



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Determinación de azúcares reductores y pH en heces de preescolares como indicadores de intolerancia a la lactosa.

Tesis previa a la obtención del título de
Licenciada en Laboratorio Clínico.

AUTORA:

Adriana del Cisne Loján Bermeo

DIRECTORA:

Lic. Glenda Alfarita Rodríguez León. Mg. Sc

Loja – Ecuador

2015

CERTIFICACIÓN

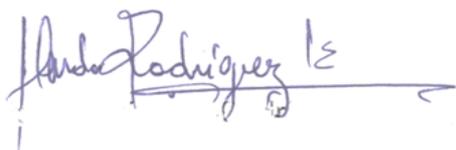
Lic. Glenda Alfarita Rodríguez León. Mg. Sc

DOCENTE DEL ÁREA DE LA SALUD HUMANA.

CERTIFICA

En calidad de directora de tesis certifico que la presente titulada: **“DETERMINACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES Y pH EN HECES DE PREESCOLARES COMO INDICADORES DE INTOLERANCIA A LA LACTOSA”**, elaborada por la estudiante Adriana del Cisne Loján Bermeo, perteneciente a la Universidad Nacional de Loja del Área de la Salud Humana de la Carrera de Laboratorio Clínico, ha sido desarrollada, corregida y autorizada bajo mi dirección, cumpliendo con los requisitos reglamentarios establecidos para su aprobación, por lo tanto faculto a autor para su presentación, disertación y defensa.

Loja, 13 de Febrero del 2015

A handwritten signature in blue ink, reading "Glenda Alfarita Rodríguez León". The signature is written in a cursive style with a horizontal line extending to the right.

Lic. Glenda Alfarita Rodríguez León. Mg. Sc.

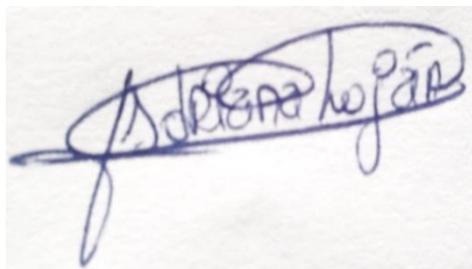
DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Adriana del Cisne Loján Bermeo, declaro ser autora del trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja, y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de la tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

Autora: Adriana del Cisne Loján Bermeo



Firma:

Cédula: 1104804909

Fecha: 13 de Febrero de 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN

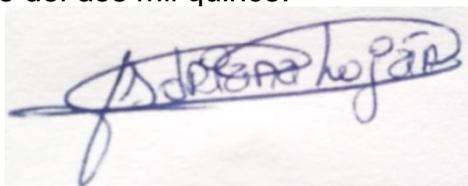
Yo, Adriana del Cisne Loján Bermeo, declaro ser autora de la tesis titulada: **“DETERMINACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES Y pH EN HECES DE PREESCOLARES COMO INDICADORES DE INTOLERANCIA A LA LACTOSA”**, como requisito para optar al grado de licenciada en Laboratorio Clínico; autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestren al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad en su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior y con las cuales tengan convenio la Universidad.

La Universidad no se responsabiliza por el plagio o copia de tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la Ciudad de Loja, a los 13 días del mes de febrero del dos mil quince.

Firma:



Autora: Adriana del Cisne Loján Bermeo

Cédula: 1104804909

Dirección: Las Peñas **Correo electrónico** adri-cisne111@hotmail.com

Teléfono: 2583502 **Celular:** 0981987997

DATOS COMPLEMENTARIOS

Directora de tesis: Lic. Glenda Alfarita Rodríguez León. Mg. Sc

TRIBUNAL DE GRADO

Presidenta: Dra. Sandra Mejía

Vocal: Dra. Elsa Ramírez

Vocal: Dr. Luis Morocho

DEDICATORIA

La realización de la presente investigación está dedicada a Dios por guiarme y darme la fuerza necesaria para cumplir una meta más en mi vida.

Agradezco a mi madre por todo el esfuerzo y sacrificio realizado, por brindarme amor, comprensión, apoyo incondicional y la confianza corrigiendo mis faltas y celebrando en cada paso dado.

A mi familia que me supo dar ánimo en los momentos de dificultad y estar presente en los buenos y malos momentos.

A mí querido novio que ha sido mi apoyo durante toda mi carrera y por estar presente a mi lado entregándome aliento cuando lo necesité.

A mis amigas que de una u otra manera me han llenado de sabiduría.

Adriana

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Loja, al Área de la Salud Humana y especialmente a la Carrera de Laboratorio Clínico por recibirme en sus aulas para mi formación profesional.

Al Director del Hospital Universitario de Motupe por la apertura para la utilización del Laboratorio Clínico.

A la Licenciada Mayra Maurad por el soporte brindado a lo largo del desarrollo de mi tesis.

Al CASMUL por la apertura brindada para la realizar la investigación en la Institución que se encuentra bajo su cargo.

A la Lcda. Mg. Glenda Rodríguez por el apoyo dado durante el desarrollo de la presente investigación

Agradezco al Ing. José Moreno y a la Dra. Sandra Mejía por sus conocimientos y orientaciones brindadas.

Adriana

Determinación de azúcares reductores y pH en heces de preescolares como indicadores de intolerancia a la lactosa.

RESUMEN

La mala absorción de azúcares se encuentra dada por la disminución o ausencia de enzimas digestivas que son las encargadas de hidrolizar los disacáridos, principalmente la lactosa; ésta alteración se presenta con frecuencia, constituyéndose en un problema de salud que va en aumento, donde el 50% de la población mundial padece de este trastorno digestivo y puede variar de una población a otra. El presente estudio se realizó con el propósito de determinar el pH y azúcares reductores en muestras de heces de niños menores de 5 años, como indicadores de intolerancia a la lactosa. En esta investigación se determinó los azúcares reductores en heces de preescolares mediante aplicación de método colorimétrico; valoración de pH en heces de preescolares aplicando tirillas reactivas y la determinación de la relación de azúcares reductores y pH ácido como indicador de mala absorción a la lactosa en los niños preescolares investigados. La investigación es de tipo descriptiva y de corte transversal, en la cual se procesó 100 muestras de heces de los niños que asisten al Centro de Apoyo Social "San Juan Bosco" de la Ciudad de Loja. La presencia de azúcares reductores se detectó en un 45% y un pH ácido en un 49% de las muestras procesadas, lo que demuestra una relación directa significativa como indicador de deficiencia de enzimas digestivas; es importante destacar, que se debe realizar nuevos estudios con diferentes técnicas utilizadas para la determinación de azúcares reductores y realizar la comparación de éstas técnicas.

PALABRAS CLAVES: *Azúcares reductores, pH, muestras fecales, intolerancia a la lactosa, preescolares.*

ABSTRACT

Wrong absorption of sugars is given by the reduction or absence of digestive enzymes that are responsible for hydrolyzing the disaccharides, mainly lactose; this alteration occurs frequently, becoming a health problem that is rising, 50% of the world's population suffers from this digestive disorder and can vary from a population to another. The present study was conducted in order to determine the pH and sugar reducers in stool samples of children less than 5 years-old, as indicators of lactose intolerance. In this research, it was determined the sugars in feces of preschool children through application of colorimetric method; evaluation of pH in feces of preschoolers to applying test strips and the determination of the ratio of sugars and acid pH as an indicator of wrong absorption, lactose in preschool children investigated. The research is descriptive and cross-sectional, in which 100 fecal samples of the children who attend the center of Social support "San Juan Bosco" from the city of Loja were processed. The presence of reducing sugars was detected in a 45% and an acid pH in 49% of the processed samples, demonstrating a significant direct relationship as an indicator of deficiency of digestive enzymes; It is important, to note that new studies must be carried out using different techniques for the determination of reducing sugars and perform the comparison of these techniques.

KEYWORDS: *Reducing sugars, pH, fecal samples, lactose intolerance, preschoolers.*

1. INTRODUCCIÓN.

La mala absorción de los azúcares provenientes de los alimentos específicamente de los carbohidratos, no son absorbidos de manera adecuada en el intestino delgado y por ende no pasan al torrente sanguíneo, provocando la aparición de diarreas, flatulencias y dolor abdominal (William, 2013).

La acidez del pH en materia fecal indica trastornos digestivos por el exceso de fermentación o exceso de ácidos grasos, el mismo que puede determinarse mediante pruebas de laboratorio.

La materia fecal con un pH ácido y azúcares se caracteriza principalmente por la eliminación de heces voluminosas, de colores claros, espumosas y brillantes (Daza, 2008).

Los azúcares son rápidamente absorbidos por la porción superior del intestino delgado. Sin embargo, pueden permanecer en el intestino y causar diarreas, ocasionadas por la presión osmótica de los azúcares no absorbidos en el intestino, enviando los líquidos y los electrolitos al intestino. La mala absorción de carbohidratos es una de las mayores causas de diarrea líquida y de desequilibrio electrolítico observado en pacientes con síndrome de intestino delgado corto. Como resultado de la fermentación bacteriana, las heces pueden llegar a ser ácidas con una alta concentración de ácido láctico. La medición del pH demuestra éste proceso. Los azúcares no absorbidos son determinados como sustancias reductoras.

Existe una distribución muy variable de este problema de salud en las diferentes áreas geográficas del planeta, sin distinción de razas ni de estrato socioeconómico.

En un estudio realizado en niños menores de cinco años en México, se encontró que un 19.1 % de la muestra investigada presenta azúcares reductores positivos y un pH ácido (Alfredo Larrosa, 2002).

A nivel nacional, en la provincia de Azuay existe un estudio similar, aplicado en infantes, en donde un 38% presenta pH ácido y un 27.8% azúcares reductores positivos (Castillo Karen, 2011).

La mala absorción de azúcares se presenta con mayor frecuencia en la edad infantil, ocasionando molestias de gravedad moderada, lo cual requiere una detección oportuna del problema mediante análisis de laboratorio, entre las que se cuenta por medio de pruebas colorimétricas y tirillas para la determinación de azúcares reductores y pH en heces como indicadores de este trastorno, también se encuentra otras pruebas como test de hidrogeno en el aliento.

La correlación de las pruebas de laboratorio como es el pH y los azúcares reductores son un indicativo de malabsorción de carbohidratos sin descartar que se puedan realizar otras pruebas complementarias.

La importancia de este problema de salud que afecta principalmente a los infantes menores de 5 años, incentivó para investigar la realidad de nuestro entorno sobre la deficiencia de enzimas digestivas mediante la **“DETERMINACIÓN DE AZÚCARES REDUCTORES Y pH EN HECES DE PREESCOLARES COMO INDICADORES DE INTOLERANCIA A LA LACTOSA”**. Planteando como objetivos los siguientes: Determinación de azúcares reductores en heces mediante el método colorimétrico en los preescolares del Centro de Apoyo Social San Juan Bosco; Medición del pH en muestras de heces en los preescolares del Centro de Apoyo Social San Juan Bosco mediante tirillas reactivas; Establecer la relación de los casos positivos de azucares reductores y pH ácido (menor a 5.0), como indicador de la mala absorción a la lactosa en los niños preescolares investigados; y; socializar los resultados obtenidos en la investigación a los representantes de los niños preescolares.

Después de haber desarrollado los procedimientos y técnicas planteadas en la investigación se obtuvo que, un 45% de niños presentaron azúcares reductores en heces, mientras que un pH ácido estuvo presente en el 49% de las muestras investigadas lo cual indica que existe relación directa de estas pruebas como indicadores presuntivos de intolerancia a la lactosa.

2. REVISIÓN LITERARIA.

2.1 MATERIA FECAL.

2.1.1 Definición.

La materia fecal constituye el producto de secreciones del tubo digestivo y normalmente están formadas de restos de alimentos no digeridos, detritos celulares, bacterias en número considerable, pigmentos biliares, electrolitos y agua. Muchas especies de bacterias componen la flora intestinal normal. El metabolismo bacteriano produce el olor fuerte asociado con las heces y el gas intestinal. Los hidratos de carbono, en especial los oligosacáridos, que son resistentes al paso de la digestión, atraviesan la porción superior del intestino sin cambios, pero son metabolizados en la porción inferior del intestino y producen cantidades grandes flatos. La producción excesiva de gas también aparece en los individuos con intolerancia a la lactosa cuando las bacterias intestinales metabolizan la lactosa de la leche consumida o de las sustancias que la contienen. (Lorenzo, 2010)

2.1.2 Composición de las heces.

Las heces fecales constituyen el producto de desecho de la digestión, por lo que es necesario eliminarlas.

La cantidad de heces fecales varía grandemente con la dieta y otros factores. El promedio es de 200g en 24h. Una o dos deposiciones en el día pueden considerarse normales, incluso una deposición cada 2 o 3 días es común entre personas sanas. En cada caso hay que tener en cuenta el hábito intestinal. Normalmente, la deposición debe ser sólida y "formada", es decir, cilíndrica, consistente, y mantener esta forma después de excretada. Los constipados eliminan deposiciones pequeñas, duras y, a menudo, en bolas o escóbalos. En las diarreas, las heces son fluidas, pastosas o líquidas. Las deposiciones acintadas (en lápiz) aparecen en la estenosis del colon distal o recto.

Normalmente, y con una dieta mixta, la deposición es de color pardo o marrón, más o menos oscuras en adultos, y se oscurece a medida que pasa el tiempo expuesta al aire. Puede variar de color de acuerdo con la dieta y la ingestión de

algunos medicamentos. Así, observamos que con una dieta láctea, las heces se tornan de un color amarillo canario, y ante la ingestión excesiva de café se oscurecen. Las deposiciones diarreicas suelen ser más claras, aunque hay excepciones.

Los productos de descomposición son los responsables del olor desagradable normal de las heces. El olor rancio y agrio es común en las diarreas de fermentación con tránsito rápido a partir del ciego. Inodoras se vuelven las deposiciones durante las curas con antibióticos intestinales. De olor amoniacal son las diarreas urémicas y en las fístulas recto vesicales.

La presencia de moco en las heces es identificable macroscópicamente. Puede estar finamente dividido y mezclado, lo que le da un aspecto brillante; procede generalmente del intestino delgado, a diferencia del que aparece en estrías y otras formas, que tiene su origen en el colon distal.

Están constituidas por:

- Restos alimenticios no absorbibles como la celulosa.
- Células muertas del intestino.
- Restos de jugos intestinales procedentes del hígado y páncreas.
- Enzimas no destruidas.
- Leucocitos.
- Productos nitrogenados procedentes de las proteínas.
- Sales minerales y agua.
- Grandes cantidades de bacterias.

2.1.3 Características de las heces.

Sus características son variables dependiendo de la dieta y de cada individuo.

Consistencia.

Pueden ser líquidas, blandas o duras. La consistencia varía de un individuo a otro, por alteraciones del ritmo intestinal (diarrea, estreñimiento), o por la dieta.

Las heces blandas sugieren tránsito rápido y las pequeñas y duras sugieren un tránsito lento.

El esfínter anal realiza con mayor dificultad su función de continencia cuando las heces son muy líquidas, como ocurre en ocasiones en la diarrea.

Color.

El color normal también es variable pero suelen ser marrón-amarillento.

La mayor parte de los cambios de color son debidos a la dieta o a fármacos. (Las espinacas producen un color verdoso, la remolacha rojo, el hierro negro, etc.).

Algunos cambios de color que no se deban a la dieta pueden sugerirnos alguna alteración. Por ejemplo, unas heces grasas de color claro pueden indicar una alteración pancreática, y unas heces de color negro pueden sugerir un exceso de bilis.

También de color negrozco son las denominadas melenas que contienen sangre digerida. Si el color es rojo intenso, debemos consultar inmediatamente el médico.

Si encontramos pus o microorganismos podemos pensar en un proceso inflamatorio de la mucosa como ocurre en las infecciones o en la enfermedad inflamatoria intestinal.

Normalmente, las heces están formadas por tres cuartas partes de agua y una cuarta parte de materia sólida, que a su vez, contiene un 30% de bacterias muertas, entre un 10% y 20% de grasas, entre un 10% y 20% de inorgánica, entre un 2 y 3% de proteínas y un 30% de productos no digeridos y componentes secos de los jugos digestivos, como pigmentos biliares y células epiteliales desprendidas. El color pardo de las heces se debe a la estercobilina y urobilina, sustancias derivadas de la bilirrubina.

El olor es consecuencia de los productos de la acción bacteriana, los cuales varían de unas personas a otras dependiendo de la flora residente y del tipo de alimentación. Los productos odoríferos son, entre estos, indol, escatol, mercaptanos y ácido sulfhídrico (Hall, 2012).

Cantidad.

La cantidad de materia fecal eliminada en un periodo de 24 horas, con una alimentación normal, varía entre 100 a 200gr. Esa eliminación está influida por la ingesta, calidad de los alimentos y agua presente.

Olor.

El olor normal de las heces es producido por la presencia de sustancias aromáticas entre las que se destaca el indol y el estacol, que le comunican el olor desagradable y que es más intenso cuando se ingiere abundante carne. En las diarreas graves el olor es pútrido, es nauseabundo cuando existen tumoraciones en el intestino grueso, e inodoras en diarreas agudas o crónicas.

Heces amarillentas y fétidas generalmente indican mala absorción (Castillo, 2006).

Existen diversos métodos que contribuyen a la valoración de intolerancia a la lactosa mediante pruebas laboratoriales como el pH y azúcares reductores.

2.2. FISIOPATOLOGÍA.

En el hombre como en todos los mamíferos, exceptuando al león marino, la lactosa es el monosacárido que predomina en la leche y aporta una buena parte de la energía diaria en la dieta de los recién nacidos, por lo tanto la lactasa intestinal tiene gran importancia en la nutrición de los niños lactantes.

En condiciones de anormalidad de las enzimas causada por daño de las células epiteliales de la mucosa del intestino delgado, la lactosa no es bien hidrolizada por lo tanto ante una mayor cantidad de lactosa en el contenido intestinal va a existir un aumento de la osmolaridad, favoreciendo la exorción de agua para reducir la hipertonicidad y la motilidad en el colon aumenta por ser la parte donde las bacterias metabolizan la lactosa, liberando ácidos orgánicos, hidrogeno y otros metabolitos lo que es la evacuaciones abundantes de agua, explosivas, acidas y con la caracterización de la presencia de azúcares.

Es importante reconocer que la deficiencia de lactasa puede ser ocasionada por causas de agentes infecciosos implicados en la diarrea, ya sea porque las bacterias tengan como mecanismo de patogenicidad una acción invasoras de las células epiteliales que disminuye la actividad de las disacaridasas (Gómez, Danglot, & Leopoldo, 2007).

2.2.1 Intolerancia a la lactosa.

La lactosa es una disacáridasa compuesta por galactosa y glucosa que está presente en la leche de los mamíferos en una concentración inversamente relacionado con su contenido graso y proteico. Para la absorción la lactosa necesita una hidrólisis que se lleva a cabo en el intestino delgado por la beta-galactosidasa, lactasa-florizinahidrolazamás conocida como lactasa.

La actividad de la lactasa esta genéticamente determinada, en el desarrollo prenatal, la lactasa aparece a partir de la octava semana para alcanzar valores propios del adulto casi al finalizar el embarazo. En el intestino del lactante y del niño pequeño todas las disacaridasas tienen valores similares a los del adulto.

A partir de los 2 años la actividad de la lactasa desciende bruscamente hasta llegar 5-10% de los valores del lactante en la época escolar.

En diversas condiciones clínicas, la capacidad de la mucosa intestinal para hidrolizar los disacáridos está impedida y es la lactosa la que más presenta signos y síntomas.

Existen tres tipos de intolerancia a la lactosa:

- **Deficiencia congénita de la lactasa:** es de carácter autosómico recesivo que se caracteriza por la ausencia total o una disminución importante de lactasa desde el nacimiento y durante toda la vida.
- **Deficiencia primaria de lactasa:** es la forma más frecuente y aparece después de los 2 años. El momento o la edad en que la actividad enzimática empieza a disminuir parece que esta genéticamente determinado.

- **Deficiencia secundaria de lactasa:** se da en individuos con una actividad enzimática activa, en los que la lesión difusa de la mucosa intestinal, por diversos factores se da una reducción de la actividad de las disacaridasas siendo la lactasa la más afectada (Rott, 2010).

2.2.1.1 Absorción de la lactosa.

Aspectos genéticos.

La lactosa llega indemne al intestino delgado proximal, donde es degradada enzimáticamente por la lactasa en sus componentes. Ambos monosacáridos se absorben a continuación, a través de transporte activo acompañado de dos moléculas de Na⁺ (mediado por el transportador SGLUT1 hacia el interior del enterocito) y difunden a la sangre de forma pasiva o mediante el transportador GLUT2. La galactosa debe transformarse en glucosa mediante la galactoquinasa (su déficit origina la aparición de cataratas bilaterales) y la galactosa-1-Pi-uridiltransferasa (su déficit origina la galactosemia clásica) para poder ser utilizada. La lactosa no absorbida es una sustancia osmóticamente activa que atrae líquido y electrolitos hacia la luz intestinal. Acaba siendo hidrolizada y fermentada por la flora colónica, produciendo gas (hidrógeno y metano) que se elimina por la respiración, y ácidos orgánicos de cadena corta, como el butirato (principal combustible del colonocito), el ácido propiónico, el acético y el láctico, que acidifican el pH colónico.

La lactasa es una β -galactosidasa que se expresa preferentemente en el yeyuno y disminuye de manera progresiva hacia el íleon, estableciéndose este gradiente desde la semana ocho de gestación. Su actividad aumenta progresivamente, sobre todo en el tercer trimestre de gestación, siendo máxima al nacer. Dietas con elevado contenido en almidón aumentan los niveles de ARN mensajero (ARNm) y la cantidad de lactasa, mientras que dietas con contenido elevado en triglicéridos de cadena larga disminuyen la expresión del gen. Su pH óptimo de actuación es 6-8. Otros sustratos que hidroliza son la lactosiceramina, la celobiosa y la cetoliosa. La actividad lactásica puede descender a partir de los 3-5 años de vida hasta un 5-10% de su actividad en la edad adulta. Esto ocurre por disminución de

su síntesis mediada por menor expresión génica, más que por un bajo consumo de lácteos como se creía anteriormente (inducción por sustrato).

El gen de la lactasa-floricina-hidrolasa se localiza en el cromosoma 2q21. En 2002, Enattah et al. Identificaron el polimorfismo C/T-13910 del gen de la lactasa basado en la presencia de una citosina o una timidina en posición 13910. La variante en homocigosis C/C sería la asociada a la no persistencia de lactasa (fenotipo intolerante), mientras que la variante C/T o T/T estaría ligada a la persistencia de la actividad lactásica. Otro polimorfismo descrito sería el G/A-22018: la homocigosis G/G (guanina/guanina) se asociaría a la no persistencia, mientras que las variantes G/A y A/A (adenina/adenina) las presentarían los fenotipos lactasa-persistentes. Los mecanismos responsables incluirían un descenso en la producción del ARNm, una alteración en la transcripción génica o en la traducción, o incluso una disminución del número de enterocitos fabricantes de lactasa (E. La Orden Izquierdo, 2011).

2.3 PRUEBAS EMPLEADAS EN EL LABORATORIO COMO AYUDA DIAGNÓSTICA.

2.3.1 pH en Heces.

El pH en heces es utilizado para evaluar los desórdenes existentes de la mala absorción de los hidratos de carbono presentando un pH ácido (Álvarez, 2010).

Cuando un pH fecal es menor de 6.0 existe la probable mala absorción de azúcares. En los niños se nota que a veces las heces tienen un olor dulce que es por el resultado de los ácidos grasos volátiles y la presencia de intolerancia a la lactosa. El pH viene dado por la degradación de proteínas. (Amaya, 2012)

Las heces normales son neutras o ligeramente alcalinas, pero la reacción depende de múltiples factores dietéticos y endógenos, por lo que sus variaciones tanto en la salud como en la enfermedad son irregulares y de escaso valor clínico.

Las heces de los enfermos con dispepsia de fermentación presentan reacción ácida; es decir, los azúcares reductores que no se absorben, fermentan y generan ácido láctico, ácido acético, ácidos grasos de cadena corta; con ello el pH baja y las heces se acidifican a menos de 6.0, puede llegar incluso a valores de pH

hasta de 4.5. Al mismo tiempo se forman gases, los que provocan distensión abdominal (dolor abdominal y cólico). Por otro lado la reacción es alcalina en las diarreas de putrefacción, también suele ser alcalina en evacuaciones de enfermos con insuficiencia gástrica descompensada (diarrea gastrógena). El pH y los azúcares reductores son de gran importancia en diarrea de infantes, especialmente cuando hay intolerancia de carbohidratos o una mala absorción de los mismos (Enriquez, 2010).

2.3.2 Azúcares Reductores.

Los azúcares reductores (disacáridos) suelen estar asociados con la mala absorción de nutrientes o flatos excesivos (gases).

En general la presencia de disacáridos está relacionada con la dieta o provocada por episodios de diarrea que acompañan una infección gastrointestinal aguda. Un cambio en los hábitos de la dieta puede conducir a un aumento en la cantidad de gas que producen las bacterias del tracto gastrointestinal. De manera similar, las infecciones gastrointestinales agudas pueden producir aumento del contenido de gas en el intestino debido al movimiento rápido del alimento a través del tracto gastrointestinal (Salazar, 2013).

Los azúcares son rápidamente absorbidos por la porción superior del intestino delgado. Sin embargo, pueden permanecer en el intestino y causar diarreas, ocasionadas por la presión osmótica de los azúcares no absorbidos en el intestino, enviando los líquidos y los electrolitos al intestino. La malabsorción de carbohidratos es una de las mayores causas de diarrea líquida y de desequilibrio electrolítico observado en pacientes con síndrome de intestino delgado corto. Como resultado de la fermentación bacteriana, las heces pueden llegar a ser ácidas con una alta concentración de ácido láctico. Los azúcares no absorbidos son determinados como sustancias reductoras. Aunque la sucrosa no es un azúcar reducido, está sujeto a la hidrólisis ácida en el intestino, y es también medido como una sustancia reductora.

Azúcares reductores son aquellos que, como la glucosa, fructosa, lactosa y maltosa presentan un carbono libre en su estructura y pueden reducir.

Los azúcares reductores están constituidos por el conjunto de los azúcares con función cetónica o aldehídica determinados por su acción reductora sobre una solución cupro-alkalina o sobre el ferricianuro de potasio.

Los azúcares reductores tienen importancia clínica para detectar deficiencia de enzimas intestinales como la lactosa debido a una deficiencia congénita o daños inespecíficos a la mucosa (Fernández, 2010).

Esta prueba revela la presencia de azúcares del tipo glucosa que son capaces de reducirse en presencia de óxido cúprico. Normalmente las heces son azúcares reductoras negativas. Esta prueba es especialmente útil en infantes menores de 2 años con cuadros diarreicos, permitiendo establecer el diagnóstico de síndrome de intolerancia a la lactosa con la positividad de la prueba. Presenta poca o nula utilidad en la mayoría de los casos de adultos. Sin embargo, se han estudiado casos de intolerancia a la lactosa en pacientes ancianos, lo que ameritaría la aplicación de esta prueba. Se usan tiras indicadoras, o métodos basados en el método tradicional de Benedict (Guzmán, 2011).

2.4 MALA ABSORCIÓN.

La mala absorción de lactosa es una condición muy común. Se caracteriza por una deficiencia de lactasa, una enzima situada en el ribete en cepillo de la mucosa intestinal que hidroliza la lactosa en galactosa y glucosa. Cuando nacemos esta enzima se encuentra presente en grandes concentraciones relacionadas con la necesidad alimentaria esencial de la lactancia materna. Los individuos con intolerancia primaria a la lactosa sufren después del destete una reducción de la actividad de la lactasa genéticamente programada que será irreversible a lo largo de su vida.

Por otro lado, la intolerancia secundaria se manifiesta tras cualquier condición que dañe la mucosa o disminuya significativamente el tiempo de tránsito.

Esta intolerancia es transitoria y reversible. La presencia de lactosa mal absorbida en la luz del colon no resulta necesariamente en síntomas gastrointestinales.

Solo cuando la mala absorción de lactosa se asocia con manifestaciones clínicas como distensión, flatulencia, meteorismo, dolor abdominal y hasta diarrea, ocurre la intolerancia (Abel Novillo, 2010).

Los carbohidratos constituyen en promedio el 40% al 60% de la energía total ingerida en la dieta. La malabsorción puede deberse a la deficiencia de amilasa pancreática, a la reducción de la actividad de las disacaridasas en el epitelio del intestino delgado o la disminución de la superficie absorptiva intestinal (Valcárcel, 2013).

El síndrome de mala absorción es el resultado de una deficiente absorción por el tracto gastrointestinal tanto en macronutrientes como en micronutrientes y electrolitos. La alteración no es solo a nivel de la absorción, también puede ser una falla en la reabsorción especialmente de algunas sustancias de la circulación enterohepática biológicamente activas como las sales biliares secretadas por el organismo y que participan en la digestión y absorción de grasas.

Una mala absorción intestinal de azúcares se debe por fallo en la digestión y/o absorción. Las deposiciones suelen ser líquidas, ácidas y explosivas. Además de la diarrea suele observarse flatulencia, borborigmos, dolor y distensión abdominal. La cuantificación de cuerpos reductores en heces y el pH fecal nos orientarán el diagnóstico.

Los síndromes de malabsorción son trastornos que se desarrollan porque los nutrientes de los alimentos en el intestino delgado no se absorben adecuadamente y no pasan al torrente sanguíneo

Los trastornos que impiden una adecuada emulsión de los alimentos con el jugo gástrico y con las enzimas digestivas pueden interferir con la digestión. Tal emulsión inadecuada puede ocurrir por cirugía. En algunos trastornos, el cuerpo produce una escasa cantidad o tipos inadecuados de enzimas o de bilis, los cuales son necesarios para el fraccionamiento de los alimentos.

Los trastornos que lesionan el revestimiento intestinal pueden interferir con la absorción. La mucosa intestinal normal está compuesta por pliegues, pequeñas proyecciones llamadas vellosidades y proyecciones aún más delgadas y

pequeñas llamadas microvellosidades. Estas últimas crean una enorme superficie de absorción (Daza, 2008).

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 TIPO DE ESTUDIO.

El presente estudio es descriptivo, de corte transversal porque se realizó en un determinado tiempo y se describen datos encontrados en nuestro medio, sobre la problemática investigada.

3.2 ÁREA DE ESTUDIO.

Centro de Apoyo Social Municipal “San Juan Bosco” de la Ciudad de Loja.

3.3 UNIVERSO.

Niños preescolares que concurren regularmente a esta institución.

3.4 MUESTRA.

100 niños preescolares que acuden al Centro de Apoyo Social “San Juan Bosco”, cuyos padres aceptaron que sus hijos formen parte de este estudio.

3.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Niños preescolares que asisten al Centro de Apoyo Social Municipal y cuyos padres firmaron el consentimiento informado.
- Niños menores de 5 años que asisten a la institución.

3.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Niños cuyas muestras de heces fueron recolectadas de forma inadecuada (contaminadas con orina, cantidad insuficiente, tiempo de recolección).

3.7 MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.7.1 FASE PRE-ANALÍTICA.

- Oficio dirigido a la Dra. Cecilia Moscoso Presidenta del CASMUL para solicitar autorización para realizar el estudio en el Centro de apoyo social “San Juan Bosco” (**Anexo 1**)

- Oficio dirigido al Director del Hospital Universitario de Motupe solicitando autorización para realizar el procesamiento de las muestras de heces en el laboratorio de dicha institución. **(Anexo 2)**
- Obtención del consentimiento informado por parte de los representantes de los niños de la institución “San Juan Bosco” **(Anexo N° 3)**
- Aplicación de protocolo establecido para toma de muestra de heces de los niños **(Anexo 4)**

3.7.2 FASE ANALÍTICA.

- Llenar los datos correspondientes en hoja de registro de la investigación. **(Anexo 5)**
- Aplicación del protocolo para la realización de pH en heces **(Anexo 6)**
- Aplicación del Protocolo respectivo para la determinación de azúcares reductoras **(Anexo 7)**
- Ingreso de datos en la Hoja de registro de resultados **(Anexo 8)**

3.7.3 FASE POST-ANALÍTICA.

- Entrega de resultados de los análisis y la entrega de tríptico con información sobre la investigación realizada. **(Anexo 9)**

3.8 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.

Determinación de azúcares reductores.

- **Equipos:** Centrífuga.
- **Materiales:** Tubos de ensayo, lámpara de alcohol, fósforo, pipetas automáticas, puntas desechables, palillos, pinza, gradilla.
- **Reactivos:** Reactivo de Benedict.

Medición de pH.

- **Materiales:** Tubos de ensayo, palillos.
- **Reactivos:** Tirilla reactiva.
- **Sustancia:** Agua destilada.

3.9 PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.

- Para la tabulación de los resultados obtenidos se utilizó gráficos representados mediante barras que procesados a través del programa de EXCEL.
- Todos los resultados que se obtuvieron en el presente estudio fueron representados en forma porcentual mediante tablas y gráficos con un análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

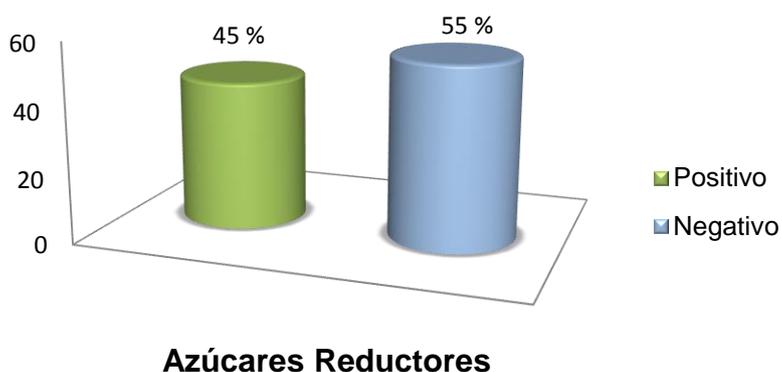
4. RESULTADOS.

4.1 RESULTADOS PARA EL PRIMER OBJETIVO: Determinar azúcares reductores en heces de preescolares mediante aplicación de método colorimétrico.

Cuadro N° 1: Azúcares reductores en heces de los niños del Centro de Apoyo Social “San Juan Bosco”.

Azúcares reductores	Frecuencia	%
Positivo	45	45
Negativo	55	55

Fuente: Registros de la investigación
Elaborado por: Adriana Loján



Fuente: Registros de la investigación
Elaborado por: Adriana Loján

Figura N° 1: Azúcares reductores en heces de los niños del Centro de Apoyo Social San Juan Bosco.

Interpretación de resultados.

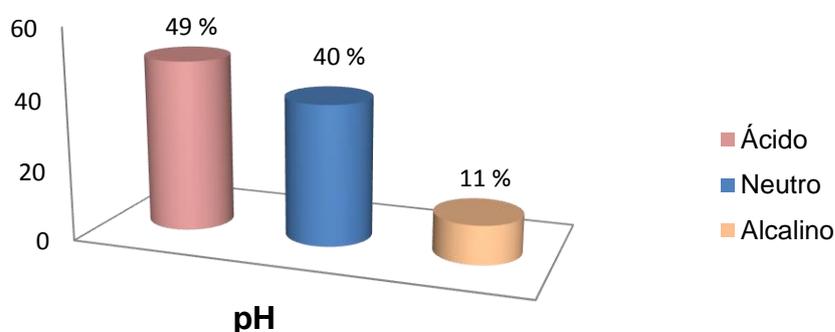
Del total de muestras de heces analizadas (n=100), el 45% (n= 45) resultaron con azúcares reductores positivos empleando el método de Benedict, y el 55% arrojaron resultados negativos, con lo cual podemos indicar que dentro del grupo estudiado que existe un buen número de niños predispuestos a la intolerancia de la lactosa.

4.2 RESULTADO PARA EL SEGUNDO OBJETIVO: Valorar el pH en heces de preescolares aplicando tirillas reactivas.

Cuadro N° 2: Valoración del pH en heces de los niños del Centro de Apoyo Social “San Juan Bosco”.

pH	Frecuencia	%
Ácido	49	49
Neutro	40	40
Alcalino	11	11

Fuente: Registros de la investigación
Elaborado por: Adriana Loján



Fuente: Registros de la investigación
Elaborado por: Adriana Loján

Figura N° 2: Valoración del pH en heces de los niños del Centro de Apoyo Social “San Juan Bosco”.

Interpretación de los resultados.

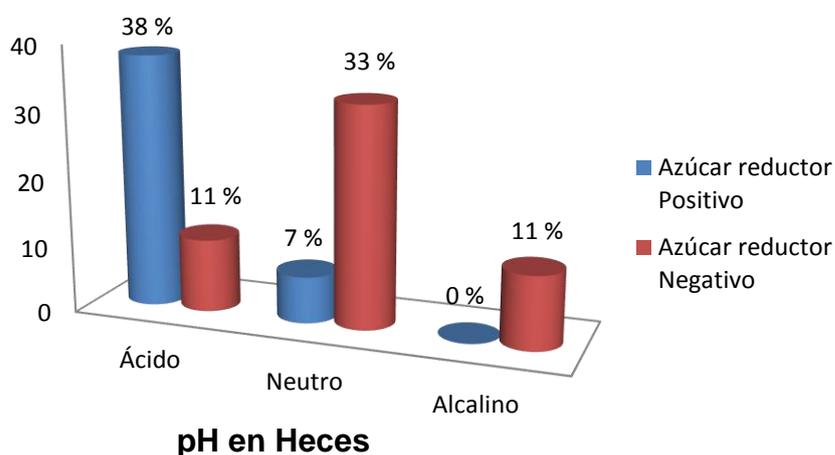
En esta figura podemos observar que 49% de muestras de heces presentaron un pH ácido, mientras que el 40% presentaron un pH neutro y con un equivalente del 11% mostraron un pH alcalino; pudiendo evidenciar e indicar que el pH de mayor relevancia en este grupo de estudio es el pH ácido.

4.3 RESULTADO PARA EL TERCER OBJETIVO: Determinar la relación de azúcares reductores y pH ácido como indicador de mala absorción a la lactosa en los niños preescolares investigados.

Cuadro N° 3: Relación entre los azúcares reductores positivos y pH ácido en heces de los niños del Centro de Apoyo Social “San Juan Bosco”.

pH en heces	Azúcares Reductores			
	Positivo		Negativo	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Ácido	38	38	11	11
Neutro	7	7	33	33
Alcalino	0	0	11	11

Fuente: Registros de la investigación
Elaborado por: Adriana Loján



Fuente: Registros de la investigación
Elaborado por: Adriana Loján

Figura N° 3: Relación entre los azúcares reductores positivos y pH ácido en heces de los niños del Centro de Apoyo Social “San Juan Bosco”.

Interpretación de resultados.

Los datos obtenidos en la relación de azúcares reductores y el pH ácido son que el 38 % fueron casos positivos para azúcares reductores con un pH ácido, 11% con pH ácido pero azúcares reductores negativo, 7% con azúcares reductores positivos con pH neutro y 11% con pH alcalino y azúcares reductores negativos; lo cual se puede evidenciar que el 45% presentaron azúcares reductores positivos y un 49% presentó pH ácido.

5. DISCUSIÓN.

La importancia de la utilización de las pruebas de laboratorio, principalmente azúcares reductores y pH que son útiles para detectar la mala absorción de lactosa, nos permite investigar este problema de salud que afecta principalmente a los niños menores de 5 años, esto radica en el deseo de contribuir a la detección temprana de intolerancia a la lactosa en los niños investigados. Además hay que tomar en cuenta que no existen registros a nivel local de investigaciones realizadas al respecto, por lo que resultó interesante y necesario ejecutar este proyecto.

Al analizar 100 muestras de heces de niños pre-escolares se obtuvo como resultado que el 45% presentó positividad para azúcares reductores y el 49% un pH ácido, resultados que señalan que existe una sugestiva malabsorción de lactosa con un porcentaje relativamente alto; a la vez se observa una relación directa entre las dos pruebas realizadas como indicadores de malabsorción a la lactosa.

Existen varios estudios realizados a nivel nacional e internacional que demuestran la importancia de esta problemática. Sánchez, V. y Díaz, J. 2012 realizó en México una investigación del comportamiento de la diarrea con antibióticos y sin los mismos. En dicho estudio también se analizó la presencia de azúcares reductores y el pH fecal en una población de 200 niños menores de 5 años, cuyos resultados de las pruebas fueron de un 7% de pH ácido y 4% positivas para azúcares reductores. Al respecto de este estudio se puede señalar que los resultados obtenidos difieren en cuanto a pH con un 49% y de azúcares reductores con 45%, dichos porcentajes son más elevados en la investigación realizada, esto puede deberse a que son poblaciones diferentes cuyos hábitos difieren.

En un estudio elaborado en la Provincia de Loja por Coronel, K. 2011 donde encontró un 48% de azúcares reductores positivos y un pH ácido de 52%. Al analizar los resultados obtenidos de la investigación se puede indicar que existe una relación directa en cuanto a pH ácido y azúcares reductores positivos, los

resultados determinan que la población es similar y los métodos empleados son los mismos empleados por dicho estudio.

En la Ciudad de Loja se encontró un estudio de Paredes, J. 2011 realizó un estudio similar de Intolerancia a la lactosa en niños menores de dos años de edad, de los cuales el 63% presentan azúcares reductores positivos. Al comparar los resultados (63%) del estudio con los obtenidos en la investigación (45%) llevada a efecto se determina que existe una relación significativa en la positividad de dichos azúcares, debido a que se encuentran en una población y estilos de vida similares.

Los datos de los estudios presentados, indican que las pruebas de laboratorio presuntivas como es la medición de pH y azúcares reductores son útiles para un diagnóstico temprano de los trastornos metabólicos de los azúcares por disminución de las enzimas digestivas, por lo que se puede utilizar dichos métodos.

6. CONCLUSIONES.

- Al analizar las muestras de heces de los niños preescolares se encontró que un 45% de azúcares reductores positivos, empleando el método colorimétrico de Benedict.
- En la valoración de pH de las muestras fecales mediante la utilización de tirillas reactivas, se localizó un 49% con pH ácido.
- Los resultados obtenidos de las pruebas utilizadas para la medición de pH y azúcares reductores en heces fueron: un 45% positivo para azúcares reductores y un 49% con pH ácido, existiendo así una relación de los valores obtenidos, que dan un indicativo de intolerancia a la lactosa.
- Se procedió a la difusión de los resultados obtenidos a los representantes de los preescolares con casos positivos, y de la misma manera se les entregó un tríptico con información pertinente.

7. RECOMENDACIONES.

- Se debe analizar las muestras de heces en el menor tiempo posible para evitar falsos resultados.
- Realizar estudios con la utilización de diferentes técnicas para azúcares reductores y así definir cuál es la de mayor sensibilidad y especificidad.
- Realizar campañas de prevención tempranas para la detección de mala absorción de lactosa mediante pruebas laboratoriales.

8. BIBLIOGRAFÍA.

- Abel Novillo, D. P. (14 de 09 de 2010). Recuperado el 22 de 12 de 2014, de <http://www.intramed.net/userfiles/2010/file/AGL-09-066%20%281%29.pdf>
- Alfredo Larrosa, M. R. (2002). *Utilidad del estudio de las heces para el diagnóstico y manejo de lactantes y prescolares con diarrea*. Recuperado el 23 de Marzo de 2014, de <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v44n4/14020.pdf>
- Álvarez, T. (21 de Mayo de 2010). Recuperado el 24 de Marzo de 2014, de <https://ssl.adam.com/content.aspx?productid=52&pid=52&gid=250375&site=welldynex.adam.com&login=well1815>
- Amaya, I. Exámen general de heces (25 de Octubre de 2012). Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <http://bitacoradelbioanalista.com.ve/generalidades-sobre-el-examen-general-de-heces-2-de-2/>
- Castillo Karen, C. R. (2011). *Intolernacia a los azúcares en muestras diarreicas en menores de 1 año que acuden a los centros de Salud Pública*. Cuenca.
- Castillo, A. C. (2006). Técnicas de diagnóstico parasitológico. En A. C. Castillo. Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Daza, W. (2008). Síndrome de malabsorción en pediatría: enfoque práctico y terapeutico. Precop.
- E. La Orden Izquierdo, I. C. (2011). Situación actual de la intolerancia a la lactosa en la infancia. *Pediatría de Atención Primaria*.
- Enriquez, B. (2010). *Síndrome de intestino irritable*. México: Panamericana.
- Fernández, A. (07 de Octubre de 2010). Recuperado el 25 de Marzo de 2014, de es.scribd.com/doc/38872084/Azucares-reductores
- Gómez, M., Danglot, C., & Leopoldo, V. (2007). Intolerancia transitoria a lactosa: criterios y procedimientos de diagnóstico. *Revista Mexicana de Pediatría*, 24-31.

- Guzmán, D. (12 de febrero de 2011). Recuperado el 26 de marzo de 2014, de <http://botacoradelbioanalista.com.ve/generalidades-sobre-el-examen-general-de-heces-2-de-2>
- Hall, G. y. (2012). En *Compendio de fisiología médica*. España: Elsevier.
- Krupskaya, C. (2011). Recuperado el 14 de 12 de 2014
- Lorenzo, S. -D. (2010). Análisis de las heces. En S. -D. Lorenzo, *Análisis de orina y de los líquidos corporales* (págs. 253 - 254). Argentina: Panamericana.
- Paredes, J. (Marzo de 2011). Recuperado el 13 de 12 de 2014, de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/6573/1/Paredes%20Sol%C3%B3rzano%20Jonathan%20Ismael.pdf>
- Rott, C. (Febrero de 2010). Recuperado el 18 de Abril de 2014, de http://med.unne.edu.ar/revista/revista198/4_198.pdf
- Salazar, S. (2013). Recuperado el 19 de diciembre de 2014, de <http://www.lister.com.mx/PDF/copro.pdf>
- Sánchez V, D. J. (2012). Recuperado el 19 de 04 de 2014, de <http://www.redalyc.org/pdf/487/48710204.pdf>
- Valcárcel, J. (2013). Recuperado el 23 de Mayo de 2014, de https://www.msdsalud.es/manual-merck-hogar.aspx?u=/publicaciones/mmerck_hogar/seccion_09/seccion_09_110.html
- William, W. (2013). *Síndrome de mala absorción*. España: Merck Sharp and Dohme.

9. ANEXOS

ANEXO N° 1

Loja, 06 de marzo de 2014

Dra. Cecilia Moscoso

Presidenta del CASMUL

Ciudad.-

De mi consideración

Yo Adriana del Cisne Lojan Bermeo, a su autoridad muy comedidamente expongo y solicito:

De la manera más comedida acudo ante usted, con la finalidad de solicitar la autorización respectiva para la recolección de muestras de heces de los niños que acuden al Centro de Apoyo Social “San Juan Bosco” que dignamente regenta, para poder llevar a cabo la investigación en esta institución y posteriormente realizar la entrega de resultados. Dicho trabajo se encuentra bajo la dirección de la Lcda Mg. Glenda Rodríguez. Me permito incluir el título del presente proyecto: “Determinación de azúcares reductores y pH en heces de preescolares como indicadores de intolerancia a la lactosa”.

Con la seguridad de contar con su autorización. Le anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente

.....

Adriana del C. Loján Bermeo

.....

Lic. Mg. Glenda Rodríguez

ANEXO N° 2

Loja, 09 de marzo de 2014

Dr. Luis Minga Ortega

Director del Hospital Universitario de Motupe

Ciudad.-

De mi consideración

Yo Adriana del Cisne Lojan Bermeo me dirijo a usted muy respetuosa para solicitarle de la manera más comedida se digne a otorgarme la autorización respectiva para realizar el procesamiento de muestras en el laboratorio clínico.

Anticipadamente le agradezco por la autorización respectiva.

Atentamente

Adriana Loján Bermeo.

Estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico

ANEXO N° 3

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Consentimiento informado

Sr. Padre de familia del niño/a.....

Con la finalidad de realizar la presente investigación denominada “Determinación de azúcares reductores y pH en heces de preescolares como indicadores de intolerancia a la lactosa” me permito solicitar su autorización para dicha investigación, para la recolección de las muestras de heces de los niños para realizar el análisis de detección de Azúcares reductores y pH, lo cual me permitirá ayudar al diagnóstico temprano de intolerancia a la lactosa y la prevención de alteraciones que puedan desencadenar.

Nombre.....

C.I.....

Firma

.....

ANEXO N° 4
Protocolo para la recolección de heces

Obtención de la muestra

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

Se evacuará en un recipiente limpio y se lo colocará en el recipiente adecuado con la ayuda de la cucharilla colocar una cantidad aproximadamente de 5gr en el recipiente.

La muestra de heces debe ser en lo posible la primera de la mañana.

No usar laxantes.

Las muestras pueden ser rechazadas por:

- Escasa cantidad.
- Muestras con exceso de tiempo de recolectadas (más de 2 horas).
- Muestras contaminadas con orina.

ANEXO N°5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Hoja de registro de pacientes

NUMERO	NOMBRE	EDAD	OBSERVACIONES

ANEXO N° 6

Protocolo para determinación de pH fecal

Fundamento:

El colorante de las tiras de pH contiene papel tornasol y fenolftaleína que se encuentra unido químicamente a las fibras de celulosa. Se evita así, que el color destiña incluso en soluciones fuertemente.

Materiales.

- Equipo de protección personal
- Palillos
- Tubo de ensayo
- Agua destilada
- Tirilla para medir el pH
- Escala de colores para el pH

Muestra.

- Materia fecal

Procedimiento:

- Con la ayuda de un palillo cogemos 1gr aproximadamente de materia fecal y se la coloca en un tubo de ensayo previamente rotulado.
- Seguidamente se le agrega 2ml de agua destilada y se homogeniza bien.
- Inmediatamente se introduce la tirilla para medir el pH durante 5 segundos y se espera unos 30 segundos para leer la tirilla.
- para finalizar se toma la escala de colores de pH para comparar con la tirilla.

Valores de referencia.

Es aproximadamente de 7.0 pero depende de la dieta y de la fermentación bacteriana en el intestino delgado. La fermentación de los carbohidratos acidifica el pH y la degradación de las proteínas lo alcaliniza.

ANEXO Nº 7

Protocolo para la determinación de azúcares reductores

Fundamento:

El método cualitativo con reactivo de Benedict, contiene ión cúprico formando un complejo con citrato en solución alcalina caliente. La glucosa y otras sustancias reductoras reducen el sulfato cúprico, de color azul a sulfato cuproso formando hidróxido cuproso amarillo o de óxido cuproso rojo que es insoluble.

Materiales.

- Equipo de protección personal
- Pinzas
- Tubos de ensayo
- Mechero
- Pipetas automáticas de 500ul
- Pipetas de 2ml

Reactivo.

- Reactivo de Benedict

Equipos.

- Centrifuga

Muestra.

- Materia fecal

Procedimiento:

- Rotular en material a utilizar
- En un tubo de ensayo colocar una parte de heces (1gr) y una parte de agua destilada (2ml) mezclar bien y centrifugar.
- Después de la centrifugación, colocar 500ul del sobrenadante en un tubo de ensayo.
- Agregar 2ml de reactivo de Benedict y homogenizar bien.

- Después se lleva a un mechero para calentar durante 5min.
- Observar el color del precipitado.

Valores de referencia.

- Cambio de color en la reacción por un color naranja es positivo
- Sin cambio de color de la reacción es negativo

ANEXO Nº 8

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Hoja de registro de resultados

Número	Nombres y Apellidos	Edad	Sexo	Características macroscópicas		pH	Azúcares reductores
				Color	Consistencia		
1	H. C.	3	F	Café	Dura	7	Negativo
2	M.M.CH	3	F	Café	Pastosa	6	Negativo
3	J.A.M	3	M	Amarilla	Líquida	4.5	Positivo
4	D. A	4	M	Café	Pastosa	7	Negativo
5	I.M.S.C	4	M	Amarilla	Blanda	5	Positivo
6	M.E.S.A	4	F	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
7	K.D.G.J	4	M	Amarilla	Líquida	5	Positivo
8	J.D.C.C	4	M	Café	Pastosa	7	Negativo
9	J.P.M	4	M	Amarilla	Líquida	5	Positivo
10	D. C	4	F	Café	Blanda	7	Negativo
11	K.N.P	4	F	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
12	A. A	4	M	Amarilla	Blanda	7	Positivo
13	J. V.	4	M	Café	Pastosa	7	Negativo
14	A. R.	4	F	Café	Pastosa	7	Negativo
15	J.F.J	3	M	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
16	O. B.	4	M	Café	Pastosa	6	Negativo
17	T. O.	4	F	Amarilla	Blanda	5	Positivo

Número	Nombres y Apellidos	Edad	Sexo	Características macroscópicas		pH	Azúcares reductores
				Color	Consistencia		
18	E.A.V.	4	M	Café	Blanda	7	Negativo
19	M.J.J	4	F	Café	Semilíquida	7	Positivo
20	M. L	3	F	Café	Blanda	7	Negativo
21	J. M	3	M	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
22	D. M	4	M	Amarilla	Líquida	4.5	Positivo
23	B. Y	3	M	Verdosa	Blanda	7	Negativo
24	C.M.O.V	3	M	Amarilla	Semilíquida	6	Negativo
25	M.A.M.P	3	M	Café	Blanda	7	Negativo
26	M.E.M.C	4	M	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
18	E.A.V.	4	M	Café	Blanda	7	Negativo
19	M.J.J	4	F	Café	Semilíquida	7	Positivo
20	M. L	3	F	Café	Blanda	7	Negativo
21	J. M	3	M	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
22	D. M	4	M	Amarilla	Líquida	4.5	Positivo
23	C. Y	3	M	Verdosa	Blanda	7	Negativo
24	C.M.O.V	3	M	Amarilla	Semilíquida	6	Positivo
25	M.A.M.P	3	M	Café	Blanda	7	Negativo
26	M.E.M.C	4	M	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
27	P.A.G.G	3	M	Amarilla	Líquida	5	Positivo
28	D.D.S.P	4	F	Café	Pastosa	7	Negativo
29	J.A.C.A	3	M	Café	Pastosa	5	Negativo
30	J.A.D.G	3	M	Café	Líquida	6	Positivo
31	J.L.B.R	3	M	Café	Pastosa	6	Negativo
32	A.D.M.T	3	M	Café	Pastosa	7	Negativo
33	L.F.R	3	M	amarilla	Semilíquida	5	Positivo
34	J.I.E.F	4	M	Café	Pastosa	8	Negativo

Número	Nombres y Apellidos	Edad	Sexo	Características macroscópicas		pH	Azúcares reductores
				Color	Consistencia		
35	S.B.C	4	F	Café	Semilíquida	5	Positivo
36	J.J.V.A	4	M	Café	Líquida	5	Positivo
37	J.A.L	4	M	Café	Pastosa	6	Negativo
38	J. Y	3	M	Amarilla	Líquida	6	Positivo
39	A.G.R.L	5	F	Café	Pastosa	7	Negativo
40	O.D.R.E	3	M	Café	Pastosa	7	Negativo
41	E. O	4	M	Amarilla	Líquida	4.5	Positivo
42	S.R.Q.G	3	M	Café	Semilíquida	5	Positivo
43	A.J.P.R	3	M	Café	Pastosa	5	Negativo
44	O.B.G.E	3	F	Café	Pastosa	7	Negativo
45	Y.M.O.C	3	F	Amarilla	Semilíquida	5	Negativo
46	M.I.C	3	M	Café	Blanda	6	Negativo
47	D.A.A.C	4	M	Café	Pastosa	7	Negativo
48	M.F.R.S	4	M	Amarilla	Blanda	7	Positivo
49	A.I.H.CH	3	F	Café	Pastosa	7	Negativo
50	V.R.C	4	M	Amarilla	Líquida	5	Positivo
51	T.S	3	F	Café	Blanda	7	Negativo
52	S. CH	4	F	Café	Blanda	7	Negativo
53	N.L.CH	3	F	Amarilla	Líquida	5	Positivo
54	M.B.L	2	F	Café	Líquida	6	Negativo
55	M.J.G.R	4	M	Amarilla	Pastosa	8	Negativo
56	N.S	3	F	Café	Líquida	6	Positivo
57	E. B	4	F	Café	Blanda	7	Negativo
58	D.F.S.CH	3	M	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
59	R.L	2	F	Café	Líquida	5	Positivo
60	N. G	2	F	Café	Pastosa	7	Negativo

Número	Nombres y Apellidos	Edad	Sexo	Características macroscópicas		pH	Azúcares reductores
				Color	Consistencia		
61	P.A.V.L	3	M	Café	Líquida	5	Positivo
62	M. A	2	M	Café	Pastosa	7	Negativo
63	A.L.F	3	F	Café	Blanda	7	Negativo
64	A.I.	2	M	Café	Líquida	6	negativo
65	E.J.D.R	3	F	Verdosa	Blanda	7	Negativo
66	J.S.P.S	2	M	Café	Blanda	5	Negativo
67	G.X.D.V	3	F	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
68	T.I.V.H	4	F	Café	Blanda	6	Negativo
69	K.A.P	3	F	Amarilla	Semilíquida	6	Negativo
70	B. G.	3	F	Café	Blanda	9	Negativo
71	A.P.O.B	3	F	Café	Blanda	8	Negativo
72	B.M.B	3	M	Café	Blanda	7	Negativo
73	I.A	3	M	Café	Blanda	6	Positivo
74	E.M.S.G	3	M	Café	Blanda	7	Negativo
75	Y.A.A.CH	4	M	Café	Blanda	8	Negativo
76	J.L.S.P	3	M	Café	Semilíquida	7	Positivo
77	W. T	3	M	Café	Blanda	6	Negativo
78	A.S.P.C	3	M	Café	Blanda	7	Negativo
79	D.A.S.A	4	F	Café	Pastosa	9	Negativo
80	L.A.R.M	4	F	Amarilla	Líquida	6	Positivo
81	C.A.L	3	M	Café	Blanda	9	Negativo
82	Z.S.S	3	F	Café	Líquida	6	Positivo
83	J.A.V.C	3	F	Café	Blanda	8	Negativo
84	A.S.C.J	4	M	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo
85	M. Y	3	F	Café	Pastosa	7	Negativo
86	S. M	3	M	Amarilla	Líquida	5	Positivo

Número	Nombres y Apellidos	Edad	Sexo	Características macroscópicas		pH	Azúcares reductores
				Color	Consistencia		
87	R.E.C.	4	F	Amarilla	Pastosa	9	Negativo
88	E.V.C.P	4	F	Amarilla	Pastosa	7	Negativo
89	K.Q	3	F	Amarilla	Semilíquida	6	Negativo
90	V.A.Q.C	3	M	Amarilla	Líquida	7	Positivo
87	R.E.C.	4	F	Amarilla	Pastosa	9	Negativo
88	E.V.C.P	4	F	Amarilla	Pastosa	7	Negativo
89	K.Q	3	F	Amarilla	Semilíquida	6	Negativo
90	V.A.Q.C	3	M	Amarilla	Líquida	7	Positivo
91	D.C	3	F	Café	Blanda	7	Negativo
92	S. V	3	M	Café	Blanda	6	Negativo
93	L. D	4	M	Café	Pastosa	7	Negativo
94	J.P.L.C	3	M	Amarilla	Semilíquida	7	Positivo
95	J.D.P.O	3	M	Café	Blanda	8	Negativo
96	A. T.	4	F	Amarilla	Líquida	7	Positivo
97	B.T.E.L	4	F	Café	Blanda	8	Negativo
98	L.M.J.C	4	M	Café	Líquida	5	Positivo
99	E. C	3	M	Café	Dura	7	Negativo
100	Y. G	4	M	Amarilla	Semilíquida	5	Positivo

ANEXO Nº 9

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



**ÁREA DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

Hoja de resultados

Nombre del paciente.....

Edad.....

Fecha.....

RESULTADOS

Examen macroscópico

Color.....

Consistencia.....

pH

.....

Azúcares reductores

Positivo

Negativo



**ÁREA DE LA SALUD
HUMANA
CARRERA DE
LABORATORIO CLÍNICO**

**DETERMINACIÓN DE AZÚCARES
REDUCTORES Y pH EN HECES
DE PREESCOLARES COMO
INDICADORES DE
INTOLERANCIA A LA LACTOSA**

ANEXO N° 10 TRIPTICO



¿Qué es la intolerancia a la lactosa?

La intolerancia a la lactosa en los niños y bebés es la incapacidad para metabolizar la lactosa, un tipo de azúcar que se encuentra en la leche y otros productos lácteos.

Se presenta cuando el intestino delgado no produce suficiente enzima lactasa. Las enzimas le ayudan al cuerpo a absorber los alimentos. El hecho de

no tener suficiente lactasa se denomina deficiencia de lactasa. Los cuerpos de los bebés producen esta enzima, de tal forma que pueden digerir la leche, incluyendo la leche materna.

¿Afecta a todos los niños por igual?

La mayoría de los niños produce lactasa al nacer y pueden digerir la lactosa cuando son bebés. La lactosa es el principal azúcar contenido en la leche materna.

Un niño puede volverse intolerante a la lactosa si una infección o una reacción alérgica daña el intestino delgado, causando una escasez en la producción de lactasa.

Usualmente este daño es temporal, pero pueden pasar semanas o incluso meses antes de que el niño vuelva a tolerar productos lácteos.

En otros casos, la intolerancia a la lactosa se desarrolla espontáneamente a lo largo del tiempo. Cuando los niños alcanzan de 3 a 6 años de edad, sus cuerpos pasan naturalmente a producir menores cantidades de lactasa que las producidas en el primero o segundo año de vida. En algunos niños, la producción continúa reduciéndose o incluso se detiene totalmente.

Algunos grupos étnicos (en particular negros, hispanos, asiáticos) tienen más probabilidad

de desarrollar intolerancia a la lactosa.

¿Qué síntomas característicos presentan los niños y bebés con intolerancia a la lactosa?

Los síntomas se presentan frecuentemente de 30 minutos a dos horas después de comer o beber productos lácteos y, a menudo, se alivian no ingiriendo estos productos. Las dosis grandes de productos lácteos pueden causar síntomas peores como distensión abdominal, cólicos abdominales, diarrea, gases o flatulencia, náuseas e incluso crecimiento lento o pérdida de peso.

Medidas para controlar la intolerancia:

- Comer quesos que contienen poca lactosa.
- Beber leche sólo durante las comidas o con otros alimentos.
- Comer yogures de cultivo activo, los cuales contienen menos lactosa que otros productos lácteos.
- Usar leche de bajo o ningún contenido de lactosa.

ANEXO N° 11

Fig. N° 1 Muestras de heces con su respectiva tirilla



Fig. N° 2 Introducción de la tirilla reactiva



Fig. N° 3 Lectura de la tirilla



Fig. N° 4 Procesamiento para la determinación de azúcares



Fig. N° 5 Azúcar reductor positivo



Fig. N° 6 Azúcar reductor negativo

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN	II
AUTORÍA.....	III
CARTA DE AUTORIZACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
TÍTULO	1
RESUMEN	2
SUMMARY.....	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2 .REVISIÓN DE LITERATURA	6
2.1 MATERIA FECAL	6
2.1.1 Definición.....	6
2.1.2 Composición de las heces	6
2.1.3 Características de las heces	7
2.1.3.1 Consistencia.....	7
2.1.3.2 Color.....	8
2.1.3.3 Cantidad	9
2.2.3.4 Olor.....	9
2.2. FISIOPATOLOGÍA	9

2.2.1 Intolerancia a la lactosa.....	10
2.2.1.1 Absorción de la lactosa.....	11
2.3 Diagnóstico y técnicas de laboratorio.....	12
2.3.1. pH en heces	12
2.3.2 Azúcares reductores.....	13
2.4. MALA ABSORCIÓN	14
3. MATERIALES Y MÉTODOS	17
4. RESULTADOS	20
5. DISCUSIÓN	23
6. CONCLUSIONES	25
7. RECOMENDACIONES.....	26
8. BIBLIOGRAFÍA	27
9. ANEXOS.....	29
9.1 ANEXO N.-1 Oficio dirigido a la Presidenta del CASMUL para la autorización respectiva para la recolección de muestras de heces.....	29
9.2 ANEXO N.-2 Oficio dirigido al Director del Hospital Universitario de Motupe en contancia del procesamiento de muestras	30
9.3 ANEXO N.- 3 Consentimiento informado	31
9.4 ANEXO N.- 4 Guía de instrucciones para recolección de muestras	32
9.5 ANEXO N.-5 Hoja de registro	33
9.6 ANEXO N.- 6 Protocolo para la realización de pH	34
9.7 ANEXO N.- 7 Protocolo para la determinación de azúcares reductores	35

9.8 ANEXO N.- 8 Hoja de registro de resultados	37
9.9 ANEXO N.- 9 Formulario para entrega de resultados	42
9.10 ANEXO N.- 10 Tríptico.....	43
9.11 ANEXO N.- 11 Fotografías	45
ÍNDICE GENERAL	47
ÍNDICE DE CUADROS	50
ÍNDICE DE FIGURAS	50

ÍNDICE DE CUADROS

4.1 Cuadro para el primer objetivo: Azúcares reductores en heces de preescolares mediante aplicación de método colorimétrico.....	20
4.2 Cuadro para el segundo objetivo: pH en heces de preescolares aplicando tirillas.....	21
4.3 Cuadro para el tercer objetivo: Relación de azúcares reductores y pH ácido, como indicador de mala absorción a la lactosa en los niños preescolares investigados.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

4.1 Cuadro para el primer objetivo: Azúcares reductores en heces de preescolares mediante aplicación de método colorimétrico	20
4.2 Cuadro para el primer objetivo: pH en heces de preescolares aplicando tirillas.....	21
4.3 Cuadro para el tercer objetivo: Relación de azúcares reductores y pH ácido, como indicador de mala absorción a la lactosa en los niños preescolares investigados.....	22