:** DELGADO Susana, DE LA CRUZ María, ANTENOR Nino, y MEZZA Jhonny. Técnica alternativa de preservación de material biológico humano, implementando reactivos químicos de uso común. Revista de Sistemas Experimentales 2014, 1-1:37-41

\* Correspondencia al Autor (email: decano-med@usfx.edu.bo)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

En la enseñanza de la anatomía, el uso de preparaciones cadavéricas sigue el método más eficiente para lograr que el estudiante comprenda y retenga por más tiempo el conocimiento que le será útil en su ejercicio profesional. Como la disponibilidad de material cadavérico es cada día más difícil, se hace necesario implementar en un laboratorio la técnica alternativa para preservar el material cadavérico sustituyendo el agua y grasa de los preparados por un polímero de silicona como silicona o resina poliéster.

Esta técnica permitirá preservar el material cadavérico, disponer y utilizar material de preparados anatómicos como durante el proceso de enseñanza en el Anfiteatro de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

## Materiales y métodos

### Desarrollo metodológico

#### Formulación del espécimen

Consistió en la saturación del formol con la tinción con el objeto de proporcionar al tejido el color característico. Consecuentemente se inyectó la solución de formol al 40% a través de la arteria carótida primitiva, dejando actuar por un periodo de 1 hora.

**Reactivos:** se emplearon formol 40%, eritrosina o tinta china rojo intenso.

**Materiales:** Jeringas desechables

## Preparación del espécimen

Consistió en retirar la piel, individualizar los músculos, sistema arterial, venoso y nervioso, con la finalidad de lograr la observación de los detalles anatómicos señalados empleando Instrumental quirúrgico.

**Material:** Instrumental quirúrgico de disección.

### Tratamiento del espécimen en acetona

Consistió en sumergir el espécimen ya preparado en solución de acetona concentrada por un lapso de tres días; con el objeto de eliminar las grasas y deshidratación de los tejidos, los cuales interfieren con el plastinado de silicona. Como alternativa se empleó el alcohol en diferentes concentraciones siguiendo el siguiente proceso: introducir el espécimen en alcohol de 70° por 24 horas, 80° por 24 horas y 96° por 24 horas en cámara herméticamente cerrada.

**Reactivos:** acetona concentrada y opcionalmente alcohol de 70°, 80° y 96°

**Materiales:** Instrumental quirúrgico de disección.

### Impregnación del espécimen con silicona en cámara de vacío

Consistió en la disolución de una parte de silicona para tres de gasolina y agitación vigorosa hasta obtener una solución fluida de trabajo.

A continuación se llevó el espécimen a una cámara de vacío hasta cubrir completamente la pieza anatómica con la silicona fluida, evitando el encapsulamiento de oxígeno. Cerrar la cámara inmediatamente para no exponerla al oxígeno del ambiente evitando la aceleración del polimerizado de la resina.

Se eliminó la presencia de oxígeno empleando la bomba de vacío cuya presión correspondió a 5 milibares de presión. Un indicador de la impregnación de la silicona en las células de los tejidos fue la presencia de burbujas, que señaló el paso de silicona fluida a través de las membranas celulares por transporte activo. Se proporcionó una temperatura menor a 20° C empleando por fuera de la cámara hielo y sal y refrigeración constante. A su vez la cámara y el hielo se incluyeron dentro de un conservador con tapa segura.

El tiempo empleado en este proceso fue de 5 días.

**Reactivos:** Hielo, silicona y gasolina

**Materiales y equipo:** Conservador, cámara de plastinado y equipo generador de vacío.

### Obtención del producto

Trascurridos los cinco días de tratamiento con la silicona, se procedió a la obtención del espécimen plastinado de la cámara y la remoción de residuos de silicona no impregnada empleando gasas.

**Materiales:** gasas e instrumental quirúrgico.

### Curado

Consistió en la aplicación de luz halógena en presencia de oxígeno destinada a la polimerización total de la silicona, aproximadamente correspondió 3 horas.

**Materiales y equipos:** luz halógena.

### Montaje

Se llevó a cabo el montaje del espécimen sobre un pedestal para su posterior exposición.

### Materiales, reactivos, insumos y aparatos.

- Formol 40%
- Acetona pura
- Silicona transparente
- Alcohol de 96°
- Agua oxigenada
- Gasolina
- Hielo
- Tinciones
- Manguera transparente Guantes quirúrgicos
- Mascarillas n 25
- Mandil quirúrgico
- Jeringas hipodérmicas de 20 ml.
- Guantes gruesos de lavar ropa
- Estuche instrumental quirúrgico
- Conservador en frío (capacidad del tamaño de cabeza humana)
- Bomba de vacío negativo (aspiradora para cámara de vacío)
- Cámara de vacío negativo
- Vidrio de seguridad
- Lámpara de luz halógena para curado grande

**Resultados y discusión****Resultados**

Entre los resultados Directos:

- Se aplicó una técnica alternativa de preservación de material biológico humano implementando reactivos químicos de uso común como el formol, alcohol, silicona, gasolina en piezas anatómicas de cabeza y cuello.
- Se mejoró la obtención de las piezas anatómicas humanas preservadas con la técnica alternativa en relación a la textura, color y consistencia, con fines didácticos.
- Se obtuvo piezas anatómicas de cabeza y tejido muscular humanos preservados con la técnica alternativa de conservación para ser empleadas en clases prácticas de anatomía humana en la Facultad de Odontología de la UMRPSFXCH

Entre los Resultados Indirectos, se promovió la investigación de nuevos reactivos químicos de uso común en nuestro medio para fines de preservación de piezas humanas para deshidratación y plastinado de los tejidos, se fortaleció el área de desarrollo de actividad anatomopatológica en el Anfiteatro de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

**Discusión**

Los diferentes ensayos realizados con diversas sustancias accesibles en nuestro medio, durante el proceso de preservación de especímenes, permitieron obtener especímenes mejorados como instrumentos pedagógicos en el área de antopatología en los anfiteatros donde acuden los estudiantes de medicina, odontología y enfermería en relación a técnicas clásicas de conservación de tejidos. Las dificultades para la obtención, costo y manejo de la acetona en Bolivia, por ser un insumo para el procesamiento de la cocaína, se superó mediante el uso alternativo del alcohol en distintas concentraciones; la retracción de los tejidos a temperatura bajas empleando hielo con sal y refrigeradores permitió disminuir dicho aspecto y el empleo de tinta china roja como alternativa a la eritrosina facilitó la obtención de un color similar a los tejidos musculares. El empleo de temperaturas bajas durante la preservación disminuyó la contracción de los tejidos tratados.

**Conclusiones**

La técnica alternativa propuesta permitió la preservación de material biológico humano de cabeza, cuello y tejidos musculares, empleando alcohol en distintos grados, silicona, gasolina, mejorando las características de textura, color y consistencia de los tejidos plastinados y favoreciendo la calidad del cuerpo humano en estudio para ser empleados en el proceso enseñanza aprendizaje.

**Agradecimientos**

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

**Referencias**

[http://www.egiptomania.com/mitologia/momificacion\\_historia.htm](http://www.egiptomania.com/mitologia/momificacion_historia.htm) (Accesado 1- de marzo 2012)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Plastinacion> (Accesado 3- de marzo 2012) Testut Latarjet Tratado de Anatomía Humana. Tomo1: Osteología, Artrología y Micología Tomo 2: Angiología y sistema Nervioso Central.

Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional. Tronco, Volume 2; Volume 11 Front Cover -

Henri Rouvière, André Delmas Libro: Atlas de Anatomía Humana - Estudio FotoGráfico del Cuerpo Humano Autor/es: Yokochi, Rohen, Lutjen-Drecoll Año: 2007 - 6ta edición Editorial: Mosby

Peter H. Abrahams - Sandy C. Marks Jr. - Ralph Hutchings. – Descarga Gratis Gran Atlas McMinn De Anatomía Humana 17 Sep 2011

Sobotta – Descripción: Atlas de Anatomía Humana. Tomo1 – 7 Dic 2011

Henry Gray: Anatomía del cuerpo humano (Henry Gray's Anatomy of the Human Body), popularmente conocida como Anatomía de Gray, es una obra de Cabeza, Cuello y Miembro Superior – ReinhardPutz (Autor), ReinhardPabst

Michel Latarjet, Alfredo Ruiz Liard - 2004 - Education - 869 páginas

Anatomía, Gardner-Gray- O'Rahilly, en ESPAÑOL,

Texto de anatomía humana cabeza y cuello del Dr. Pedro Ledezma Miranda

Lecciones de Anatomía Humana Cabeza y cuello del Dr. Rolando Gallo Garabito Miología Tomo 2: Angiología y Sistema Nervioso Central.

<http://www.plastinacion.com/> (Accesado 4- de marzo 2012)

<http://www.universum.unam.mx/bodyworlds/plastinacion.php> (Accesado 4- de marzo 2012)

[www.revistaciencias.com/publicaciones/EEZpFyEFuFONFHcRn.php](http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEZpFyEFuFONFHcRn.php) (Accesado 6- de marzo 2012)

[www.taringa.net/posts/.../conservacion-de-cadaveres-humanos.html](http://www.taringa.net/posts/.../conservacion-de-cadaveres-humanos.html) (Accesado 6- de marzo 2012)

[www.complucad.com/infor.htm](http://www.complucad.com/infor.htm) (Accesado 6- de marzo 2012).

IATREIA. REV.fac.med.univ.antioquia vol.18 no.1 Medellín Jan./Mar. 2005

[www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,10/10/09](http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,10/10/09)

BRAVO, Hermes. Plastinación, una Herramienta Adicional para la Enseñanza de la Anatomía. Int.

J. Morphol. [online]. 2006, vol.24, n.3, pp. 475-480. ISSN 0717-9502.

International Journal of Morphology versión On-line ISSN 0717-9502.



## Relación de efectos adversos y grado de eficacia del antídoto del paracetamol después de una sobre dosis, comprobado en conejos

ALMANZA- Mónica †\*, FLORES- Eddith, CONDORI- Laura, LÓPEZ- Soraida, y MENDIETA- Vivian

*Universidad Iberoamericana.*

Recibido 27 de Enero, 2014; Aceptado 1 de Julio, 2014

### Resumen

El presente trabajo se realizó bajo la visión de investigar y fundamentar las consecuencias que tiene el consumo excesivo del paracetamol y el daño que produce al ingerir altas dosis. El trabajo es de tipo: Científico experimental, explicativo de corte longitudinal.

Se pudo observar efectivamente que la dosis administrada a cada uno de los conejos fue positiva llegando a provocar efectos adversos: siendo un 1er conejos libre de dosificación lo cual nos sirva para poder valorar los cambios. Da el caso del 2do que fue dosificado con una dosis normal de 1ml de acuerdo a su peso, pero que igualmente demostró tener efectos adversos; el 3ro con una dosis de 2ml y el 4to con una dosis de 3ml cada 5 hrs. durante cuatro días. Siendo estos dos últimos los más afectados anatófisiológicamente. Como también se pudo evidenciar la eficacia del antídoto (acetilcisteína) antes de las 16 hrs de la última dosis de paracetamol.

Después del análisis de los datos laboratoriales (hemograma), la conclusión es que la automedicación, el consumo frecuente y excesivo del paracetamol conlleva a un daño hepático irreversible, así como un daño renal, pulmonar, y un daño hemático afectando principalmente a la coagulación sanguínea.

**Dosis, Adversos, Antídoto, Paracetamol, Hemograma, Conejos.**

### Abstract

The present work was carried out under the vision of to investigate and to base the consequences of the excessive consumption of paracetamol and the damage that it takes place when ingesting high doses. The type of work is: Scientific experimental, explanatory of longitudinal court.

It could observe indeed that the dose administered to each one of the rabbits was positive causing adverse effects: being one rabbit free of dosage that which is good us to be able to value the changes. It gives us the case of the second one that was dosed with a normal dose of 1ml according to their weight, but that equally it demonstrated to have adverse effects; the third one with a dose of 2ml and the fourth with a dose of 3ml every 5 hrs. during four days. Being these two last the most affected anatóphysiologically. As well as you could evidence the effectiveness of the antidote (acetilcistein) before 16hrs of the last paracetamol dose.

After the analysis of the laboratory data (hemogram), the conclusion is that the self-medication, the frequent and excessive consumption of the paracetamol bears to an irreversible hepatic damage, as well as a renal, lung damage, and a damage in blood affecting mainly to the sanguine clotting.

**Dose, Effects, Antidote, Paracetamol, CBC, Rabbits.**

**Citación:** ALMANZA Mónica, FLORES Eddith, CONDORI Laura, LÓPEZ Soraida, y MENDIETA Vivian. Relación de efectos adversos y grado de eficacia del antídoto del paracetamol después de una sobre dosis, comprobado en conejos. Revista de Sistemas Experimentales 2014, 1-1:42-57

\* Correspondencia al Autor (email: decano-med@usfx.edu.bo)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

**Introducción**

El paracetamol es uno de los medicamentos más usados en niños, lo que en parte explica el lugar preponderante que ocupa como causa de intoxicaciones en la edad pediátrica. Se metaboliza en el hígado, donde un 90% es sulfatado y glucoronizado, eliminándose finalmente a través de la orina. Del 10% restante, la mitad es excretada directamente a nivel renal y la otra mitad metabolizado por el sistema citocromo P450, produciendo una sustancia intermedia, N-acetyl-p-benzoquinona (NAPQI), altamente reactiva y electrofílica, responsable de la toxicidad del PCT.

La dosis recomendada del PCT es de 10-15 mg/kg/dosis 1, con un tope de 80 mg/kg/día.

La aparición de efectos tóxicos en adultos tiene lugar tras la ingestión de 10-15 g (150-250 mg/Kg de peso), mientras que el efecto letal aparece con dosis superiores a 20-25 g.

El cuadro clínico se caracteriza por presentar un período de latencia de 2-3 días, durante el cual solo hay náuseas y vómitos en las primeras horas. La gravedad del cuadro y su pronóstico ha de valorarse midiendo los niveles plasmáticos de paracetamol puro, en relación con el tiempo transcurrido desde la ingestión, conforme al nomograma de Rumack et al.

Cuando se desarrolla insuficiencia renal, los valores de creatinina se elevan más rápidamente que los de urea. En ciertas series publicadas, la nefrotoxicidad por paracetamol alcanza el 8,9%, sin que se hayan podido identificar factores predictivos de esta complicación.

Para este estudio es importante el seguir las normas correctas basadas en experimentación de animales.

**Planteamiento del problema**

¿Cuál es la relación de efectos adversos y grado de eficacia del antídoto del paracetamol después de una sobre dosis, comprobado en conejos?

**Hipótesis**

La toxicidad del paracetamol y sus efectos adversos pueden ser neutralizados con la utilización oportuna de su antídoto. Teniendo complicaciones posteriormente, más aun cuando no es para la patología adecuada.

**Antecedentes**

A nivel mundial es un medicamento de venta libre. Si se usan correctamente no tienen ningún riesgo para la salud, pero su abuso, en niños como en adultos, puede producir una insuficiencia hepática aguda, donde la única posibilidad de sobrevida es un trasplante

Actualmente en Estados Unidos el consumo paracetamol sin prescripción médica es de una 61% al 70 % mientras el resto lo usan con indicaciones médicas ya que es una droga segura y las dosis que se recomiendan con fines terapéuticos, están lejos de las que se consideran tóxicas.

Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Hospital Universitario San Cecilio, en España, revelan que 30% de los adultos y 15% de los niños tratados con paracetamol desencadenaron insuficiencias hepáticas mientras q el resto fueron tratados exitosamente.

En Latinoamérica un estudio de 800 chilenos realizado por la Escuela de Medicina de la Universidad Católica reveló que un 23% de los sujetos estudiados desarrollaron insuficiencias hepáticas ya que estos habían sobredosificado la dosis recomendada.

En Bolivia se estima que el consumo de paracetamol es uno de los problemas de mayor proporción en la población adulta y por padres de familia, por ser accesible y económico, ya que este medicamento es de venta libre en farmacias y los sujetos consumen sin conocer los efectos adversos de este fármaco.

Sin embargo, su uso en niños debe estar restringido a una fiebre sobre 38,5° axilar y/o al tratamiento de algún dolor. En el caso de los adultos, la dosis máxima recomendada es de cuatro gramos diarios, equivalente a ocho comprimidos de 500 mg.

“Hay personas que no creen en el paracetamol y aseguran que no sirve”.

## Objetivos

### Objetivo general

Determinar la relación de efectos adversos y grado de eficacia del antídoto del paracetamol después de una sobre dosis, comprobado en conejos

### Objetivos específicos

- Adquirir cuatro conejos que tengan características similares en edad-peso-talla.
- Administrar el fármaco a dosis establecidas provocando una sobre dosificación en escala distinta de paracetamol a cada conejo

- Evaluar los cambios fisiológicos durante la administración de paracetamol en conejos.
- Identificar los efectos adversos producidos por el consumo excesivo del paracetamol.
- Determinar la eficacia del antídoto en las primeras 16 hrs en relación a la dosis administrada
- Analizar los datos obtenidos en laboratorio, valorizando el cambio que presenta cada conejo
- Realizar una comparación anatómica de los daños causados por el paracetamol mediante una autopsia, con las normas de manipulación correcta.

## Justificación

La justificación del presente trabajo se fundamenta precisamente al consumo excesivo del paracetamol y el daño que produce a nivel hepátorenal.

En nuestro medio la auto medicación es el uso de medicamentos por propia iniciativa, para conseguir alivio para ciertas enfermedades o malestares. A dosis estándar es casi seguro, pero su bajo precio y amplia disponibilidad han dado como resultado frecuentes casos de sobredosificación.

El presente estudio representa un análisis de los signos y síntomas que se manifiestan entre los organismos vivos, para poder evidenciar la acción, efecto farmacológico en el organismo de dicha especie y relacionar los resultados con los humanos.

Teniendo el apoyo de personal veterinario, el cual identifique las características normales y patológicas de dichos conejos.

### **Materiales y métodos**

#### **Metodología**

El tipo de estudio de esta investigación científica es experimental y explicativo por que la investigación está dirigida a describir y analizar las características, reacciones y efectos adversos del uso excesivo del paracetamol, tomando en cuenta los resultados obtenidos en laboratorio, longitudinal ya que las variables fueron estudiadas en un periodo dado y el tiempo es un factor determinante en la relación causa-efecto, que nos permitirá validar o rechazar la hipótesis formulada.

#### **Diseño metodológico**

#### **Universo**

Nuestro trabajo presenta un universo de cuatro conejos de sexo femenino, todas de una edad de 13 meses.

#### **Muestra**

Debido a que este trabajo se trata de un estudio cualitativo en animales siendo estos elegidos al azar para que tengan una distinta dosificación, por la misma el primero será el conejo blanco sin dosificación alguna; el segundo será dosificado con la dosis normal; el tercero tendrá una dosis doble; y por último el cuarto con el triple de la dosis normal. Siendo estos dos últimos los que rebasan los parámetros normales de la dosificación.

Los materiales utilizados son cuatro conejos (hembras) las cuales fueron adquiridas de la facultad de veterinaria de la ciudad de Tupiza.

Se utilizó dos frascos de paracetamol en jarabe de 150 ml, jeringas de 5ml para la dosificación diaria del paracetamol como también para la extracción de la muestra hematológica, un bisturí para la autopsia, y guantes en todo el procedimiento experimental.

Las actividades llevadas a cabo durante la investigación fueron:

- Primeramente se realizó una identificación por raza y color de cada conejo y un examen completo de los cuales se obtuvieron datos precisos de la edad, peso, talla y temperatura.
- Se tomó al azar a los conejos para luego separarlos en jaulas distintas de los cuales todos tenían la misma dieta balanceada y la misma ración de alimento y agua.
- Se escogió un 1er conejo (californiano), el cual nos sirve de blanco, no recibirá dosificación alguna; el 2do conejo (new zelandés) el cual recibe una dosis de 1ml, que es la dosis normal según su peso y talla; el 3er conejo (chinchilla oscuro) recibió una dosis de 2ml, siendo este dosificado con el doble de lo normal; 4to conejo (chinchilla claro) que recibió el triple de la dosis normal. Rebasando este los parámetros establecidos.
- Previo a la dosificación que se llevaría a cabo por 4 días, se obtuvieron pruebas hemáticas de los cuatro conejos, esto para obtener los parámetros normales con los que se está comenzando el estudio.

- En las primeras 24 hrs. de la dosificación se pudo observar que no hubo cambios notables en los tres primeros conejos, con excepción del 4to conejo que presentaba sueño amplio.
- A las 48 hrs. No se encontró cambios en el 1er y 2do conejos. Se observó una disminución relativa de la actividad física y pérdida de apetito del 3er y 4to conejos.
- A las 72 hrs. Se observó dificultad en la administración del paracetamol los cuales rechazaban el medicamento demostrando agresividad en el 2do, 3er, 4to, una considerable falta de apetito y ausencia parcial de orina.
- A las 96 hrs. se observa estrés en los cuatro conejos; y falta total de apetito, orina en el 2do, 3ro, 4to siendo mucho más considerable en los dos últimos conejos.
- Se realizó un examen general y la extracción de una muestra hemática al final de la última dosificación del día cuarto en la que se pudo observar una baja de peso y temperatura de los cuatro conejos, pero con mayor grado en el 3er y 4to conejos.
- Teniendo en cuenta la dosificación, se prosiguió a la suministración del antídoto (acetilcisteína) por un tiempo de 16hrs después de la última dosificación de paracetamol.
- Se dosifico acetilcisteína de 600mg diluidos en 60ml de agua, a la primera dosis se administró 450 mg (45ml) a todos los conejos por igual, en la segunda y tercera dosis se disminuyó a 200 mg (20 ml); cada dosis se suministró cada 4hrs. vía oral.

- Y se finalizó con la última toma de la muestra sanguínea, para evaluar laboratorialmente la eficacia del antídoto.

Los datos exactos de observación y registro recolectados en el trabajo se encuentran representados en tablas y gráficos, para un mejor entendimiento y análisis de los mismos.

### **Marco contextual**

En nuestro país por el factor económico bajo de la sociedad, las personas no están acostumbradas a asistir al médico periódicamente, ya que les resulta más factible la automedicación por información de otros medios que dicen hacerles bien algún medicamento en común.

Y más aún por la venta libre y costo accesible de fármacos que no llevan a un consumo y uso exagerado de los medicamentos.

Debido a las carentes campañas y falta de concientización en la población hay un concepto erróneo del uso correcto de los fármacos.

Es por tal motivo que el estudio de este trabajo es para concientizar a la población de los daños posteriores e irreparables a los que se podría estar exponiendo, al consumir fármacos sin una prescripción médica o que no sean los indicados para la patología indicada.

Por el cual nuestra inquietud nos lleva a realizar el presente estudio en conejos, tomando en cuenta las normas correctas en experimentación.

### **Marco teórico**

#### **Características de los conejos**

**Orden:**Lagomorfos

**Familia:**Leporidos

**Género:***Oryctolagus*

**Especie:***Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) conejo doméstico.

Longitud del cuerpo: entre 40 y 45 cms.

Longitud de la cola: de 4 a 6 cms.

Longitud de las orejas: De 7,5 a 9 cms.

Alzada a la cruz: De 15 a 20 cms.

Peso: De 900 a 1.500 gramos.

Status de la especie: Especie cinegética que no se encuentra amenazada, ni en peligro.(7)

### Características anatómicas de los conejos

El conejo esta dotado de un cuerpo recubierto de pelo fino, excepto en el hocico, en la zona de vulva o escroto (zona de la ingle) y en la parte interna del pabellón auricular. Su pelaje puede ser blanco o diferentes colore depende la raza. La estructura general del conejo es de forma redondeada y en ella destacan en particular dos zonas que tienen valor comercial muy distinto la cabeza y el tronco.(13)

**La cabeza:** el aspecto anatómico más evidente de la cabeza del conejo lo constituyen, sin ninguna duda las orejas, que normalmente mantienen erguidas (en algunas razas están dobladas como el berlier). Los pabellones auriculares, que son de gran tamaño, permiten que se produzcan la dispersión del calor (esto es muy importante ya que el conejo no tiene glándulas sudoríparas repartidas por su cuerpo).

Su boca es pequeña y está rodeada de un número considerable de pelos sensoriales (vibrisas), su labio superior tiene una forma muy característica (labio leporino) y presenta una incisión en la parte central que lo divide en dos partes independientes una de la otra.

Sus dientes de crecimiento continuo y su longitud se ven controlada por la acción abrasiva de los alimentos duros que el conejo roe con frecuencia.

Las cuerdas vocales son muy rudimentarias por lo que el conejo puede ser considerado un animal mudo. El hocico del conejo puede moverse en función de los actos respiratorios y olfativos y constituye uno de los principales indicadores de las patologías del aparato respiratorio. Los ojos son de color (en los ejemplares albinos), azul o marrón. La piel del cuello forma un pliegue (papada), mas o menos desarrollado y homogéneo según la raza y la edad. El tronco: En el conejo de carne, el tronco es la parte mas importante, cuanto mas desarrollado este el tronco, mayores serán las capacidades reproductivas del animal. En este se pueden distinguir el tórax, el abdomen y la cavidad pélvica.(9)

**Longevidad:** Entre 3 y 4 años en libertad, mientras que en cautividad puede alcanzar de 6 a 8 años de vida.

**Madurez sexual:** Alcanzan la madurez sexual entre los 4 y 7 meses. Antes cuanto mejor alimentado esté el conejo. Se considera que un conejo es adulto a partir de los 8 ó 9 meses, cuando pesa unos 900 gramos. (14)

**Gestación:** La gestación dura de 28 a 33 días.

**Época de parto:** Son posibles de 5 a 7 partos al año, excepcionalmente hasta 11, siendo lo habitual 2 ó 4 camadas al año que se producen dentro de madrigueras, constituidas por túneles de hasta 40 metros de longitud, llamado vivar, que cuenta con varias bocas. Este vivar exclusivamente es ocupado por las hembras de mayor rango social, mientras que el resto de hembras de la colonia lo hacen en túneles más pequeños llamados

**Parto:** De 3 a 9 crías por camada, normalmente 4 ó 5, que pesan al nacer unos 40- 50 gramos y que nacen con los ojos cerrados, los que mantienen así hasta el décimo día.(8)

**Alimentación:** El conejo se alimenta básicamente de plantas herbáceas y gramíneas, raíces y bulbos, además de cortezas de plantas leñosas y frutos silvestres y de las huertas.

Muy curiosa dentro de la etología del conejo es la producción por el animal de unos excrementos esféricos y húmedos recubiertos de mucus que son reingeridos, tomados directamente del mismo ano, sin masticar, ricos en vitamina B<sub>12</sub> y microflora, necesarios para la digestión de la celulosa.

**Excrementos:** Los excrementos de conejo tienen un característico e inconfundible aspecto esférico de 1 cm. de diámetro, siendo su color oscuro, aunque más o menos variable, dependiendo de los alimentos consumidos y va desde un color grisáceo hasta el negro, pasando por tonos marrones.(10)

## Especies de conejos

### Californian (californiano)

A principios de los años 20, criadores de Estados Unidos cruzaron Nueva Zelandas blancos, Himalayos y Chinchillas para producir finalmente el californiano. El Californiano tiene orejas erectas de talla moderada, pesa entre 3.5 y 4.75 kg. El color original de esta raza era muy similar al del Himalayo. Con un cuerpo blanco predominante y negro en pies, nariz, orejas y cola. El Californiano se encuentra hoy en chocolate, azul y lila, todos desarrollados en Gran Bretaña. La cabeza es grande, con cuello corto. La longitud de las orejas debe estar bien en relación con el cuerpo. Los ojos son brillantes y rosados. La capa está marcada en nariz, pies, orejas y cola, cuanto más oscuro mejor. El color del cuerpo es blanco.

### New zealand (nueva Zelanda)

Es una raza fuerte y con buen carácter. Como todos los conejos de gran tamaño, el New Zealand necesita una zona más grande para vivir. Necesitan hacer ejercicio regularmente ya que son propensos a la obesidad. Pesa alrededor de 5 kgs. El New Zealand se presenta generalmente en blanco con ojos rojos, pero también se encuentra en rojizo o negro

### Chinchilla

El primer Chinchilla fue creado por un ingeniero Francés, M.J. Dybowski y fueron mostrados por primera vez en abril del 1913 en Saint-Maur, Francia. La nueva raza resultó ser el conejo ideal por su piel, que se parecía a la chinchilla suramericana. El color del chinchilla es sal y pimienta.

## Paracetamol

El paracetamol es un metabolito de la fenacetina, creado por el norteamericano Harmon Morse en 1873, pero su uso médico llegó con posterioridad.

El paracetamol es un analgésico para aliviar dolores musculares, articulares, menstruales, de espalda, garganta, cefaleas y combate la fiebre Y no posee propiedades antiinflamatorias. En dosis *adecuadas* no suele presentar efectos secundarios, por lo que suele recomendarse para niños. Este componente está presente en diversos medicamentos.<sup>(1)</sup> Los nombres *paracetamol* y *acetaminofén* pertenecen a la historia de este compuesto y provienen de la nomenclatura tradicional de la química orgánica, N-acetil-para-aminofenol y para-acetil-aminofenol.

### Contraindicaciones del paracetamol:

El uso continuo de este **fármaco** o una sobredosis, pueden ocasionar hepatotoxicidad y nefropatía, debidas a la producción de un metabolito oxidativo en el hígado y el riñón, que ocasiona necrosis celular al unirse con proteínas que contengan azufre. La toxicidad hepática puede reducirse mediante la administración de Metionina o N-acetilcisteína, pero no ocurre lo mismo con el riñón.

### Farmacodinamia

Sin embargo, hay diferencias importantes entre los efectos del ácido acetilsalicílico y el paracetamol. Las prostaglandinas participan en los procesos inflamatorios, pero el paracetamol no presenta actividad antiinflamatoria apreciable. Además, la COX también participa en la síntesis de tromboxanos que favorecen la coagulación de la sangre; el AAS tiene efectos anticoagulantes, pero el paracetamol no.

Finalmente, el AAS y otros AINEs son perjudiciales para la mucosa gástrica, donde las prostaglandinas desempeñan un papel protector, pero en este caso el paracetamol es seguro.

De esta forma, mientras el AAS actúa como un inhibidor irreversible de la COX y bloquea el centro activo de la enzima directamente, el paracetamol la bloquea indirectamente y este bloqueo es inútil en presencia de peróxidos. Esto podría explicar por qué el paracetamol es eficaz en el sistema nervioso central y en células endoteliales, pero no en plaquetas y células del sistema inmunitario, las cuales tienen niveles altos de peróxidos.

Swierkosz *et al.* (2002) encontró evidencias que indican que el paracetamol inhibe una variante de la enzima COX que es diferente a las variantes COX-1 y COX-2, denominada ahora COX-3. Su mecanismo de acción exacto no es bien comprendido aún, pero futuras investigaciones pueden esclarecerlo.<sup>(1)</sup>

### Farmacocinética

El paracetamol se absorbe rápida y completamente por vía oral, y bastante bien por vía rectal, teniendo la ventaja de evitar el primer paso hepático. Existen también preparaciones intravenosas.

Las concentraciones plasmáticas máximas se alcanzan en función de la forma farmacéutica, con un tiempo, hasta la concentración máxima, de 0,5-2 horas. El paracetamol se distribuye rápidamente por todos los tejidos. Las concentraciones son similares en la sangre, la saliva y el plasma. La tasa de unión a las proteínas plasmáticas es baja. La biodisponibilidad es muy elevada (cercana al 100%), siendo la biodisponibilidad por vía oral del 75-85%. El paracetamol se metaboliza principalmente a nivel del hígado.



Las dos principales rutas metabólicas son la glucuro y sulfuro conjugación. Esta última vía se satura rápidamente con dosis superiores a las terapéuticas. Solamente una pequeña proporción se metaboliza mediante el sistema enzimático del citocromo P-450 en el hígado, por acción de las oxidasas mixtas, generando un intermedio reactivo, N-acetilbenzoquinoneimida que en condiciones normales es inactivado (se detoxifica) por reacción con los grupos sulfhidrilo del glutatión y eliminado en la orina conjugado con cisteína y ácido mercaptúrico. Por el contrario, durante las intoxicaciones graves aumenta la cantidad de este metabolito tóxico. Dosis elevadas de paracetamol, saturan sus otras dos vías metabólicas y se crea un exceso de N-acetilbenzoquinoneimida que agota los niveles hepáticos de glutatión. Entonces el metabolito puede reaccionar covalentemente con aminoácidos de las enzimas y proteínas hepáticas, a las que inactiva y llega a provocar necrosis hepática aguda. Los niños tienen una menor capacidad de glucuronidación, lo que los hace más susceptibles a sufrir este trastorno.

La eliminación es principalmente urinaria. El 90% de la dosis ingerida la elimina el riñón en 24 horas, principalmente como glucuronidos (60 a 80%) y sulfoconjugados (20 a 30%). Menos del 5% se elimina sin modificar. La semi-vida de eliminación del paracetamol es de 2-4 horas en los pacientes con la función hepática normal, siendo prácticamente indetectable en el plasma 8 horas después de su administración. En los pacientes con disfunción hepática la semi-vida aumenta sustancialmente, lo que puede ocasionar el desarrollo de una necrosis hepática.(3)

### Mecanismo de la toxicidad

Como se mencionó anteriormente, el paracetamol es metabolizado a compuestos inactivos por combinación con sulfato y ácido glucurónico, siendo una pequeña parte metabolizada por el sistema del citocromo P-450. Éste oxida al paracetamol para producir un intermedio muy reactivo, la imina N-acetil-p-benzoquinoneimina (NAPQI).

En condiciones normales, la NAPQI se neutraliza por acción del glutatión. En episodios de toxicidad por paracetamol, las vías metabólicas del sulfato y la glucuronida se saturan y mayor cantidad de paracetamol se desvía al sistema del citocromo P-450 donde se produce NAPQI. Consecuentemente, los suministros hepatocelulares de glutatión se agotan y en NAPQI puede reaccionar libremente con las membranas celulares, causando amplios daños y muerte de muchos hepatocitos, dando como resultado necrosis hepática aguda.

En estudios en animales, debe consumirse el 70% del glutatión hepático antes de que se dé hepatotoxicidad.(2)

### Evolución

Las personas que han ingerido una sobredosis de paracetamol, por lo general no presentan síntomas durante las primeras 24 horas. Aunque inicialmente son síntomas comunes náuseas, vómitos y diaforesis, éstos remiten pasadas varias horas.

Tras aliviarse estos síntomas, los pacientes experimentan una mejoría, pudiendo llegar a pensar que lo peor ha pasado. Sin embargo, tras ingerir una dosis tóxica, tras estos síntomas se produciría un fallo hepático.

El daño se da generalmente en los hepatocitos a medida que van metabolizando el paracetamol. Sin embargo, también puede darse insuficiencia renal aguda.

(1)

### **Antídoto**

**Lavado gástrico.-** El tratamiento para sobredosis de paracetamol, sin complicaciones, es similar al usado en otros medicamentos, un lavado gastrointestinal. Adicionalmente, administrar N-acetilcisteína, ya sea por vía intravenosa u oral, ayuda mucho en estos casos. Hay suficiente margen para que el médico juzgue en este caso si es necesario un lavado gastrointestinal completo o basta con administrar carbón activado.

La absorción total del paracetamol por parte del tracto gastrointestinal se completa en aproximadamente dos horas. En estos casos, el jarabede ipecacuana (un emético) no es efectivo, debido a que induce vómitos y esto lo único que hace es retrasar la efectividad del carbón activado y la N-acetilcisteína, al tener que administrarlos después de que finalicen los vómitos.

El lavado gástrico es efectivo durante la 1° hora posterior a la ingestión. Posterior a eso, no tiene utilidad clínica.(5)

**Carbón activado.-** Normalmente, la administración de carbón activado es más efectivo que el lavado gástrico. Éste absorbe bien el paracetamol. Además, también plantea menos riesgo de aspiración que el lavado gástrico. Hace tiempo había cierta renuencia a administrar carbón activado, debido al temor a que también absorbiese la N-acetilcisteína.

Estudios recientes han demostrado que la cantidad absorbida por esta vía no supera el 39% cuando ambos se administran conjuntamente Si hay dudas sobre la ingestión de paracetamol junto a otros medicamentos, entonces debe administrarse carbón activado. Hay discrepancias en cuanto a cambiar la dosis de N-acetilcisteína administrada, o incluso si ésta debe modificarse.

La dosis de carbón activado es de 2 g/kg de peso del paciente hasta un tope de 100 gramos totales. En niños, la dosis es de 1 g/kg.(6)

### **Acetil cisteína**

#### **Como antídoto del paracetamol.**

Los grupos sulhidrido de la acetilcisteína sirven como sustrato para el metabolito tóxico del paracetamol, sustituyendo al glutation. En efecto, se cree que la hepatotoxicidad del paracetamol es debida a una depleción del glutation hepático. Para que la acetilcisteína sea efectiva en estos casos, debe administrarse a las pocas horas de la ingestión masiva del paracetamol. (2)

Los grupos sulhidrilos son también importantes para la respuesta de los nitratos vasodilatadores empleados en el tratamiento de las enfermedades isquémicas del miocardio. Es bien sabido que el uso prolongado de los nitratos induce tolerancia con pérdida de efectividad. Se cree que esta inducción de tolerancia se debe a la depleción de glutation y otras sustancias que llevan grupos SH, por lo que la administración de acetilisteína puede restaurar la eficacia de los nitratos.(4)

### Propiedades farmacocinéticas

El paracetamol es rápidamente absorbido por el tracto digestivo superior con niveles máximos que aparecen entre los 30 y 60 minutos de una dosis terapéutica y a las 4 horas después de una sobredosis.

El fármaco no es tóxico por sí mismo, pero es metabolizado extensamente en el hígado a conjugados sulfatados y glucuronidos que son eliminados por la orina y que tampoco son tóxicos. Sin embargo, una pequeña fracción es metabolizada por el citocromo P-450 y una enzima con función de oxidasa generando un metabolito tóxico que se conjuga con el glutatión para producir cisteína y derivados del ácido mercaptúrico que son posteriormente eliminados por los riñones.

Las dosis terapéuticas de paracetamol no saturan las vías metabólicas de conjugación, no produciéndose suficiente metabolito reactivo para ocasionar depleción de glutatión. Sin embargo, dosis de 150 mg/kg o más de paracetamol (30 o más comprimidos de paracetamol en un adulto) saturan las vías metabólicas de conjugación y una cierta cantidad del producto es metabolizado a través del citocromo P-450.

La depleción del glutatión hepático y la unión del metabolito a las proteínas de los hepatocitos ocasionan una necrosis celular que puede llegar a provocar una insuficiencia hepática.

La administración de acetilcisteína reduce el daño hepático provocado por la sobredosis de paracetamol siempre y cuando se administre antes de las primeras 16 horas después de la sobredosis.

### Resultados y discusión

#### Resultados directos

#### Tablas laboratoriales de los conejos de estudio

Exámenes	Muestra 1 (antes de la dosificación)	Muestra 2 (después de la dosificación)	Muestra 3 (eficacia del antídoto)
Recuento GR	5400000	5100000	5200000
Hematocrito	34	33	33
Hemoglobina	10,9	10,7	10,6
Recuento GB	3100	4500	3800
Neutrofilos	47	50	48
Linfocitos	42	41	42
Monocitos	11	9	10
Transaminasa GOT	55,7	48,3	24,5
Transaminasa GPT	77,8	62,3	32,4
Fosfatasaalcalina	41,2	52,3	31,6
BilirrubinaDirecta	0,6	0,4	0,3
BilirrubinaIndirecta	0,9	0,8	0,8
Bilirrubina Total	1,5	1,2	1,1

**Tabla 1** Conejo # 1. Californiano

**Discusión:** En cuanto a los resultados del conejo blanco (sin medicación) observamos una ligera baja de los glóbulos rojos y un aumento de los glóbulos blancos, pudiendo deberse a la toma de muestras hemáticas reiteradas, pudiendo demostrar así una variación mínima en los resultados finales, siendo esta a causa del estrés en la que estaban sometidos.

Exámenes	Muestra 1 (antes de la dosificación)	Muestra 2 Después de la dosificación)	Muestra 3 (eficacia del antídoto)
Recuento GR	6210000	5832000	5980000
Hematocrito	37	34	35
Hemoglobina	11,9	11,2	11,1
Recuento GB	5000	4300	4500
Neutrofilos	45	47	46
Linfocitos	43	42	44
Monocitos	12	11	10
Transaminasa GOT	54,3	42,6	22,3
Transaminasa GPT	46,8	32,4	26,3
Fosfatasa alcalina	36,4	19,2	20,1
Bilirrubina Directa	0,4	0,3	0,1
Bilirrubina Indirecta	0,9	0,8	0,8
Bilirrubina Total	1,3	1,1	0,9

Tabla 2 Conejo # 2 New Zelandés

**Discusión:** Podemos observar leve disminución de los GR lo que consideramos que presenta una anemia normocitica normocromica, y una disminución leve de los GB; en cuanto al perfil hepático presenta una variación mínima, el cual no presenta daño hepático alguno. Al administrar el antídoto se puede observar gran mejoramiento hepático.

xámenes	Muestra 1 (antes de la dosificación)	Muestra 2 Después de la dosificación)	Muestra 3 (eficacia del antídoto)
Recuento GR	5750000	4900000	5100000
Hematocrito	35	33	34
Hemoglobina	11,4	10,3	10,7
Recuento GB	3900	3100	3500
Neutrofilos	47	49	46
Linfocitos	42	43	42
Monocitos	11	8	12
Transaminasa GOT	42,6	54,3	77,2
Transaminasa GPT	45,4	48,7	56,4
Fosfatasa alcalina	32,4	40,6	38,2
Bilirrubina Directa	0,4	1,2	0,4
Bilirrubina Indirecta	0,8	1,2	1,1
Bilirrubina Total	1,2	2,4	1,5

Tabla 3 Conejo # 3 Chinchilla PO

**Discusión:** se observa una disminución considerable de los GR y GB, demostrando así la presencia DE una anemia hemolitica normocromicnormocitica, por aumento de la bilirrubinas especialmente indirecta, podemos corroborar que existe una elevación de lastransaminasas GOT glutamicooxalacetica por lo cual presenta un trastorno hepático, GPT transaminasa glutamicapirubica hay destrucción e inflamación de los hepatocitos demostrando así lesión hepática.

También podemos observar que hay una elevación mínima en la fosfatasa alcalina afirmando así hepatotoxicidadmedicamentosa También hay una eficacia del antídoto retardo por (posible mtabolismo)

Exámenes	Muestra 1 (antes de la dosificación)	Muestra 2 (después de la dosificación)	Muestra 3 (eficacia del antídoto)
Recuento GR	5950000	3910000	3865000
Hematocrito	34	25	24
Hemoglobina	11,6	8,6	8,1
Recuento GB	3100	3600	3200
Neutrofilos	45	56	60
Linfocitos	43	32	30
Monocitos	11	12	10
Transaminasa GOT	66,4	164,6	149,6
Transaminasa GPT	58,3	102,6	96,5
Fosfatasa alcalina	35,6	140,2	129,5
Bilirrubina Directa	0,6	0,9	0,8
Bilirrubina Indirecta	0,9	1,4	1,3
Bilirrubina Total	1,5	2,3	2,1

Tabla 4 Conejo # 4. Chinchilla Cl

**Discusión:** con el recuento de los GR y GB podemos observar una anemia hemolítica microcítica hipocromica, por aumento de la bilirrubinas especialmente indirecta, se puede observar también que existe una elevación de las transaminasas GOT glutamicooxalacetico por el cual demuestra presentar un trastorno hepático, GPT transaminasa glutamicapirubica hay destrucción e inflamación de los hepatocitos demostrando así una severa lesión hepática.

También podemos observar que hay una elevación amplia en la fosfatasa alcalina con lo que corroboramos una hepatotoxicidad por medicamentos. Demostrando una eficacia del antídoto.

**Gráficas laboratoriales de los conejos de estudio**

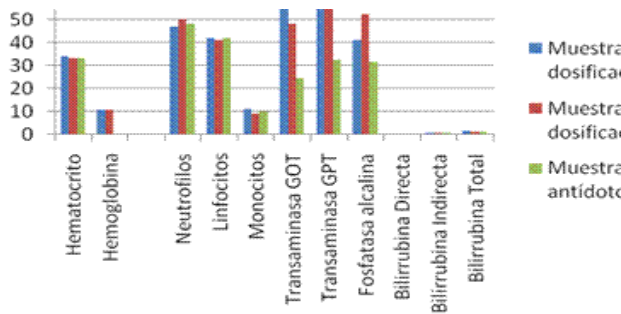


Gráfico 1 Conejo # 1. Californiano B/N

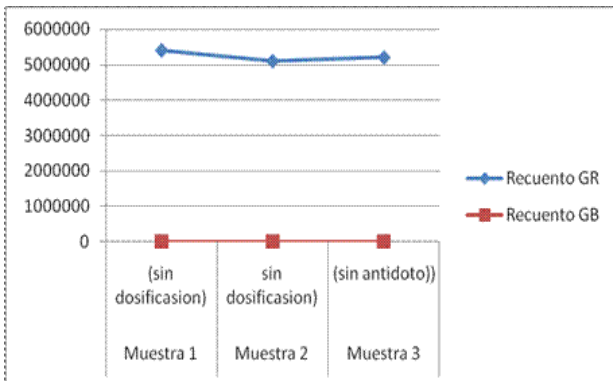


Gráfico 2 Recuento Hemático

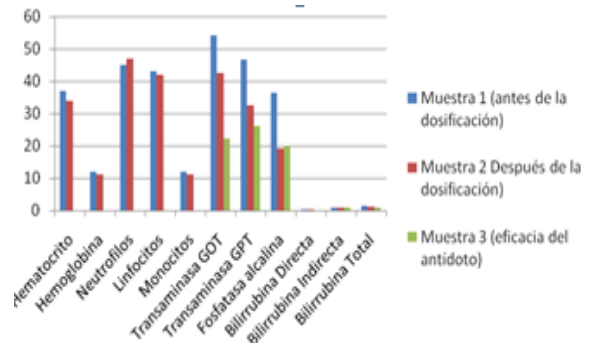


Gráfico 3 Conejo # 2 New Zelandés B



Gráfico 4 Recuento hemático

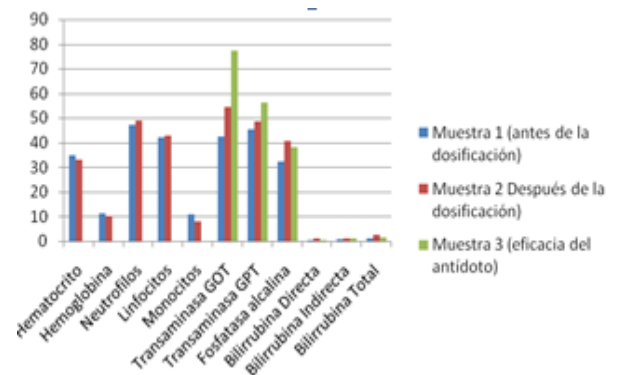
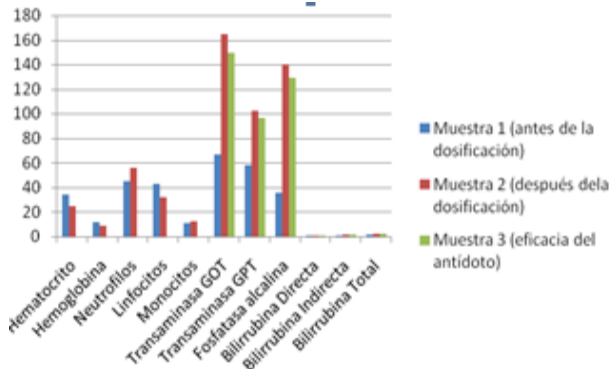


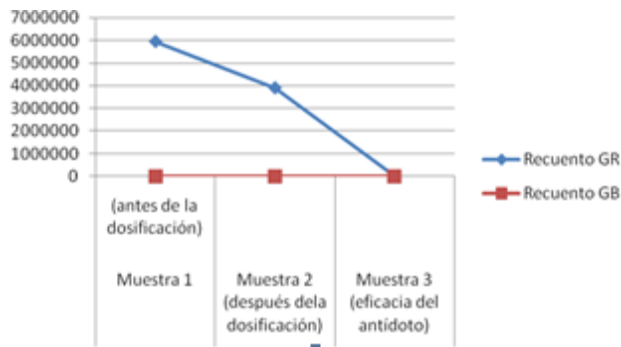
Gráfico 5 Conejo # 3 Chinchilla CH/O



Grafica 6 Recuento Hemático



Grafica 7 Conejo # 4. Chinchilla CH /CL



Grafica 8 Recuento hemático

**Resultados indirectos**

Debido a las consecuencias del uso indiscriminado del paracetamol, encontramos también daños pulmonares con presencia de líquido abundante, calcificaciones en el mesenterio.

**Impacto**

Lo más relevante en cuanto al estudio realizado del uso indiscriminado de paracetamol las dosis altas provocan grandes daños hepáticos, renales, hemáticos, llegando a ser irreversibles. En dosis muy altas un antídoto no tiene una positiva eficacia.

**Estrategias de comunicación**

El presente trabajo está dirigida a la población con el objetivo de concientizar sobre el uso indiscriminado del paracetamol. Demostrando nuestros datos verídicos de estudio a la sociedad.

**Conclusiones**

- Se pudo observar cambios fisiológicos como anemia, anorexia (pérdida de peso), stress (agresividad), adinamia, fatiga, oliguria, en el caso del cuarto conejo somnolencia, anuria e hipotermia.
- Los efectos adversos identificados fueron una hepatotoxicidad medicamentosa, afectando también a sistema renal, como a nivel hemático.
- Teniendo en cuenta la anatomía normal de un organismo de conejo y otro afectado por el paracetamol, se pudo observar la decoloración general de órganos, la presencia de bordes necrotizantes a nivel hepático, hipertrofia renal, y la disminución de volemia de la sangre.
- Se concluyó que la efectividad del antídoto (acetilcisteina) fue positiva en el 2do y 4er conejo.

Con diferencia del 3er conejo que analizando determinamos que presenta un metabolismo retardado, debido al retardo de asimilación al medicamento.

- Haciendo una revisión detenida observamos que todos los conejos en general tienen diferentes grados de anemia, demostrando que el primer conejo al no ser dosificado presentó una anemia leve debido a la extracción continua de sangre; el segundo conejo presentaba un grado también leve de anemia pero tenía cierto grado de daño hepático; y el tercero y cuarto conejo presentaban alteraciones anatomofisiológicas, graves.

### Agradecimientos

A la realización del presente trabajo nuestros más distinguidos agradecimientos al Dr. Jorge Rodríguez por su indispensable colaboración en el transcurso de la investigación ya que es parte de un ente de salud importante en nuestro medio, como también forma parte del plantel docente de la Facultad De Medicina de la Universidad Autónoma Tomás Frías aportando día a día con sus conocimientos.

Así también agradecemos la colaboración de la Dra. Lourdes Acuña Fuertes y el Dr. Eliot Arce Médicos Veterinarios, por el asesoramiento del manejo adecuado de los conejos del presente estudio, y por la proporción de bibliografía indispensable al tema de investigación científica. Como también a nuestros cuatro conejitos por los días que estuvieron en estudio, en pro de los avances de la ciencia.

### Referencias

Delanty N, Fitzgerald DJ. Paracetamol poisoning: the action line and the timing of acetylcysteine therap. *Ir Med J* 1996 Sep-Oct 89:5 156, 158

Domenighetti G, Quattropani C, Schaller MD. Therapeutic use of N-acetylcysteine in acute lung diseases. *Rev Mal Respir* 1999 Feb 16:1 29-37

Jones AL. Mechanism of action and value of N-acetylcysteine in the treatment of early and late acetaminophen poisoning: a critical review. *J Toxicol Clin Toxicol* 1998 36:4 277-85

Van Herwaarden CL, Bast A, Dekhuijzen PN. The role of N-acetylcysteine in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease. *Neth J Med* 1995 Aug 47:2 45-8

Watson WA, McKinney PE. Activated charcoal and acetylcysteine absorption: issues in interpreting pharmacokinetic data. *DICP* 1991 Oct 25:10 1081-4

MacNee W, Bridgeman MM, Marsden M, Drost E, Lannan S, Selby C, Donaldson K. The effects of N-acetylcysteine and glutathione on smoke-induced changes in lung phagocytes and epithelial cells. *Am J Med* 1991 Sep 30 91:3C 60S-66S

Rochambeau, H. de, Fuente, L.F. de la, Rouvier, R. y Ouhayoun, J. 1989. Sélection sur la vitesse de croissance post sevrage chez le lapin. *Genet. Sel. Evol.*, 21:527-546.

Rouvier, R. 1970. Variabilité génétique du rendement à l'abattage et de la composition anatomique de lapins de trois races. *Ann. Univ.*

Valencia, España. Stephen, R. 1952. Seasonal observations on the wild rabbit in the West Wales. *Proc. zool. Soc., London*, 122:417-474.

Santagreu, M.A. 1992. Estimación de los parámetros genéticos de la tasa de ovulación, supervivencia prenatal y tamaño decarnada en el conejo. Tesis doctoral,

Thébault, R.G., Rougeot, J. y Bonnet, M. 1981.

Aménagement et équipement du clapier destiné à l'élevage du lapin Angora. Cuniculture, 8:203-208.

Guide de l'élevage du lapin. Rentabilité Médecine. septembre de 1992. Zaragoza,

Yamani, K. 1992. Rabbit production methods (systems). En Conférences sur les systèmes de production du lapin de chair, Valencia, España.



## Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema abo y rh. Hospital de clínicas “santa bárbara”. Sucre. 2006-2007

ORELLANA-Patricia†, CÓRDOVA-Janeth, UZEDA-Bety, GUMIEL-Lucy, CORIA-Rosario y CAMPERO-Pamela

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Medicina, Calle Colon esq. Rene Moreno s/n*

Recibido 27 de Enero, 2014; Aceptado 1 de Julio, 2014

### Resumen

El estudio de los antígenos eritrocitarios era cada vez más importante debido a sus características de marcadores genéticos pueden ser muy útiles para determinar la estructura de la población y el conocimiento de las características antropológicas de las comunidades. La población de estudio consistió de individuos (n = 5703), quien asistió al Laboratorio Clínico del Hospital "Santa Bárbara", durante 2006 y 2007; donde la presencia de antígenos ABO y el sistema Rh fue investigado por pruebas de aglutinación y tubo. Los resultados demuestran que las frecuencias fenotípicas de antígenos eritrocitarios del sistema ABO y Rh obtenido en el presente estudio reflejan el predominio del grupo sanguíneo "O" Rh positivo (81,4 %), seguido por el grupo sanguíneo "A" Rh positivo (12,7 %), grupo sanguíneo "B" Rh positivo (5,0 %) y, finalmente, el grupo sanguíneo "AB" Rh positivo (0,4 %). Las frecuencias de los grupos sanguíneos "A" "B" y "AB" son similares tanto para hombres como mujeres, siendo ligeramente mayor en las frecuencias de grupo sanguíneo "O" en los hombres. El estudio de los antígenos eritrocitarios era cada vez más importante debido a sus características de marcadores genéticos pueden ser muy útiles para determinar la estructura de la población y el conocimiento de las características antropológicas de las comunidades. La población de estudio consistió de individuos n = 5703), quien asistió al Laboratorio Clínico del Hospital "Santa Bárbara", durante 2006 y 2007; donde la presencia de antígenos ABO y el sistema Rh fue investigado por pruebas de aglutinación y tubo.

### Abstract

The study of erythrocyte antigens was becoming more important because their characteristics of genetic markers can be very useful determining the population structure and knowledge of the anthropological characteristics of communities. The study population consisted of individuals (n=5703), who attended the Clinical Laboratory of the Hospital "Santa Barbara" during 2006 and 2007; where the presence of antigens ABO and Rh system was investigated by agglutination tests and tube. The results demonstrate that the phenotypic frequencies of erythrocyte antigens of the ABO and Rh system obtained in the present study reflect the dominance of the blood group "O" Rh positive (81.4%), followed by blood group "A" Rh positive (12.7%), blood group "B" Rh positive (5.0%) and finally the blood group "AB" Rh positive (0.4%). The frequencies of blood groups "A" "B" and "AB" are similar for both male and female, being slightly higher in the frequencies of blood group "O" in males.

**Citación** ORELLANA Patricia, CÓRDOVA Janeth, UZEDA Bety, GUMIEL Lucy, CORIA Rosario y CAMPERO Pamela Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema abo y rh. Hospital de clínicas “santa bárbara”. Sucre. 2006-2007. Revista de Energía Química y Física 2014, 1-1: 58-65

† Investigador contribuyendo como primer autor

**Introducción**

Los antígenos eritrocitarios son características inmunoquímicas presentes en la membrana de los glóbulos rojos de algunos de los miembros de la especie y ausentes en otros. Estas características, permanentes en los individuos, están bajo estricto control genético, heredándose de padres a hijos de acuerdo a las Leyes de Mendel y se conocen como antígenos de grupos sanguíneos.

El sistema de grupo sanguíneo ABO, descubierto y descrito por primera vez por Karl Landsteiner, A. Castello y Sturli en 1901 y 1902 consta de cuatro grupos principales: "A", "B", "A B" y "O". Cada individuo posee en su suero anticuerpos que no reconocen a los antígenos de sus propios glóbulos rojos, pero que reconocen eventualmente a los de los otros grupos. Así, los individuos del grupo A tienen en su suero anticuerpos anti-B, los individuos del grupo B tienen anticuerpos anti-A, los individuos del grupo O tienen anticuerpos anti-A y anti B y los individuos del grupo AB, no presentan anticuerpos.(4)

El estudio de los grupos sanguíneos adquiere importancia inicialmente debido a las transfusiones de sangre, ya que se observó que en aquellos individuos cuya sangre no era compatible, se presentaron graves problemas de salud.

Posteriormente, el estudio de los antígenos eritrocitarios fue cobrando mayor importancia, debido a que por sus características de marcadores genéticos pueden ser muy útiles en la determinación de la estructura poblacional y el conocimiento de las características antropológicas de las comunidades humanas, ya que estos caracteres al ser transmitidos a través de las generaciones.

Son testimonios fieles de la historia de los pueblos, de su movilidad, de su migración, de sus mezclas. (6)

Paralelamente, aparece el estudio de la asociación de los grupos sanguíneos con enfermedad, de donde surge la incógnita de cuál es el verdadero papel biológico de estas estructuras en el organismo humano.

Finalmente se debe mencionar, el importante papel que juegan los sistemas sanguíneos ABO y Rh en la obstetricia, ya que las madres RhD negativas, al ser sensibilizadas por antígenos eritrocitarios de un producto RhD, producirán anticuerpos Anti-D que al cruzar la barrera placentaria pueden hemolizar los eritrocitos fetales causando la anemia hemolítica del recién nacido.

Todo este panorama ha motivado el desarrollo de la presente investigación, ya que actualmente la información sobre las frecuencias fenotípicas de los antígenos del sistema ABO y Rh en la población boliviana es escasa, por lo que se desconoce valiosa información relativa a la estructura poblacional de los habitantes de estas zonas, así como otros aspectos que demuestren asociación de los grupos sanguíneos con diversas patologías propias de la región.

**Materiales y métodos**

Los datos, de la población estudiada fueron recogidos en los cuadernos de Registro de Pacientes de acuerdo al protocolo establecido por el Servicio, que fueron transcritos a una matriz de Registro de Pacientes

Posteriormente se procedió a la toma de muestras en los pacientes, para lo cual se obtuvo 2 ml de sangre por punción venosa de la flexura del codo.

Que se colocaron a un tubo con anticoagulante EDTA, mezclándolo por inversión varias veces. Esta muestra (sangre entera) se utilizó para realizar la prueba en placa para la investigación de los antígenos del sistema ABO y Rh, luego preparada como suspensión de glóbulos rojos al 3 %, se utilizó para efectuar la prueba directa en tubo. para identificar los antígenos del sistema ABO y Rh.

Los restantes 2. ml de sangre se vaciaron a un tubo de centrífuga y se dejó en el baño María (37°C) durante 15 minutos, para favorecer la retracción del coágulo. Posteriormente, se centrifugó 2 veces por 5 minutos a 3000 rpm, para obtener el suero. Esta muestra fue empleada para efectuar la prueba inversa en tubo para la identificación de anticuerpos del sistema ABO y verificación del grupo sanguíneo de las pacientes.

Los reactivos empleados para esta técnica fueron los antisueros monoclonales anti A y Anti B, de la línea DIAMED. (Diaclon anti-A y Diaclon-Anti B), los que deben conservarse entre 2-8°C.

Estos antisueros fueron sometidos a control de calidad cada vez que se inició un nuevo lote, efectuándose previamente, la titulación, según protocolo desarrollado por Biondi y col. habiéndose obtenido títulos entre 128y 256 - para el antisuero anti-A. Se efectuó además, el cálculo del score, obteniéndose valores desde 65 a 88, con una avidez de 5 segundos y una intensidad de 4+.

El antisuero anti B obtuvo títulos entre 256 y 512, con un score de mas de 84, avidez 4 segundos e intensidad 4 +.Las muestras fueron procesadas mediante la prueba en placa y la prueba en tubo (directa e inversa).

Para la prueba en placa se trabajó con sangre entera (1 gota) que se puso en contacto con 1 gota de antisueros anti A y Anti B. Para la determinación del antígeno D se trabajó en una placa donde se colocó 1 gota de sangre entera y 1 gota de antisuero anti D. Se utilizó como control 1 gota de sangre del paciente más 1 gota de albumina bovina. Se consideró positiva para el antígeno A, B o D la reacción en la que se observó aglutinación de los glóbulos rojos del paciente con el antisuero correspondiente.

Para la prueba inversa para ABO se utilizó paneles de células del grupo sanguíneo A y B, que fueron enfrentados a los sueros de la población estudiada, verificando de esta forma el grupo sanguíneo asignado al paciente. La negatividad del RhD se confirmó, por medio de la prueba de antiglobulina humana, empleando un reactivo monoclonal comercial, descartando así la posibilidad de que se tratara de células Du.

Los resultados de estas pruebas fueron entregados a los pacientes, según formatos del Laboratorio. Anexo 1. La información estadística fue procesada en el programa SPSS.

### **Metodología**

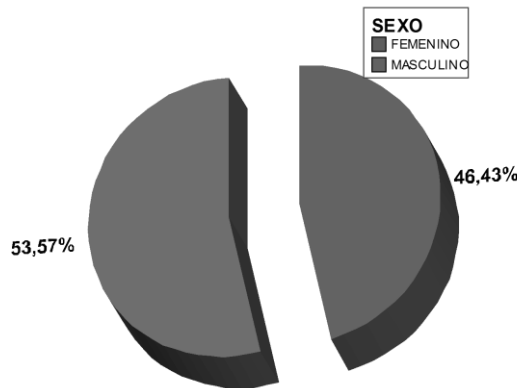
El presente trabajo de investigación adoptó un diseño observacional descriptivo.

La población de estudio fueron los individuos que acudieron al Laboratorio del Hospital de Clínicas “Santa Bárbara”, durante el año 2006 y 2007, que fueron en total 5703. En ellos se investigó la presencia de antígenos del sistema ABO y Rh, mediante pruebas de aglutinación en placa y en tubo (directa e inversa).

**Resultados**

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Femenino	2648	46,4
Masculino	3055	53,6
Total	5703	100,0

**Tabla 1** Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema rh hospital de clínicas Santa Bárbara. Sucre. 2006-2007

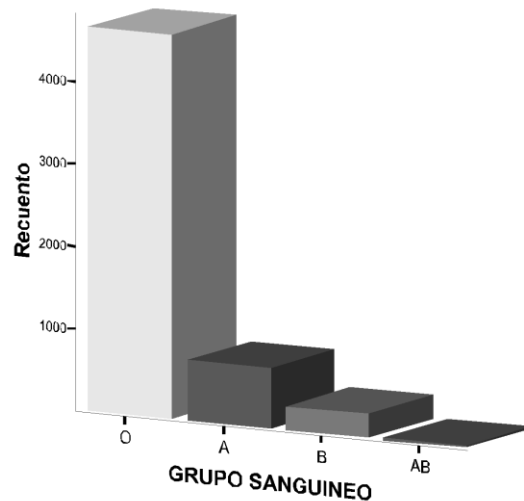


**Gráfico 1**

La población estudiada se distribuyó de acuerdo al sexo, con un valor de 53.57 % para el sexo masculino y 46.43 % para el sexo femenino

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos A	730	12,8
AB	26	,5
B	291	5,1
O	4656	81,6
Total	5703	100,0

**Tabla 2** Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema abo hospital de clínicas Santa Bárbara. Sucre. 2006-2007

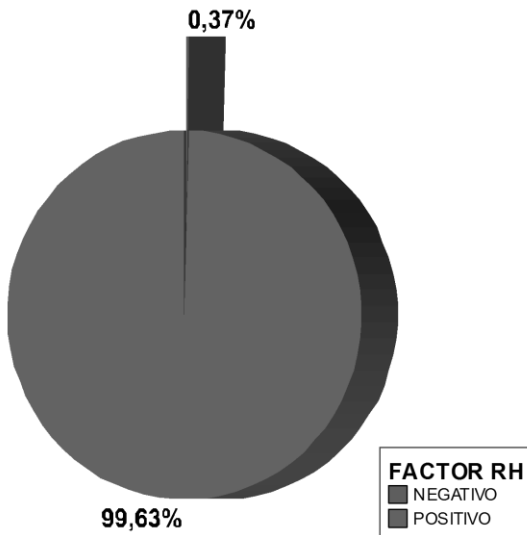


**Gráfico 2**

El grupo sanguíneo “O” presenta la mayor frecuencia (81.6 %), seguido del grupo sanguíneo “A” (12.8 %), grupo sanguíneo “B” (5.1 %) y finalmente el grupo sanguíneo “AB” (0.5 %).

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Negativo	21	,4
Positivo	5682	99,6
Total	5703	100,0

**Tabla 3** Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema rh hospital de clínicas Santa Bárbara. Sucre. 2006-2007

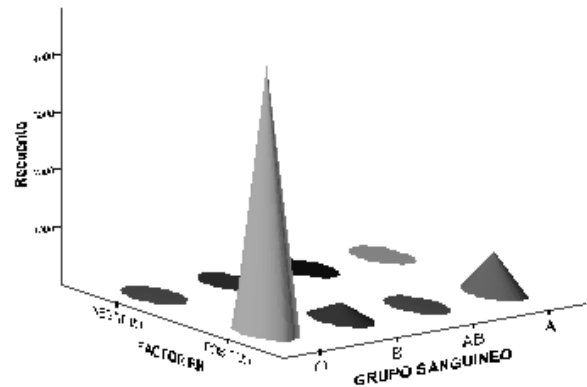


**Grafico 3**

El factor Rh Positivo es el más frecuente en la población (99.63%)

		Factor Rh					
		Negativo		Positivo		Total	
		Recuento	% Del N De La Tabla	Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla
Grupo sanguíneo	A	4	,1%	726	12,7%	730	12,8%
	AB	1	,0%	25	,4%	26	,5%
	B	4	,1%	287	5,0%	291	5,1%
	O	12	,2%	4644	81,4%	4656	81,6%
	Total	21	,4%	5682	99,6%	5703	100,0%

**Tabla 4** Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema abo y rh hospital de clínicas Santa Bárbara. Sucre. 2006-2007



**Gráfico 4**

El grupo sanguíneo “O” Rh Positivo presento la mayor frecuencia (81.4 %), seguido del grupo sanguíneo “A” Rh Positivo (12.7 %), grupo sanguíneo “B” Rh Positivo (5.0 %) y finalmente el grupo sanguíneo “AB” Rh Positivo (0.4%).

				Factor Rh					
				Negativo		Positivo		Total	
				Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla	Recuento	% del N de la tabla
Sexo Femenino	Grupo Sanguíneo	A	0	,0%	342	6,0%	342	6,0%	
		AB	1	,0%	12	,2%	13	,2%	
		B	2	,0%	143	2,5%	145	2,5%	
		O	6	,1%	2142	37,6%	2148	37,7%	
		Total	9	,2%	2639	46,3%	2648	46,4%	
Masculino	Grupo Sanguíneo	A	4	,1%	384	6,7%	388	6,8%	
		AB	0	,0%	13	,2%	13	,2%	
		B	2	,0%	144	2,5%	146	2,6%	
		O	6	,1%	2302	43,9%	2308	44,0%	
		Total	12	,2%	3043	53,4%	3055	53,6%	

**Tabla 5** Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema abo y rh hospital de clínicas Santa Bárbara. Sucre. 2006-2007

Las frecuencias de los grupos sanguíneos “A”, “B”, y “AB” son similares tanto en el sexo masculino como femenino, siendo ligeramente superiores las frecuencias del grupo sanguíneo “O”, en el sexo masculino.

### Discusión

La distribución de la población (n= 5703) de acuerdo al sexo fue de 53.57 % para el sexo masculino y 46.43 % para el sexo femenino, distribución que es coincidente con la de la población boliviana. Con relación a variable sexo, se ha observado que la misma es indiferente para los grupos sanguíneos. El presente estudio demuestra que el grupo sanguíneo “O” Rh Positivo presentó la mayor frecuencia (81.4 %), seguido del grupo sanguíneo “A” Rh Positivo (12.7 %), “B” Rh Positivo (5.0 %) y finalmente el grupo sanguíneo “AB” Rh Positivo (0.4%). Aunque en el presente estudio no se registró la procedencia de los sujetos de estudio, podemos colegir que gran parte de quienes participaron en este estudio son indígenas y mestizos.

Corroborándose esto por los resultados obtenidos, que en comparación con investigaciones anteriores realizadas en Bolivia y Perú, que confirman que la mayoría de la población indígena tiene grupo sanguíneo “O”  $\neg$  factor Rh  $\neg$  positivo.

Así, tenemos a Suárez (20) ,que encontró en Bolivia en los indios de Chipaya (Oruro) una incidencia del 100% de grupo sanguíneo “O” Rh positivo. Otros estudios realizados en indios nativos del Perú encontraron igualmente una incidencia mayor al 80-90% de grupo sanguíneo O y factor Rh positivo. Lara (10), demostró una incidencia del 100% de factor Rh positivo, 84.9% de grupo O, 10,9% de grupo B y solamente 0,1% de grupo AB.

Por otro lado, Massi. (13), en el estudio realizado en una población perteneciente a una clase socio-económica media y alta, de origen mestizo y blanco en la ciudad de La Paz, obtuvo 55,83% de pacientes que pertenecían al grupo O, siguiéndole en frecuencia el grupo sanguíneo A (32,52%), el grupo B (10,55%) y finalmente el grupo sanguíneo AB con un 1.1%., corroborando con estos resultados , que a mayor presencia de población blanca o mestiza los porcentajes del grupo sanguíneo “O” Rh Positivo van paulatinamente descendiendo.

El presente estudio realizado en una población aparentemente con características mayoritariamente autóctonas y mestizas, demuestra una clara superioridad del factor Rh positivo, (99, 63 %) muy similar a estudios realizados anteriormente en poblaciones nativas de Bolivia y Perú.

Las probabilidades de encontrar personas con factor Rh negativo en este estudio fue menor al 1% (0.5 %), en contraste con otras poblaciones como la vasca de España que tiene la incidencia mayor de factor Rh negativo llegando hasta el 30-35% y la caucásica que llega al 15-16%; siendo el porcentaje mucho menor en los africanos con un 4% y en la raza asiática que tiene solamente el 1% de factor Rh negativo en su población. Se concluye que el bajo porcentaje de Factor Rh negativo encontrado en este estudio se deba, por un lado a la población mayoritariamente indígena y mestiza y además, a que en el laboratorio, por protocolo, todas las muestras Rh Negativas han sido sometidas a la prueba de la antiglobulina para determinar la variante débil del antígeno D.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación demuestran que las frecuencias fenotípicas de antígenos eritrocitarios del sistema ABO y Rh, reflejan el predominio del grupo sanguíneo "O" Rh Positivo (81.4 %), seguido del grupo sanguíneo "A" Rh Positivo (12.7 %), grupo sanguíneo "B" Rh Positivo (5.0 %) y finalmente el grupo sanguíneo "AB" Rh Positivo (0.4%), siendo esta distribución coincidente con las características étnicas de la población boliviana., confirmandose un elevado mestizaje.

El mejor conocimiento de la composición genética de la población, así como de las relaciones entre esa estructura y ciertas fortalezas o predisposiciones a enfermedades, permitirán un mayor y más sólido avance en el diagnóstico y tratamiento de tales problemas y en la aplicación de alternativas como los trasplantes de órganos, además de servir para relacionar los rasgos genéticos con los datos lingüísticos, antropológicos.

Históricos y geográficos y procurar una mejor comprensión de las variadas etnias y culturas que concurren en el territorio nacional.

### Agradecimientos

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) y a la Facultad de Ciencias Económicas Empresariales de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

### Referencias

- Alisson dos Santos, J. (1997) Antigen-Antibody Interaction in Immunohematology. Bol. Soc. Hematol. Hemot., 1997; Supl. Especial: 27-32
- Arce LJ. (1940) Grupos sanguíneos en el nativo de los Andes. Rev Med Perú 1940; 12: 117-20.
- Biondi, C. (2003) Sistemas de Grupos sanguíneos asociados al ABO. Programa de Maestría en Inmunohematología y Medicina Transfusional. Universidad Andina "Simón Bolívar". Sucre. Modulo II, Unidad 1.
- Bromilow, I. M. (1997) Advances in Immunohaematology. Bol. Soc. Hematol. Hemot., 1997; Supl. Especial: 3-5
- Clapsos, R. (2003) Bioquímica de los antígenos ABH. En: Programa de Maestría en Inmunohematología y Medicina Transfusional. Universidad Andina "Simón Bolívar". Sucre.. Módulo I. Unidad 3.
- Carmona Fonseca, J. (2006) Frequency of the ABO and Rh blood groups in worker population from Valle de Aburra and the Near East of Antioquia, Colombia. Acta Med Colomb, Jan./Mar., vol.31, no.1, p.20-30. ISSN 0120-2448.

Garratty, G. (1997) Asociación entre grupos sanguíneos y enfermedad. ¿Desempeñan un papel biológico los antígenos-anticuerpos de los grupos sanguíneos?. Rev. Arg. Transf.. Vol. XXIII, N°3.

Hakomori, Sen-Itiroh. "Las funciones ocultas de los grupos sanguíneos". Mundo Científico: 137; 13: 628-634.

Janeway, Jr. C. A., et al. (2000) Inmunobiología. El sistema inmunitario en condiciones de salud y enfermedad. España. Ed. Masson S.A.

Lara A. (1966) Contribución al estudio del factor Rh y grupos sanguíneos en la altura. Rev Cuerpo Med Lima 1966; 5 82): 375-84.

LLuis Vives, J., Joseph Lluís Aguilar, (1992) Manual de técnicas de laboratorio en hematología. España. Ed. Masson. Salvat.

Manual técnico. Grupos sanguíneos ABO, H, Lewis y antígenos relacionados. (2001) En: American Association Of Blood Banks. Asociación Argentina de Hemoterapia e Inmunohematología. Argentina. 277-302.

Massi E. y col. (1999) Estudio de grupos sanguíneos y factor RH en una población de La Paz, Bolivia. Rev. Soc. Bol. Ped. 2000; 39 (1): 19-20

Moulds J.M et al. (1996). Human blood groups: incidental receptors for viruses and bacteria. Transfusion; 36: 362-374.

Nieto Gallegos, M. D. (1998.) Antígenos eritrocitarios compartidos. Rev. Arg. Transf. Vol. XXIV, N° 4-

Peón-Hidalgo, L. (1998) Frecuencias de grupos sanguíneos e incompatibilidades ABO y RhD, en La Paz, Baja California Sur, México. [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342002000500004](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342002000500004)

Silva, E., Ferascoli, M. (2004) Frequencies of ABO and Lewis blood groups in Jorge Lobo's disease". Rev. Bras. Hematol .Hemoter. Jan./Mar. 2004, vol. 26, no.1, p.23-27. ISSN 1516-8484.

Schönitzer, D. (1997) Relationship of blood groups to disease. Bol. Soc. Hematol. Hemot.; Supl. Especial: 67-68. Suarez Morales O. (1967). Grupos sanguíneos en momias del Altiplano boliviano. La Paz. Academia Nacional de Ciencias, Pub. 14.

Salcedo, J y col. (2003) .Infección por Chagas y determinación de grupos sanguíneos en Tacopaya .Arque. Cbba. [http://www.univalle.edu/publicaciones/revista\\_salud/revista01/pagina09.htm](http://www.univalle.edu/publicaciones/revista_salud/revista01/pagina09.htm)



## Instrucciones para Autores

A. Envió de artículos con las áreas de análisis y la modelación de los problemas en Sistemas Experimentales

B. La edición del artículo debe cumplir las siguientes características:

- Redactados en español o en inglés (preferentemente). Sin embargo, es obligatorio presentar el título y el resumen en ambos idiomas, así como las palabras clave.

- Tipografía de texto en Time New Roman #12 (en títulos- Negritas) y con cursiva (subtítulos- Negritas) #12 (en texto) y # 9 (en citas al pie de página), justificado en formato Word. Con Márgenes Estándar y espaciado sencillo.

- Usar tipografía Calibre Math (en ecuaciones), con numeración subsecuente y alineación derecha: Ejemplo;

$$\sigma \in \sum: H\sigma = \bigcap_{s < \sigma} Hs \quad (1)$$

- Comenzar con una introducción que explique el tema y terminar con una sección de conclusiones.

- Los artículos son revisados por los miembros del Comité Editorial y por dos dictaminadores anónimos. El dictamen será inapelable en todos los casos. Una vez notificada la aceptación o rechazo de un trabajo, su aceptación final estará condicionada al cumplimiento de las modificaciones de estilo, forma y contenido que el editor haya comunicado a los autores. Los autores son responsables del contenido del trabajo y el correcto uso de las referencias que en ellos se citen. La revista se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar los textos a nuestra política editorial.

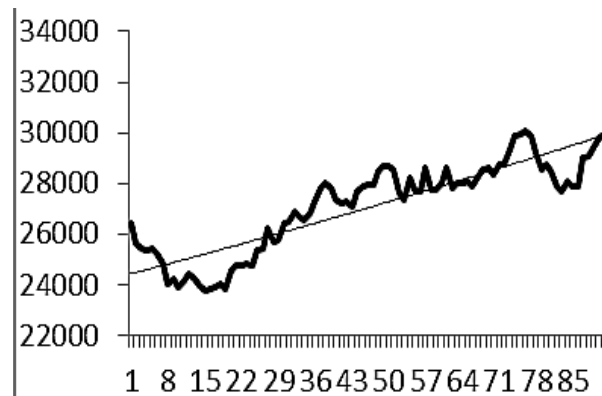
C. Los artículos pueden ser elaborados por cuenta propia o patrocinados por instituciones educativas ó empresariales. El proceso de evaluación del manuscrito no comprenderá más de veinte días hábiles a partir de la fecha de su recepción.

D. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de selección sea anónimo.

E. Los cuadros, gráficos y figuras de apoyo deberán cumplir lo siguiente:

- Deberán explicarse por sí mismos (sin necesidad de recurrir al texto para su comprensión), sin incluir abreviaturas, indicando claramente el título y fuente de consulta con referencia abajo con alineación izquierda en tipografía número 9 con negritas.

- Todo el material de apoyo será en escala de grises y con tamaño máximo de 8cm de anchura por 23cm de altura o menos dimensión, además de contener todo el contenido editable
- Las tablas deberán ser simples y exponer información relevante. Prototipo;



Gráfica 1. Tendencia determinista versus estocástica

F. Las referencias bibliográficas se incorporarán al final del documento con estilo APA.

La lista de referencias bibliográficas debe corresponder con las citas en el documento.

G. Las notas a pie de página, que deberán ser usadas sólo excepcionalmente para proveer información esencial.

H. Una vez aceptado el artículo en su versión final, la revista enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN-Bolivia únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación del artículo. El autor tendrá un plazo máximo de 10 días naturales para dicha revisión. De otra forma, se considera que el (los) autor(es) está(n) de acuerdo con las modificaciones hechas.

I. Anexar los Formatos de Originalidad y Autorización, con identificación del Artículo, autor (s) y firma autógrafa, de esta manera se entiende que dicho artículo no está postulado para publicación simultáneamente en otras revistas u órganos editoriales.

**Formato de Originalidad**



Sucre, Chuquisaca \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del 20\_\_\_\_

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables por lo que deberán firmar los autores antes de iniciar el proceso de revisión por pares con la reivindicación de ORIGINALIDAD de la siguiente Obra.

Artículo (Article):

---

Firma (Signature):

---

Nombre (Name)

**Formato de Autorización**



Sucre, Chuquisaca \_\_\_\_ de \_\_\_\_ del 20\_\_\_\_

Entiendo y acepto que los resultados de la dictaminación son inapelables. En caso de ser aceptado para su publicación, autorizo a ECORFAN-Bolivia a difundir mi trabajo en las redes electrónicas, reimpresiones, colecciones de artículos, antologías y cualquier otro medio utilizado por él para alcanzar un mayor auditorio.

I understand and accept that the results of evaluation are inappealable. If my article is accepted for publication, I authorize ECORFAN-Bolivia to reproduce it in electronic data bases, reprints, anthologies or any other media in order to reach a wider audience.

Artículo (Article):

\_\_\_\_\_  
Firma (Signature)

\_\_\_\_\_  
Nombre (Name)

# Revista de Sistemas Experimentales

“Determinación de la prevalencia de *Dypilidiumcaninum*, *Ancylostomacanicum*, *Echinococcus granulosus* de 1-9 meses de edad atendidos en la veterinaria San Roque de la ciudad de Sucre gestión 2010”

**MONTAÑO-Mabel**

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas*

“Determinación de valores de referencia de la hematimetría en una población entre 15 a 49 años de las localidades de Tarabuco (3284 m.s.n.m) y Zudáñez (2200 m.s.n.m). Chuquisaca 2011”

**CLAUDIA-Ortubé**

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas*

“Determinación cuantitativa de yodo (como yodato) en la sal de cocina expendida en la ciudad de Monteagudo 2007”

**CARINA-Normides**

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas*

“Determinación de inmunoglobulinas Ig G – Ig A – Ig M por el método de inmunodifusión radial, en niños de 6 meses a 5 años Hospital de Clínicas Santa Bárbara. Abril y Mayo, Sucre 2008”

**CEJAS- Claudia, CORTEZ- Leticia, RENTERIA- Rosa, SALAS- Norma, y SOLARES- Carolay**

“Técnica alternativa de preservación de material biológico humano, implementando reactivos químicos de uso común”

**DELGADO- Susana, DE LA CRUZ- María, ANTENOR- Nino, y MEZZA- Jhonny**

“Relación de efectos adversos y grado de eficacia del antídoto del paracetamol después de una sobre dosis, comprobado en conejos”

**ALMANZA- Mónica, FLORES- Eddith, CONDORI- Laura, LÓPEZ- Soraida, y MENDIETA- Vivian**

“Frecuencia de antígenos eritrocitarios del sistema abo y rh. Hospital de clínicas “santa bárbara”. Sucre. 2006-2007”

**ORELLANA-Patricia, CÓRDOVA-Janeth, UZEDA-Bety, GUMIEL-Lucy, CORIA-Rosario y CAMPERO-Pamela**

ISSN-2410-3950

