



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**



**EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE LA  
CALIDAD SANITARIA EN BEBIDAS EXPEDIDAS POR COMEDORES DE  
CUATRO INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO  
NAGUANAGUA**

**Prof. Asignatura**

Diamary Rodríguez

**Autoras:**

Kennis castellano

C.I. 19.856.232

Lilian silva

C.I. 19.053.476

**Tutor: Lcda. Luisauris Jaimes**

BÁRBULA, AGOSTO 2014



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**



**EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE LA  
CALIDAD SANITARIA EN BEBIDAS EXPEDIDAS POR COMEDORES DE  
CUATRO INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO  
NAGUANAGUA**

**Trabajo para optar al título de licenciadas en educación, Mención Biología.**

**Prof. Asignatura**

Diamary Rodríguez

**Autoras:**

Kennis castellano

C.I. 19.856.232

Lilian silva

C.I. 19.053.476

**Tutor: Lcda. Luisauris Jaimes**

BÁRBULA, AGOSTO 2014

## ***Dedicatoria***

*A Dios todopoderoso por guiarme dándome fortalezas y confianza para lograr mis metas.*

*A mis padres Alí y Lila por el apoyo en tiempo difíciles, por sus consejos, sus buenos ejemplos, por su amor y dedicación.*

*A mi hija Lianali por ser mi inspiración, por darme sonrisas y alegrías que me hacen plenamente feliz.*

*A mi abuela María, por sus consejos, por su confianza en cada meta de mi vida.*

*Este trabajo también se los dedico a mis hermanos tesoros de mi vida por ser mi fortaleza, esperanza e inspiración.*

*A mi amiga Kennis por su paciencia y comprensión*

***Lilian Silva***

## ***Dedicatoria***

### ***A Dios***

*Todopoderoso por ser mi gran compañero, mi guía, mi fortaleza en los momentos difíciles y por protegerme en todo momento.*

### ***A mi familia***

*Quienes me han apoyado incondicionalmente es especial mis padres Yosmary y Edgar, quienes han sido mi razón de luchar para salir adelante gracias a ellos hoy en día soy una persona de bien. Sin ustedes nada lo habría logrado. También a mis bellas hermanas por estar allí cuando más las he necesitado por su amor y su compañía, a mi esposo Miguel por su gran amor, confianza, apoyo y comprensión, a mi hijo Jhosneiver quien ha sido la bendición que dios me ha dado siendo esa luz que me motiva a seguir luchando en la vida.*

### ***A mis amistades***

*En especial a amiga Lilian y Carla por brindarme su hermosa amistad, por su apoyo y por estar allí cuando necesitaba un consejo.*

***Kennis Castellano***

## ***Agradecimientos***

*A Dios todopoderoso, por llevarme siempre a su lado brindándome su protección e iluminación, dándome fortaleza para cumplir cada una de las etapas de mi vida*

*A mi tutora Luisauris Jaimes por su paciencia, comprensión y tiempo para poder realizar este trabajo de grado.*

*A las unidades educativas “Batalla de Bombona”, José Félix Sosa, Simón Bolívar y Montalbán, por permitirnos desarrollar nuestros trabajos de investigación.*

*A la UC, casa de estudio que contribuyó a mi formación para ser profesional.*

***Lilian Silva***

## ***Agradecimientos***

*Gracias a Dios por sus infinitas bendiciones, por darme la convicción de luchar por mis metas, y por sobre todo darme vida y salud.*

*A mi familia por su gran amor, porque cada uno de ustedes han estado allí en los momentos más difíciles brindándome su apoyo, palabras de aliento que me reconfortaron para alcanzar mi sueño más anhelado.*

*A mi esposo por formar parte mi vida, por apoyarme en todo momento por su paciencia, por su amor incondicional.*

*A mi hijo por ser mi razón de vivir, por llegar en el momento más importantes de mi carrera, siendo mí motivo para seguir adelante.*

*A mis queridos compañeros con quienes compartí momentos hermosos durante el transcurso de la carrera, por brindarme su más sincera amistad en especial a mi compañera de tesis.*

*A nuestra querida profesora y tutora luisauris, por ser una mujer digna de admirar, por su gran desempeño y por sobre todo ser el guía para el logro de nuestra meta.*

***Kennis Castellano***

## ÍNDICE GENERAL

	<b>pp.</b>
LISTA DE TABLAS. ....	ix
LISTA DE GRÁFICOS .....	x
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA</b>	
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivos de la Investigación.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos Específicos.....	7
Justificación de la Investigación.....	8
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO</b>	
Antecedentes de la Investigación.....	10
Bases Conceptuales.....	13
Bases Legales.....	19
Definición de Términos Básicos.....	21
<b>CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO</b>	
Tipo y Diseño de la Investigación .....	23
Población y Muestra .....	24
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	24
Procedimiento Metodológico.....	26

**CAPITULO IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS**

**RESULTADOS..... 29**

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 35**

REFERENCIAS..... 36

ANEXOS..... 40

## LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp.
1. Muestreo y tamaño de la muestra en las 4 determinaciones.....	25
2. Recuento de UFC/ml de Bacterias Aerobias Mesófilas (BAM) por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.....	29
3. Recuento de UFC/ml de Coliformes Totales por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.....	30
4. Recuento de UFC/ml de Coliformes Fecales por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.....	31
5. Recuento de UFC/ml de Mohos y Levaduras por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.....	32

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp.
1. Distribución porcentual del recuento de UFC/ml de Bacterias Aerobias Mesófilas (BAM) por el método de contaje en placa según método estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.....	30
2. Representación gráfica del recuento de UFC/ml de Coliformes Totales por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.....	31
3. Representación gráfica del recuento de UFC/ml de Coliformes Fecales por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.....	32
4. Representación gráfica del recuento de UFC/ml de Mohos y Levaduras por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.....	33



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



## **EVALUACIÓN DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE LA CALIDAD SANITARIA EN BEBIDAS EXPEDIDAS POR COMEDORES DE CUATRO INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA**

**Autoras:** Castellano Kennis C.I. 19.856.232

Silva Lilian C.I. 19.053.476

Correos: carol-0207@hotmail.com, liliansilva75@hotmail.com

**Tutora:** Lcda. Luisauris Jaimes

**Año:** 2014

### **RESUMEN**

Los comedores escolares tienen como misión garantizar una alimentación adecuada que cumplan con exigencias sanitarias. La presente investigación que tiene por objetivo evaluar microorganismos indicadores de la calidad sanitaria en bebidas expeditas por comedores de cuatro instituciones educativas del municipio Naguanagua. Rigiéndose bajo la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), específicamente la norma número 938-83 regula la leche y productos lácteos además, bebidas de frutas. La investigación es de tipo experimental. La evaluación microbiológica consistió en el procesamiento de 18 muestras semanales durante 2 semanas de estudio, con el fin de identificar presencia de algún contaminante microbiológico aplicándose la técnica de recuento en placa según la norma (COVENIN) 1086-84 y 902-87. En consecuencia los resultados obtenidos fueron positivos en la determinación de bacterias aerobias mesófilas, coliformes totales y fecales, mohos y levaduras exceden el parámetro permisible de UFC/ml de la norma COVENIN.

**Palabras claves:** Microorganismos, bebidas, calidad sanitaria, indicadores, recuento bacteriano.

**Línea de investigación:** Aplicabilidad de la biología y la química en el campo científico, tecnológico y educativo. **Temática:** Evaluación y análisis de microorganismo. **Subtemática:** Evaluación y análisis de microorganismos en alimentos de consumo humano.



UNIVERSITY OF CARABOBO  
FACULTY OF EDUCATION  
SCHOOL OF EDUCATION



DEPARTMENT OF BIOLOGY AND CHEMISTRY  
HOC GRADE

## **EVALUATION OF MICRO INDICATORS OF HEALTH QUALITY DINING DRINKS ISSUED BY FOUR SCHOOLS TOWN NAGUANAGUA**

**Authors:** C. I. Kennis Castellano 19856232  
Lilian Silva C. I. 19053476

**Post:** carol-0207@hotmail.com, liliansilva75@hotmail.com

**Tutor:** Atty. Luisauris Jaimes

**Year:** 2014

### **ABSTRACT**

School canteens are required to ensure an adequate supply to meet sanitary requirements. This research aims to assess indicators of the sanitary quality microorganisms in beverages issued by four schools eaters Naguanagua Township. Governed under the Venezuelan Commission for Industrial Standards (COVENIN), specifically the standard number 938-83 regulates milk and milk products also fruit drinks. Research is experimental. Microbiological evaluation consisted of processing 18 samples weekly for 2 weeks of study in order to identify the presence of a microbial contaminant apply the plate count technique according to standard (COVENIN) 1086-84 and 902-87. In consequence the results were positive in the determination of mesophilic aerobic bacteria, total and fecal coliforms, yeasts and molds exceeds the permissible parameter CFU / ml of ISO standard.

**Keywords:** Microorganisms, beverages, healthcare quality indicators, bacterial count.

**Research line:** Applicability of biology and chemistry in the scientific, technological and educational fields. **Theme:** Assessment and analysis of microorganism. **Sub-theme:** Evaluation and analysis of microorganisms in food for human consumption.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad son carentes o inexistentes los estudios e investigaciones referentes a la calidad microbiológica de las bebidas consumidas en los comedores de las escuelas del Municipio Naguanagua, Carabobo- Venezuela. Por tal motivo, es de interés para esta investigación dar a conocer la calidad microbiológica de las bebidas frías consumidas en dichos comedores de ciertos sectores del Municipio, una vez hecha la evaluación de los microorganismo indicadores de la calidad sanitaria. Para lograr tal objetivo, se verifico el cumplimiento de los parámetros microbiológicos definidos en la Norma Técnica Venezolana COVENIN 938-83 de leche y productos lácteos y para las bebidas de frutas.

El estudio, está conformado por varios capítulos, los cuales atienden al propósito de la misma. En primer lugar se encuentra el capítulo I, el cual está constituido por el planteamiento del problema, en donde se evidencia la preocupación por la calidad de las bebidas que son expedidas en los comedores escolares y los adecuados controles sanitarios, así como los objetivos tanto el general como específico y la justificación de la presente investigación. En segundo lugar encontramos el capítulo II, conformado por aquellos estudios e investigaciones previas a la presente, lo cual contribuye al desarrollo de la misma, esto hace referencia a los antecedentes de la investigación. Además, se desarrollan los fundamentos teóricos que sirven de base al trabajo. En tercer lugar se encuentra el capítulo III, que corresponde al marco metodológico, en donde se describe el tipo de investigación, el diseño y el procedimiento metodológico empleado para la realización del presente estudio.

En el cuarto capítulo, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación microbiológica mediante indicadores de la calidad sanitaria de las muestras de bebidas obtenidas, a partir de los datos obtenidos se procedió a realizar las tablas e intervalos de frecuencia, porcentaje y gráficos que facilitan la interpretación de los mismos, además, se expresan los resultados que pueden ser de utilidad para los

organismos sanitarios oficiales y así puedan formar equipos multidisciplinarios para sugerir las correcciones pertinentes. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **Planteamiento del problema**

En la historia de la vida humana siempre ha existido la necesidad de consumir alimentos y bebidas obtenidos de diferentes fuentes de la naturaleza para lograr cubrir los requerimientos nutricionales básicos, y así lograr la supervivencia de la especie a través de los tiempos. Por ende, la alimentación constituye un factor importante para que el individuo se desarrolle saludablemente, por ello es importante gozar de una dieta que aporte los nutrientes necesarios para el buen funcionamiento del organismo.

Se piensa que uno de los factores que no hace al ser humano una “máquina perfecta” es precisamente la necesidad de depender de muchos componentes aportados por una dieta balanceada sin embargo, los alimentos que conforman la dieta diaria pueden también poner en riesgo la salud del individuo al ser vehículos de gran importancia en la transmisión de enfermedades, especialmente las causadas por microorganismos, produciendo las denominadas enfermedades transmitidas por alimentos. Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), son aquellas producidas por la ingestión de cualquier alimento o agua contaminada con agentes infecciosos tales como bacterias, hongos, virus, parásitos, que en el intestino pueden reproducirse y/o producir toxinas (Nassib, 2003).

Sin duda, las ETA representan un verdadero problema de salud pública a nivel mundial dado a que ocurren de 24 a 81 millones de casos por año (Venegas y Rojas, 2004). Esto refleja una realidad preocupante dado que estas enfermedades pueden ser portadas en cualquier alimento cuyo procesamiento no haya sido el adecuado. Acorde a lo establecido por Mead (1999), con los grandes avances científicos-tecnológicos en el presente siglo, no se ha logrado el control de las mismas, aun y contando con recursos económicos, sistemas de vigilancia epidemiológica y normas de calidad sanitarias óptimas en pro de garantizar la inocuidad de los productos destinados para consumo humano.

En este sentido, el Instituto de nutrición de Centro América y Panamá, en cuanto a la ocurrencia de ETA en América Latina y el Caribe, la mayor parte de las enfermedades de origen alimentario, pueden atribuirse al mal manejo de los alimentos durante la preparación (OPS, 1999). Al ser esta la principal causa, es importante conocer personalmente el origen de dicho alimento o estar al tanto de su manipulación durante su elaboración. Esta determinado que la diseminación de estas enfermedades se ha relacionado principalmente con el consumo de alimentos de origen animal, como carnes y productos lácteos, aunque también cabe mencionar otros como, aguas contaminadas, aves, y mariscos crudos o cocidos inadecuadamente (Olsen et al, 2004).

Por consiguiente, la comisión Codex Alimentarius ha generado más de 30 nuevas normas internacionales, como son los códigos de prácticas y directrices para mejorar la inocuidad de los alimentos a nivel mundial, teniendo como objetivo proteger la salud de los consumidores. Además este se encarga de coordinar los trabajos emprendidos por organismos gubernamentales y privados en lo relativo a normas alimentarias, su seguimiento, finalización y publicación. Debe señalarse, que el CODEX se redacta bajo la supervisión de una Comisión con la colaboración de organismos como OMS (Organización Mundial de la Salud), OMC (Organización Mundial de Comercio) y la ISO (Organización Internacional de Normalización).

Es de importancia resaltar, en relación a los productos lácteos como vehículos de ETA, que aun y cuando la pasteurización, o tratamiento por calor de la leche, ha contribuido al dramático descenso de muchas ETA, han continuado ocurriendo brotes infecciosos asociados a la leche pasteurizada, como es el caso de la bebida típicas de Venezuela la chicha criolla, la avena, entre otros, bebidas que son dispensadas en muchos locales y comedores venezolanos, podrían estar involucrados como vehículos de ETA. En cuanto a Venezuela, la Norma Técnica Venezolana COVENIN es la encargada de regular la calidad sanitaria de los alimentos teniendo como función definir los niveles de calidad de los productos que se fabrican o de los servicios a prestar, así como proporcionar beneficios tangibles a las empresas productoras.

Cabe señalar, que el Estado Venezolano ha logrado la incorporación de los niños y niñas que asisten a la escuela, al Programa de Alimentación Escolar (PAE), bajo la premisa de atención integral a los estudiantes de Educación Primaria, brindándoles alimentación balanceada durante su permanencia en las aulas de clase, con el fin de contribuir a mejorar el estado nutricional de la población escolar en estado de vulnerabilidad social y nutricional, llegando a implementarse 2.147 comedores escolares a nivel nacional. En el año 2000 se transfirieron al Ministerio del Poder Popular para la Educación, 1.247 centros ejecutores y para el año 2004 fueron transferidos en su totalidad al Programa PAE, coordinado por el citado Ministerio, previo convenio en el que el INN se comprometió a mantener al personal para la elaboración de las comidas, proporcionar capacitación a las comunidades para que asumieran el programa, así como impartir educación y realizar la vigilancia nutricional de la población beneficiaria del programa.

A pesar de lo expuesto, en las escuelas y liceos del municipio Naguanagua que cuentan con comedores, se observa que el equipamiento y las normas de funcionamiento de los comedores escolares no son las adecuadas para mantener la calidad sanitaria de los alimentos, en especial de las bebidas frías que son dispensadas en los comedores escolares, que en su mayoría son bebidas de origen lácteo y de frutas elaboradas en los propios comedores. En consecuencia, se considera que la

evaluación de la calidad sanitaria de alimentos es fundamental para evitar riesgos de contaminación microbiológica de las bebidas que pueden representar riesgos a la salud a los niños de tales instituciones y consumidores en general.

De esta manera, posibles fallas en la elaboración de las bebidas, relacionadas a buenas prácticas de manufactura, aunado a una inadecuada preservación post-proceso del producto (cadena de frío) conllevaría a obtener una pobre calidad microbiológica como consecuencia de un aumento inadecuado de microorganismos por encima de los límites microbiológicos establecidos por la normativa, y en el peor de los casos poder detectarse la posible presencia de patógenos en el producto final.

Por otra parte el currículo de la Mención Biología de la facultad de ciencias de la educación (FACE) de la Universidad de Carabobo, contempla la asignatura microbiología en donde se aplica de manera sistemática los fundamentos de la microbiología cubriendo los aspectos teóricos y prácticos de la misma. En su contenido sinóptico, específicamente en la justificación de la asignatura, se menciona la gran importancia de la microbiología en el quehacer diario, colocando a la asignatura en un papel relevante en la formación del profesional egresado de la Mención Biología.

De allí pues, que el estudiante de la mención biología de la FACE de la universidad de Carabobo al tener esta formación estaría en capacidad de aplicar sus conocimientos adquiridos en la asignatura de microbiología en beneficio de la comunidad, específicamente aplicándolos en el análisis microbiológico de bebidas que se expiden en ciertas instituciones educativas del municipio Naguanagua, a través del programa de alimentación escolar. Por tal razón, es de importancia educar de manera eficaz y eficiente a los educando de la Mención biología de FACE-UC.

Por lo mencionado anteriormente, las autoras de la investigación observan que los estudiantes al cursar dicha asignatura se centran en memorizar los contenidos teóricos de la misma y no buscan aplicar estos conocimientos más allá del aula de clases, lo que podría conllevar a que se fortalezcan las falsas creencias de aprobar la asignatura. En vista de ello las autoras plantean la importancia de que los estudiantes pongan en prácticas los conocimientos adquiridos en la materia de microbiología para el beneficio de la comunidad escolar donde realizarán la investigación y desde el punto de vista pedagógico de la aplicación de un conocimiento significativo tanto en la teoría como en la práctica; a fin de que la universidad de Carabobo una de las casas de estudio más prestigiosas del país, en la facultad de ciencias de la educación cuenta con proyectos de esta índole para los estudiantes de la Mención Biología a los que se les debe preparar como científicos e investigadores como se indica en el perfil de la carrera.

En atención a la problemática expuesta, con la presente investigación se pretende evaluar los microorganismos indicadores de la calidad sanitaria en bebidas expedidas por los comedores escolares en ciertas instituciones del municipio de Naguanagua. De manera de poder analizar los factores que inciden en la calidad sanitaria de los alimentos.

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo General**

Evaluar microorganismos indicadores de la calidad sanitaria en bebidas expedidas por comedores de cuatro instituciones educativas del municipio Naguanagua. (Batalla de Bomboná, José Félix Sosa, Montalbán, Simón Bolívar).

### **Objetivos específicos**

- Determinar unidades formadoras de colonias por mililitro (ufc/ml) de bacterias aerobias mesófilas en las muestras de bebidas.

- Determinar unidades formadoras de colonias por mililitro (ufc/ml) de mohos y levaduras en las muestras de estudio.
- Detectar coliformes totales y fecales en las muestras de estudio.

### **Justificación**

Los comedores escolares tienen como misión garantizar la alimentación y nutrición a la población de niños, niñas, adolescentes y jóvenes estudiantes mediante el suministro de una dieta balanceada es por ello que todos los comedores deben cumplir con exigencias sanitarias. La problemática en esta área está en garantizar la salubridad de los productos alimentarios expedidos por dichos comedores.

En este sentido, se requiere evaluar la calidad microbiológica de los alimentos que expiden los comedores escolares, se considera importante conocer si estos alimentos representan un riesgo potencial a la salud de los niños y el personal educativo que los consumen, esto en pro de una vigilancia epidemiológica adecuada para la prevención de las ETA y así aportar datos valiosos a las autoridades sanitarias regionales, contribuyendo a garantizar la seguridad alimentaria.

Tal como se observa, existe la necesidad de promover hábitos sanitarios en la manipulación de alimentos y la evaluación de la calidad microbiológica es un mecanismo de vigilancia para lograrlo; una alimentación correcta es la base de una buena salud; es por ello que existe preocupación por los alimentos brindados en el comedor y se debe asegurar la inocuidad de las bebidas ofrecidas, con el fin de tratar de disminuir las enfermedades de transmisión alimentaria ya que abarcan un amplio espectro de dolencia que constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo esto debido a la ingesta de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas.

En relación al marco legal, los alimentos en Venezuela son regidos por la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), específicamente la norma número 938-83 regula la leche y productos lácteos además, bebidas de frutas. Es pertinente llevar a cabo un estudio sobre las reglas, parámetros o regularizaciones por las cuales se rige la adecuada elaboración de los alimentos, las buenas prácticas de manufactura y las condiciones sanitarias de los establecimientos en los que se preparan, transportada y expedida.

Por las razones anteriormente expuestas, este trabajo de grado pretende aportar a la comunidad estudiantil y en general, conocimientos más extensos sobre la calidad sanitaria de las bebidas, lo cual contribuirá a una mayor prevención de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA). De igual manera, esta investigación dará a conocer cifras actuales según la Organización Mundial de la Salud para microorganismos en bebidas y así elaborar las estrategias educativas necesarias para controlar y disminuir los factores de riesgo, favoreciendo así estilos de vida saludables.

De allí, se toma la línea de investigación que constituye la base de la presente investigación de acuerdo a los lineamientos de la Mención Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación, la cual es aplicabilidad de la Biología y la Química en el campo Científico, Tecnológico y Educativo, esto con el fin de innovar de forma permanente en la búsqueda e indagación del conocimiento que generen aportes con el fin de enriquecer la teoría y la práctica educativa así como adquirir destrezas en el análisis microbiológico de las bebidas objeto de estudio.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEORICO

Para Palella y Martins. (2010), el marco teórico referencial es el soporte principal del estudio. En él se amplía la descripción del problema, pues permite integrar la teoría con la investigación y establecer sus interrelaciones. Es decir, se refiere a las investigaciones que guarda alguna vinculación con el problema de estudio.

### ANTECEDENTES

A continuación se presentan investigaciones hechas en el pasado en diferentes Centros universitarios que tienen vinculación con el presente trabajo de investigación:

Arrieta (2011) realizo un trabajo de grado titulada **“Evaluación microbiológica de la leche y los productos lácteos producidos en cuatro expendios de la zona metropolitana de Morelia”**, Cuyo objetivo general fue la Evaluación microbiológica de la leche y los productos lácteos producidos en cuatro expendios de la zona Metropolitana de Morelia. En el análisis de la información se aplicaron técnicas de estadística descriptiva y se busco extrapolar la información aplicando funciones de probabilidades en función de los resultados obtenidos por la etapa previa. En dicha investigación se analizaron 62 muestras de leche y productos lácteos, producidos en cuatro expendios de la zona metropolitana de Morelia. Muestreo realizado al azar.

El autor citado, resulta de gran importancia para nuestra investigación ya que se evaluaron productos lácteos, considerando que en muchos de los comedores escolares se proporcionan derivados lácteos por lo cual es importante que los mismos cumplan con características microbiológicas establecidas en las normas sanitarias para así asegurar la salud del consumidor, en dicha investigación se utilizaron muestras para determinar las unidades formadores de colonias de bacterias aerobias mesófilas, coliforme totales y fecales, consistiendo en uno de nuestros objetivos específicos de nuestra presente investigación.

Por su parte, Paz y otros en el (2011) realizaron un estudio de tipo experimental titulado “**Análisis microbiológico de alimentos que se preparan y consumen en el centro de atención a ancianos “Sara Zaldívar”**”, su objetivo general fue Realizar análisis microbiológico de alimentos que se preparan y consumen en el Centro de Atención a Ancianos “Sara Zaldívar. Este análisis conto con 50 muestra, donde el autor logro determinar la presencia de contaminantes microbiológicos en muestras de manipuladores, alimentos, utensilios de cocina y del ambiente; a las cuales se les realizó las determinaciones: recuento de mohos y levaduras, recuento de bacterias mesófilas aerobias, coliformes totales y fecales, microorganismos patógenos como: *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* Y *Staphylococcus aureus*. Debido a la elevada contaminación que presentan los alimentos analizados donde se encuentran presentes bacterias analizadas; se establece que las medidas higiénicas implementadas en la elaboración de cada alimento y materia prima utilizada, no son efectivas. Lo cual indica que el alimento ha tenido un posible contacto con material fecal humano o animal.

Lo citado está relacionado con el problema que estamos abordando sobre la calidad sanitaria de las bebidas, donde estos autores realizaron análisis de alimentos que se preparan y consumen en un centro para ancianos, pero en este caso nuestras muestras de bebidas provienen de comedores escolares, teniendo así ambas investigaciones el fin de identificar presencia de algún contaminante microbiológico.

Dentro de este orden de idea, Ochoa Grennis. Ochoa Greysys (2011) realizaron un trabajo de grado, titulada “**Calidad microbiológica del agua potable caso, Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Carabobo**”. Para dicho estudio se tomaron muestras de 5 sitios las cuales 3 fueron procedentes de los filtros y 2 de un surtidor principal de la institución educativa, donde se aplicó la técnica de filtración de membrana para el recuento de bacterias, obteniéndose resultados que el 90% de las muestras son aptas para el consumo humano y el 10% no está apta de acuerdo con la norma sanitaria de la calidad del agua potable, según lo establecido en Gaceta oficial No 36395.

El trabajo de grado anteriormente mencionado, se vincula con nuestra investigación pues, que tienen por objetivo analizar la calidad microbiológica del agua potable, considerando que el agua constituye la fuente principal en la elaboración de las bebidas. Por tal razón, en nuestra investigación se busca evaluar los microorganismos indicadores de la calidad sanitaria en dichas bebidas que son expeditas en ciertas instituciones escolares.

Asimismo, Cuauro (2010), realizó un trabajo de carácter descriptivo en diferentes fuentes de la hoya de curimagua en el estado falcón. Titulada “**Evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua natural con fines de consumo humano**”. Para la misma se tomaron muestras aleatorias simples con tres (3) repeticiones con una frecuencia de quince días (15) a fin de evaluar variables que surgieron como indicadores con los que se evaluó el comportamiento de 6 fuentes de agua, obteniendo índices que generaron la información relevante a la problemática en estudio basándose en lo establecido en los métodos estándar (normas APHA) las normas COVENIN.

En relación con nuestra investigación este trabajo aborda el problema de la calidad del agua. Siendo este recurso importante para la elaboración de las comidas que van al consumo humano como sucede en los comedores escolares por lo cual se debe contar con agua potabilizada para así evitar contaminar los alimentos que allí se manipulan.

Claudia Páez (2009) realizó un trabajo de grado titulado **“Determinación de Coliformes totales y fecales en expendios de alimentos en establecimientos formales en el macro distrito centro de la ciudad de la Paz, de septiembre a diciembre de 2007”**, cuyo objetivo general fue determinación de Coliforme totales y fecales en expendios de alimentos en establecimientos formales en el macro distrito centro de la ciudad de la Paz, de septiembre a diciembre de 2007, ellos realizaron un estudio observacional retrospectivo transversal en la determinación de coliforme fecales y coliforme totales (indicadores de contaminación, se determinó que de 100 muestras procesadas el 69% presentó recuentos elevados de coliformes totales fuera de los parámetros establecidos ( $<1 \times 10^3$ ), de las muestras con valores encontrados de  $9.1 \times 10^2$  a  $4.0 \times 10^5$  UFC/g y el 13% de las muestras se evidencia la presencia de coliforme fecales también fuera de parámetro establecido ( $<1 \times 10^2$ ) con valores de  $6.0 \times 10^3$  y  $2.0 \times 10^5$  UFC/g cifras realmente preocupante.

En referencia al trabajo de grado mencionado, este guarda relación con nuestra investigación, en dicho trabajo determinan la presencia de Coliformes totales y fecales siendo estos nuestros objetivos específicos como indicador de contaminación en las bebidas.

### **Bases Conceptuales**

#### **Louis Pasteur y su proceso de pasteurización**

El científico francés Louis Pasteur (1822-1895) propuso un proceso de calentamiento de líquidos, conocido como la pasteurización en honor a su nombre, en este proceso por lo general se trabaja con alimentos teniendo como objeto la

reducción de los elementos patógenos, como lo son las bacterias, protozoos, mohos y levaduras, entre otros. El objetivo de este tratamiento es la esterilización parcial de los líquidos alimenticios, es decir sin alterar en lo posible la estructura física y los componentes químicos de éste. Después de la operación de pasteurización los productos tratados se sellan herméticamente con fines de seguridad. Es importante destacar que en la pasteurización se emplea generalmente a temperaturas por debajo del punto de ebullición ya que en la mayoría de los casos las temperaturas por encima de este valor afectan irreversiblemente a las características físicas y químicas producto alimenticio, así es por ejemplo en la leche.(Buscabiografias.com, Sábado 16 de noviembre del 2013).

### **Intoxicación por alimentos**

La mayoría de los alimentos se hallan expuestos a la contaminación, dicha contaminación puede ser causado por diversos microorganismos que pueden ser parásitos o sustancias tóxicas. En este sentido la intoxicación por los alimentos es la causa más común de gastroenteritis en el mundo generando gastos elevados en los países. Muchas de estas intoxicaciones son afecciones de rápida evolución, que por lo general son de naturaleza entérica y son adquiridas por el consumo de alimentos o agua contaminada. (RIOS, Otros 2012).

### **Indicadores de la calidad sanitaria**

Desde que en 1882 Schardinger determinó la calidad sanitaria atendiendo a la presencia del que hoy conocemos como *Escherichia coli*, en lugar de hacerlo según *Salmonella typhi* los microorganismos indicadores nos han sido de gran utilidad. Se hace una amplia utilización de grupos o especies de microorganismos cuya enumeración o recuento se realiza con mayor facilidad y cuya presencia en los alimentos en determinado número indica que estos productos estuvieron expuestos a condiciones que pudieran haber introducido organismos peligrosos y/o permitido la multiplicación de especies infecciosas y toxigénicas.

El principal objetivo de la utilización de microorganismos como indicadores de prácticas no sanitarias es revelar defecto de tratamiento que llevan consigo un peligro potencial que no está necesariamente presente en la muestra particular examinada, pero que es probable pueda encontrarse en muestras paralelas. La metodología del examen de los alimentos para detectar microorganismos indicadores y bacterias enteropatógenas ha sido revisada por varios investigadores con la finalidad de ayudar a las diferentes organizaciones que se dedican a elaborar los procedimientos para el estudio microbiológico de los alimentos.

### **Microorganismos indicadores de la calidad sanitaria**

**Microorganismos a 30°C:** Comúnmente este indicador es conocido como microorganismos aerobios mesófilos, este término aún es empleado por algunos autores, pero tomando en cuenta los criterios de las Normas ISO (Internacional Standard Operation), Los microorganismos que forman parte de este grupo son muy heterogéneos. Esta cualidad se deriva de la propia definición del grupo. Se incluyen en él a todas las bacterias, mohos y levaduras que en aerobios muestran capacidad para formar colonias visibles, bajo las condiciones en las cuales se ejecuta el ensayo con crecimiento a temperatura óptima para los mesófilos.

**Organismos coliformes:** son el grupo indicador con mayor tradición en la microbiología sanitaria. Se trata de una definición totalmente convencional sin validez taxonómica, que pretende involucrar bacterias de hábitat típicamente intestinal, si bien existen microorganismos que satisfacen la definición y que frecuentemente se localizan en ambientes extra intestinales. Su hábitat natural es el contenido intestinal del hombre y animales superiores. En la materia fecal alcanzan cifras de  $10^6$  a  $10^9$  ufc/g. Debido a su capacidad de sobrevivencia y a su potencial para desarrollarse en la materia orgánica, pueden recuperarse de una diversidad de sustratos extra intestinales. Los alimentos no son la excepción y el hallazgo de coliformes puede estar determinado por una contaminación seguida o no de un activo desarrollo.

**Coliformes fecales (termotolerantes):** En 1904 Eijkman descubrió que los coliformes presuntivos de contaminación fecal producen gas en un medio de glucosa incubado a 46° C, mientras que los no fecales no lo hacen. El término surgió como un intento de encontrar métodos rápidos y fiables para demostrar la presencia de *E. coli* y variantes estrechamente relacionadas sin necesidad de purificar los cultivos obtenidos en las pruebas para coliformes o de aplicar las relativamente costosas pruebas confirmatorias. Este grupo se refiere a aquellos coliformes que tienen capacidad para fermentar la lactosa con producción de gas a temperaturas de 44 - 45 ° C. Excepto este señalamiento, los coliformes fecales se identifican con el resto de los coliformes en lo que se refiere a su resistencia al medio ambiente, agentes químicos y factores que favorecen o impiden su desarrollo.

En los últimos años se considera que el término de coliformes fecales debe sustituirse por el de coliformes termo tolerantes, ya que el calificativo fecal subraya un origen y por tanto implicaciones que están lejos de sustentarse en la realidad. Para el recuento de este grupo se requiere un control muy riguroso de la temperatura de incubación, generalmente un baño María de precisión con límites de variación no mayores de 0.2° C. La técnica para su recuento generalmente es el NMP a una temperatura de incubación de  $44.5 \pm 0.2$  ° C. El NMP se computa en las tablas correspondientes en la forma indicada para los coliformes totales. Los métodos de filtración por membrana también pueden emplearse en este caso.

***Escherichia coli:*** Es el representante genuino de origen fecal por lo que es el indicador más confiable de contaminación fecal en alimentos. *E. coli* es un germen cuyo hábitat natural es al tracto entérico del hombre y de los animales de sangre caliente. Por ello la presencia de este microorganismo en un alimento indica generalmente una contaminación directa o indirecta de origen fecal. Es el indicador clásico de la posible presencia de patógenos entéricos en el agua, en los moluscos, en los productos lácteos y en otros alimentos. Cifras altas de *E. coli* en un alimento sugieren una falta de limpieza en el manejo del mismo y un almacenamiento inadecuado.

Los métodos de detección son muy parecidos a los que se utilizan en la determinación de coliformes fecales y en ocasiones los mismos (NMP, placa vertida, filtración por membrana), en estos momentos se están utilizando mucho en países desarrollados los métodos cromogénicos y fluorogénicos. Los recobrados de *E. coli* de los métodos convencionales requieren de una confirmación bioquímica de las cepas aisladas.

**Enterobacterias totales:** Muchos países han introducido el análisis de los alimentos que han recibido un tratamiento para asegurar su inocuidad por una prueba que determina la familia entera de las Enterobacteriaceae (es decir, los tipos lactosa positiva y lactosa negativa). Es capaz de identificar microorganismos que no están incluidos dentro del grupo de coliformes. Este indicador es utilizado principalmente en Europa, no es muy utilizado en América Latina y El Caribe, las razones por las cuales algunos laboratorios prefieren este indicador son las siguientes:

Las bacterias "coliformes" o del grupo coli-aerógenas constituyen un grupo mal definido taxonómicamente. Una prueba sólo para las bacterias lactosa positivas puede llevar a resultados falsamente seguros en el caso en los que predominan las lactosa negativas (*Salmonella*, *Shigella*, *E. coli* enteroinvasiva,)

Para su detección se utiliza generalmente el método de placa vertida utilizando medio de agar rojo violeta bilis más glucosa ya que el fundamento de aislamiento de las Enterobacterias está dado por la fermentación de la glucosa en el medio de cultivo a 37° C por 24 horas, las colonias presuntivas se confirmarán mediante la prueba de la oxidasa y la oxi-fermentación de la glucosa (utilización de la glucosa en condiciones de aerobiosis y anaerobiosis).

**Enterococos:** Designaciones como estreptococos fecales y estreptococos del grupo de Lancenfield se emplearon como sinónimos de enterococos. Las bacterias de este grupo consisten en células esféricas u ovoides notablemente más robustas que los micrococcos y estafilococos, dispuestos en pares o cadenas cortas. La determinación

cuantitativa de enterococos es bastante discutida, pues actualmente ha perdido vigencia como indicador de contaminación fecal, ya que además de encontrarse en las heces de mamíferos, también se encuentran ampliamente distribuido en la naturaleza; son muy resistentes al calor, a la desecación a las bajas temperaturas, y a los detergentes y desinfectantes. Su uso como indicador deberá limitarse a situaciones en las que se sepa que son manifestaciones de polución fecal por ejemplo en las aguas de piscinas.

Los medios de cultivo para la detección de los enterococos se basan en la tolerancia relativa a condiciones adversas utilizando compuestos químicos como la ácido de sodio para inhibir otros géneros de bacterias, generalmente se utiliza métodos de recuentos probables o NMP; también se puede aplicar el método de placa vertida utilizando medios diseñados específicamente para este grupo.

**Mohos y Levaduras:** Crecen más lentamente que las bacterias en los alimentos no ácidos que conservan humedad y por ello pocas veces determinan problemas en tales alimentos. Sin embargo, en los alimentos ácidos y en los de baja actividad acuosa, crecen con mayor rapidez que las bacterias. En general este indicador es utilizado en productos no perecederos, que se someten a almacenamiento largo, en productos deshidratados cuyo almacenamiento se realiza en condiciones inadecuadas. Además existe el peligro potencial de producción de micotoxina por parte de los mohos.

Algunos mohos muestran una especial resistencia al calor, debido a las esporas que producen. La expresión del desarrollo de las levaduras en los alimentos se distingue del observado por los mohos. Mientras las primeras pueden proliferar en la masa interna del alimento (sólido como los quesos, o líquidos como los jugos de frutas), los mohos se limitan de ordinario a las superficies, visiblemente distintivos sin necesidad de aumento alguno. Para su determinación generalmente se utiliza el método de placa vertida, se pueden utilizar medios acidificados para inhibir el crecimiento microbiano o la adición de un antibiótico al medio de cultivo, la temperatura de incubación es de 25 °C durante 5 días.

## **Importancia de los indicadores de calidad sanitaria**

El control sanitario en la preparación de alimentos es determinante para reducir los factores de riesgo que influyen en la transmisión de enfermedades por alimentos para proteger la salud del consumidor. Los criterios microbiológicos ofrecen a la industria alimentaria y a los organismos reguladores las directrices para controlar los sistemas de elaboración de alimentos. Como criterios microbiológicos se pueden utilizar microorganismos indicadores de contaminación, la presencia de microorganismos patógenos específicos, la detección de una toxina específica producida por un patógeno. (Fuentes. A, Otros, 2005).

### **Bases legales**

En esta sesión se recolectan leyes y normas venezolanas que sirven de fundamento legal para nuestra investigación.

**-Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N<sup>o</sup>5.453 EXTRAORDINARIO del 24 de marzo del 2000, en su artículo:**

**Artículo 83.** La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

La salud como lo establece la constitución en el art. 86 es un derecho, este artículo es fundamental en nuestra investigación ya que en ella evaluamos alimentos con el fin que cumplan con las normas sanitarias a fin de garantizar la salud de los estudiantes.

### **-Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria**

El decreto de esta Ley es el de garantizar la seguridad y soberanía agroalimentaria Decreto 6.071 con rango, valor y Fuerza de Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria (Extraordinario 5.889 de la Gaceta Oficial, 31 de Julio de 2008).

### **Determinación de parámetros de inocuidad y calidad**

Artículo 68. El Ejecutivo Nacional, a través de los órganos y entes competentes en materia de inocuidad y calidad de los alimentos, dictará las normas y reglamentos técnicos que establezcan los parámetros de inocuidad y calidad, con el fin de mejorar los procesos productivos y adecuarlos a las nuevas tecnologías.

Artículo 76. Los sistemas para garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos aplicados por toda persona, que realice actividades relacionadas con los alimentos o la alimentación, deben basarse en el análisis de riesgo como un enfoque sistemático que permita identificar riesgos específicos y medidas para su control.

Artículo 77. Toda persona que realice actividades relacionadas con los alimentos o la alimentación, debe velar por que los materiales destinados a estar en contacto directo con el alimento, empleados para su envasado o empaçado, cumplan con las especificaciones sujetas a normas de calidad de obligatorio cumplimiento, con el fin de evitar contaminación por agentes biológicos, físicos y químicos,

y mantener las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas.

Los artículos citados como lo es el art. 68,76 y 77 tienen como objeto garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos y establecer que todas las personas que realicen actividades relacionadas a la alimentación cumplan lineamientos a fin de evitar contaminación de los mismos por agentes biológicos y mantener características organolépticas. Dicha ley es de utilidad en esta investigación ya que su fin es garantizar la salubridad de alimentos a fin de evitar enfermedades.

#### **-Comisión venezolana de normas industriales (COVENIN 1976)**

La norma venezolana numero 938-83, establece los procedimientos que deben seguirse para la captación de muestras de leches y productos lácteos. Siendo esta norma de gran utilidad en nuestra investigación ya que se establecen los parámetros a seguir para la toma de muestras de las bebidas.

### **Definición de términos**

Según Tamayo (1993), la definición de términos básicos” es la aclaración del sentido en que se usan las palabras o conceptos empleados en la identificación y formulación del problema”. (p.78).

**Microorganismos:** Todos aquellos seres vivos que por su reducido tamaño sólo son visibles con el microscopio se llaman microorganismos o microbios. (biologiasur.org, sábado 16 de noviembre del 2013).

**Alimento:** es toda sustancia elaborada, semi-elaborada o bruta, que se destine al consumo humano, incluyendo las bebidas. (Norberto Morán1999).

**Inocuidad:** es calidad de inocuo. (Norberto Morán1999).

**Coliformes fecales:** Microorganismos indicadores de contaminación fecal, restringido a Coliformes fecales. (ciencia.glosario.net sábado 16 de noviembre del 2013).

**Levaduras:** son hongos que forman sobre los medios de cultivo colonias pastosas, constituidas en su mayor parte por células aisladas que suelen ser esféricas, ovoideas, elipsoides o alargadas. (.unsa.edu.ar 16 de noviembre del 2013).

**Agentes patógenos.** Agente biológico patógeno es aquel elemento o medio capaz de producir algún tipo de enfermedad o daño en el cuerpo de un animal, un ser humano o un vegetal, cuyas condiciones estén predispuestas a las ocasiones mencionadas. (ecured.cu 16 de noviembre del 2013).

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Según Arias (2006), la metodología de la investigación incluye el tipo o los tipos de investigación, las técnicas o procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el cómo se realizara el estudio para responder el problema planteado. Es este capítulo es donde se detalla el tipo y procedimientos a usar en la investigación para solventar el problema.

#### **Tipo de investigación**

Esta investigación se rige bajo la modalidad de investigación experimental, en donde se recolectaran datos necesarios para estudiar la problemática a investigar. Sobre este particular, Hernández, Fernández y Baptista (2010), define “experimento” situación de control en las cuales se manipulan, de manera intencional, una o más variables independiente (causas), para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos). Así pues, el tipo de investigación experimental consiste en controlar situaciones que se aplican a una o más variables independientes, para así analizar las causas que tal fenómeno.

#### **Diseño de la investigación**

El presente estudio se orienta hacia un diseño experimental, que según Hernández y otros (2010), señalan que los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto, de una causa que se manipula. Asimismo, esta investigación tomo elementos del diseño experimental, en los cuales se controlan las variables con el propósito de describir las condiciones que generan la aparición de un fenómeno, que permitan resultados confiables en la investigación.

De tal modo, se hace uso de este diseño para controlar las variables que inciden en la determinación de microorganismos indicadores de la calidad sanitaria en bebidas expeditas por comedores de cuatro instituciones educativas del municipio Naguanagua.

### **Población y muestra**

Todo estudio, en la fase de diseño, implica la determinación del tamaño población y muestra necesario para su ejecución. (Palella y Martins 2010). Es este sentido, toda investigación cuenta con etapas de diseño para lo cual es importante conocer el tamaño de la población y muestra, es allí donde se permite conseguir datos que permiten elaborar la investigación.

**Población:** en una investigación es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La población de presente estudio estuvo constituida por las bebidas frías expeditas en los comedores escolares de 4 instituciones educativas del Municipio Naguanagua, Estado Carabobo, durante las semanas 2-14 de Junio del 2014.

**Muestra:** la muestra es un “subconjunto representativo de un universo o población”. (Morles, 1994, p.54). En la investigación estuvo representada por 18 muestras de bebidas frías recolectadas mediante muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple (todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de aparición), en los comedores de las instituciones educativas seleccionadas para realizar dicho estudio.

**Tabla N° 1. Muestreo y tamaño de la muestra en las 4 determinaciones.**

<b>Institución</b>	<b>Tipo de bebida</b>	<b>Numero de muestras por institución</b>
<b>A- Escuela Técnica “Simón Bolívar”</b>	Avena, chicha	4
<b>B- Unidad Educativa “Montalbán”</b>	Chicha, piña, avena, fororo	5
<b>C-Escuela Básica “José Félix Sosa”</b>	Chicha, avena, maicena, fororo	6
<b>D-Escuela Básica Bolivariana Bárbula II</b>	Fororo, chicha, maicena	3
<b>Total de muestras</b>		<b>18</b>

*Fuente: Castellano y Silva (2014).*

El total de las muestras es de 18 bebidas de cuatro instituciones educativas, discriminadas de la siguiente manera: 4 en la E.T. “Simón Bolívar”, 5 en U.E. “Montalbán”, 6 en E.B. “José Félix Sosa” y las últimas tres en E.B. Bolivariana Bárbula II. La disparidad en el número de las muestras entre una institución y otra se debe a problemas de distribución de las bebidas en las mencionadas instituciones, encontrándose problemas como el no contar con agua para hacer las bebidas.

### **Cálculo del tamaño de la muestra**

Tomando como referencia la Norma Técnica Venezolana COVENIN 938-83, para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación, se realizó la toma de la muestra a conveniencia debido a razones económicas, como el elevado costo de los medios de cultivo y reactivos empleados para la cuantificación de microorganismos indicadores de la calidad sanitaria en las bebidas.

### **Técnica e instrumento de recolección de datos**

Para Arias (2010) las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información. En el presente estudio, se evidencia la observación como método de recolección de datos, el cual consiste en el registro

sistemático válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías (Hernández, y otros 2010). Con referencia a lo anterior, mediante la observación se evidencia la realidad que se investiga en base al planteamiento del problema dicha técnica nos permite de manera directa obtener datos. Igualmente para el estudio se utilizó como instrumento la Hoja de Registro, en la cual se asentaba lo observado.

### **Materiales y Reactivos**

- *Medios de cultivo:* Agar cuenta estándar, agar Saboraud, Agar Macconkey, agua peptonada
- *Material de laboratorio:* balanza, estufa, esterilizador, placa de conteo de colonias, asas de siembra, espátulas
- *Material de vidrio:* capsulas Petri, pipetas serológicas de 2 y 10 ml, porta y cubre objetos, probetas, tubos de ensayo, varillas agitadores, vasos de precipitado, fiolas
- *Material secundario:* algodón, cloro, guantes de látex, tapa bocas, recipientes estériles de recolección

### **Procedimiento metodológico**

**Obtención de la muestra:** La toma de muestra se rige por las normas de recolección de muestras de la norma venezolana COVENIN 938-83 de alimentos y dispensadores de alimentos. Métodos para la toma de muestras (1° revisión).

Según la normativa, las muestras se tomaron en envases colectores de orina, estériles, con un volumen no menor a 100ml en el lugar de expendio de la bebida. Luego de tomada la muestra se transportó hasta el laboratorio de Biología de la Facultad de Ciencias de la Educación, lo más rápido posible, para evitar posibles alteraciones.

**Frecuencia de muestreo:** Se procesaran 9 muestras semanales durante 2 semanas, a razón de 3 o 4 muestras por día en 3 días consecutivos cada semana del estudio.

**Análisis microbiológico:**

*Determinación de bacterias aerobias mesófilas (BAM) (Contaje en placa, método estándar).*

1. Se toman 10 ml de la muestra (alimentos) y se homogeniza con 90 ml de agua peptonada al 0,1% (dilución 1:10).
2. A partir de la primer dilución se preparan otras diluciones decimales, estas diluciones seriadas se realizan tomando 1 ml de la dilución inicial y añadiéndolo en 9 ml de la solución diluyente (agua peptonada), así sucesivamente.
3. En los 2º minutos siguientes a la preparación de las diluciones, se realiza la siembra en profundidad en agar Plate Count o Cuenta estándar con posterior incubación a 30-32°C por 48 horas (según metodología estándar sugerida por la COVENIN 902-78)

*Recuento de colonias totales en las placas y cálculo de los resultados.*

Las colonias se enumeran al término del tiempo de incubación, en un cuenta colonias, considerando para el recuento únicamente las placas que tengan entre 25 y 250 colonias, el número encontrado se multiplica por el número inverso de la dilución correspondiente a las placas seleccionadas y se anota el resultado empleando los primeros dos dígitos de la izquierda. El resultado arrojado corresponderá al número de microorganismos o unidades formadoras de colonias por mililitro de alimento (APHA, 192; García y Picazo, 1996).

*Determinación de Coliformes totales y fecales*

El procedimiento es similar al empleado para la determinación de las bacterias aerobias mesófilas (BAM) según la metodología estándar sugerida por la COVENIN

1086-1977, a partir de cada dilución se siembran dos placas con agar bilis rojo violeta (VRBA) una se incuba a 37°C por 24 horas para realizar el recuento de coliformes totales y la segunda se incuba a 44°C por 24 horas para contar coliformes fecales o termotolerantes.

*Determinación de Mohos y Levaduras (M y L).*

Según metodología estándar de siembra en profundidad sugerida por la APHA (1992). La identificación de mohos y levaduras se llevó a cabo siguiendo la misma secuencia para el aislamiento de BAM; con la diferencia que la siembra se realiza en Agar Saboraud con antibiótico y se incuba a 25-29°C por 5 días.

Recuento de las colonias en las placas y cálculo de los resultados: se procede de acuerdo a lo establecido con BAM, excepto que se selecciona para el recuento solo las placas que tuvieron entre 10 y 100 colonias.

Los datos recolectados son tabulados y se les aplica la metodología de estadística descriptiva, señalando valores promedios, desviación estándar y coeficientes de variación (Milton, 2001).

## CAPITULO IV

### ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

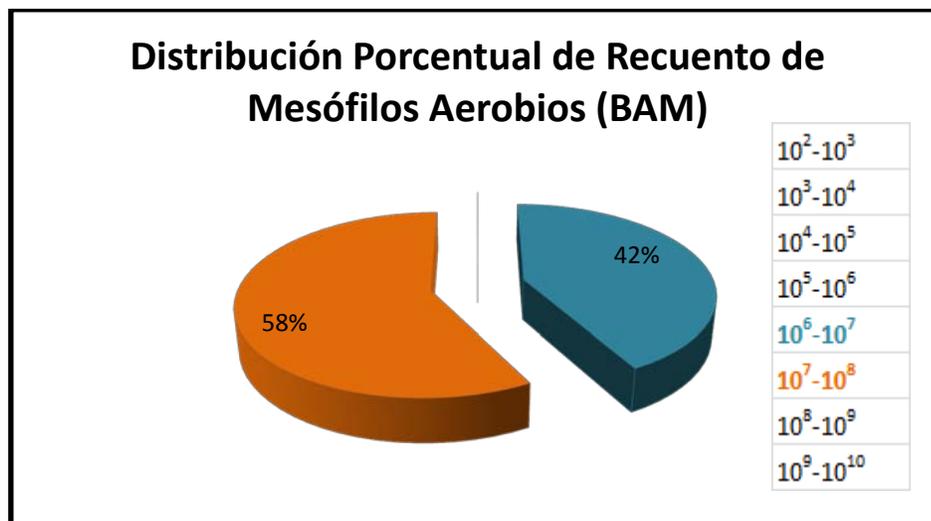
Se presenta a continuación los resultados obtenidos de la evaluación microbiológica mediante indicadores de calidad sanitaria (COVENIN 798:1994) de las dieciocho (18) muestras de bebidas frías. Los resultados obtenidos servirán como criterios de salubridad e higiene de las bebidas.

Se resume y se determina a continuación de las siguientes tablas, gráficos y discusiones de resultados.

**Tabla N° 2.** Recuento de UFC/ml de Bacterias Aerobias Mesófilas (BAM) por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.

Institución	Muestra día 1	Muestra día 2	Muestra día 3	Muestra día 4	Muestra día 5	Muestra día 6	Parámetro de contaminación
A	$2,9 \times 10^7$	$2,3 \times 10^7$	$1,1 \times 10^7$	$2,9 \times 10^7$	$1 \times 10^6$	-	contaminado
B	$2,9 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$	$3,8 \times 10^6$	$2,8 \times 10^7$	$2,8 \times 10^7$	-	contaminado
C	$1 \times 10^6$	$1,6 \times 10^7$	$3,6 \times 10^6$	$2,6 \times 10^6$	$2,3 \times 10^7$	$8,5 \times 10^6$	contaminado
D	-	-	-	$2,8 \times 10^7$	$1 \times 10^6$	$8,3 \times 10^6$	contaminado

Legenda: (-) Ausencia de muestra para ese día



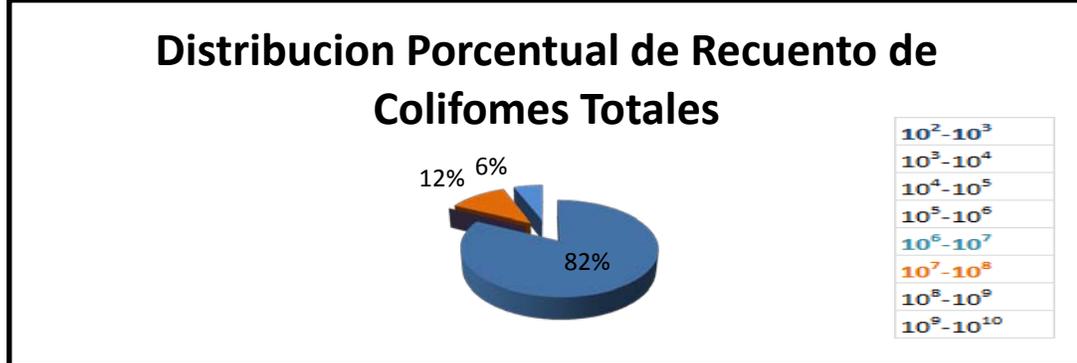
**Grafico N° 1.** Distribución porcentual del recuento de UFC/ml de Bacterias Aerobias Mesófilas (BAM) por el método de contaje en placa según método estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.

**Resultados.** De acuerdo a la tabla N°2 se formulan los valores de las bacterias aerobias mesófilas (BAM), de las bebidas analizadas en los comedores, se encontraron recuentos entre  $1 \times 10^6$  y  $2,9 \times 10^7$  UFC/ml, siendo estos los valores mínimos y máximos en las muestras analizadas respectivamente. En el grafico N°1 se puede observar claramente la distribución porcentual de la muestra, donde se obtuvieron valores comprendidos en el intervalo de  $10^6-10^7$  UFC/ml representando este un 42% de las muestras, y un 58% se ubican en el intervalo  $10^7-10^8$  UFC/ml.

**Tabla N° 3.** Recuento de UFC/ml de Coliformes Totales por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.

Institución	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Parámetro de Contaminación
A	$22 \times 10^6$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	-	-	contaminado
B	$30 \times 10^7$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	-	contaminado
C	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$231 \times 10^6$	contaminado
D	-	-	-		$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	contaminado

Legenda: (-) Ausencia de muestra para ese día.



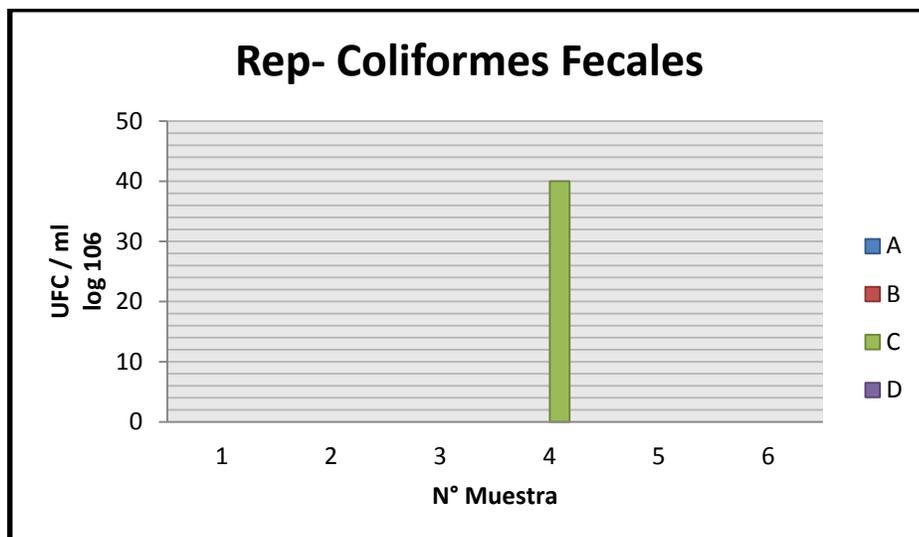
**Grafico N° 2.** Representación gráfica del recuento de UFC/ml de Coliformes Totales por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.

**Resultados:** De acuerdo a la tabla N°3 se formulan los valores de los Coliformes totales, donde se encontraron recuentos entre  $1 \times 10^2$  y  $231 \times 10^6$  UFC/ml, siendo estos los valores mínimos y máximos en las muestras analizadas respectivamente. En el grafico N°2 se puede observar claramente la distribución porcentual de los Coliformes totales, donde se obtuvieron valores comprendidos en el intervalo de  $10^6-10^7$  UFC/ml representando este un 6% de las muestras, un 12% se ubican en el intervalo  $10^7-10^8$  UFC/ml y un 82% se ubican en el intervalo  $10^2-10^3$  UFC/ml.

**Tabla N° 4.** Recuento de UFC/ml de Coliformes Fecales por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.

Institución	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Parámetro de Contaminación
A	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	-	-	contaminado
B	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	-	contaminado
C	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$40 \times 10^6$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	contaminado
D	-	-	-	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	contaminado

Leyenda: (-) Ausencia de muestra para ese día.



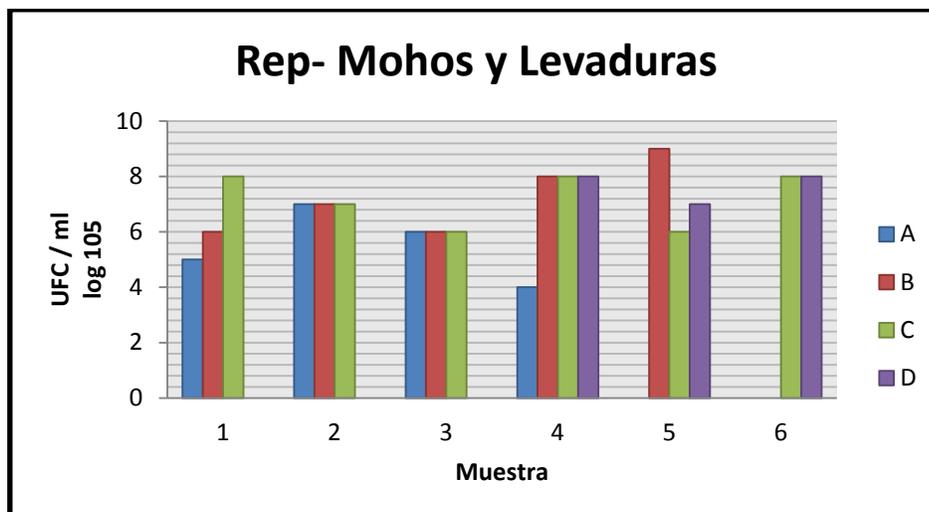
**Grafico N° 3.** Representación gráfica del recuento de UFC/ml de Coliformes Fecales por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.

**Resultados:** De acuerdo a la tabla N°4 se formulan los valores de los Coliformes fecales donde se encontraron recuentos entre  $1 \times 10^2$  y  $40 \times 10^6$  UFC/ml, siendo estos los valores mínimos y máximos en las muestras analizadas respectivamente. En el grafico N°3 se puede observar claramente que solo una de las muestras analizadas presento parámetros de contaminación muy excedidos.

**Tabla N° 5.** Recuento de UFC/ml de Mohos y Levaduras por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.

Institución	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Parámetro de Contaminación
A	5	7	6	4		-	contaminado
B	6	7	6	8	9	-	contaminado
C	8	7	6	8	6	8	contaminado
D	-	-	-	8	7	8	contaminado

Legenda: (-) Ausencia de muestra para ese día.



**Grafico N°4.** Representación gráfica del recuento de UFC/ml de Mohos y Levaduras por el Método de Contaje en Placa Según Método Estándar de las bebidas frías consumidas en los comedores escolares de estudio.

**Resultados:** De acuerdo a la tabla N°5 se formulan los valores de los mohos y levaduras donde se encontrados recuentos entre 4 y 9 UFC/ml. siendo estos los valores mínimos y máximos en las muestras analizadas respectivamente. En el grafico N°4 se observa claramente que ninguna de las bebidas cumplió con el requisito microbiológico para el recuento estándar en placa de mohos y levaduras.

**Discusión:** Con respecto al gráfico N°1 se puede mencionar que según la Norma Técnica Venezolana COVENIN 798-94 los requisitos microbiológicos para la leche con respecto al recuento estándar en placa de aerobios mesófilos es de  $2,0 \times 10^4$  siendo este el nivel máximo de aceptación en planta. Sin embargo, se toma este valor de referencia para las bebidas de origen lácteo analizadas en los comedores de las instituciones escolares de estudio. En este sentido, se evidencia en estos resultados que ninguna de las muestras analizadas se encuentra dentro del límite permisible de  $2,0 \times 10^4$  para este tipo de producto, todas las muestras exceden por un margen bien amplio de dicho límite. De igual manera en gráfico N° 2 Y 3 para el recuento de coliformes totales y fecales ninguna de las muestras analizadas cumple con la normativa establecida. En cuanto al gráfico N°4 se puede mencionar que existió una

elevada contaminación microbiológica de mohos y levaduras en todas las bebidas analizadas. Cabe señalar que la norma COVENIN no establece el recuento en placa, para productos de origen lácteos para mohos y levaduras, pero el presente estudio si lo tomo en cuenta.

## **CONCLUSIONES**

Se concluye que ninguna de las bebidas analizadas cumplió con los parámetros microbiológicos de la Norma COVENIN 798-1994, requisito para leche pasteurizada. Los resultados obtenidos permiten corroborar la falta de educación sanitaria en el personal manipulador en la preparación y manejo higiénico de las bebidas frías dispensadas en los comedores de estudio; ya que, influye directamente en la pésima calidad microbiológica de las mismas debido a la presencia cuantificable de microorganismos indicadores de contaminación.

Se evidencia como la aplicabilidad en un caso práctico de los conocimientos adquiridos en la asignatura de microbiología, permite al estudiante afianzar el conocimiento y comprensión de los temas estudiados.

## **RECOMENDACIONES**

- Comprobar que los vehículos de transporte se encuentren limpios y que las frutas no tengan signos de podredumbre, golpes, restos de tierra, hojas, entre otros.
- Se sugiere utilizar agua potable, para el lavado de la fruta y la dilución de productos.
- Disponer los medios adecuados para facilitar la higiene del personal, los cuales deben contar con vestimenta adecuada y limpia.
- Vigilar las condiciones de fermentación para garantizar que no se desarrollen microorganismos indeseados.
- Mantener unas condiciones ambientales adecuadas (temperatura, calidad del aire...).
- Retirar convenientemente los residuos, sedimentos generados durante el proceso de elaboración de las bebidas.

## REFERENCIAS

- American Public Health Association (1992). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food. USA: Marvin Speck Editor.
- Arias. (2006). El proyecto de investigación. Caracas: Episteme
- Arrieta, L. (2011). Evaluación microbiológica de la leche y los productos lácteos producidos en cuatro expendios de la zona metropolitana de Morelia. Trabajo de grado. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Disponible:<http://www.vetzoo.umich.mx/phocadownload/Tesis/2011/Febrero/evaluacin%20microbiolgicamorelia.pdf>. [Consulta: 2013, Noviembre 02]
- Cuauro, G. (2010). Evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua natural con fines de consumo humano. Trabajo de grado. Falcón: Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda”. Disponible [http://d4611d6c-a62cb3a1a-s-sites.googlegroups.com/site/umaunefm/archivos-de-microbiologia1/TESIS%20DE%20GRADO%20YARU%20Y%20MILA%20.pdf?attachauth=ANoY7crA8\\_VhfPxx5X0aiOXbo25WxtvECXw61TkUiIl](http://d4611d6c-a62cb3a1a-s-sites.googlegroups.com/site/umaunefm/archivos-de-microbiologia1/TESIS%20DE%20GRADO%20YARU%20Y%20MILA%20.pdf?attachauth=ANoY7crA8_VhfPxx5X0aiOXbo25WxtvECXw61TkUiIl) [Consulta: 2013, Noviembre 22]
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. (S.F.,) Disponible:<http://www.aqc.com.ve/Covenin.htm>[consulta: 2013, Octubre 10]
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 938-1983). Leche y Productos lácteos. Métodos para la toma de muestras. Venezuela: [s.n]
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 902-1978). Alimentos. Métodos para el recuento de microorganismos aerobios en placas de Petri. Caracas, Venezuela: [s.n]

- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN 1086-1977). Alimentos. Métodos para el recuento de bacterias Coliformes en placas de Petri. Caracas, Venezuela: [s.n]
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N<sup>o</sup> 5.453, marzo 3, 2000.
- Fuentes. A, Col .Calidad sanitaria de alimentos disponibles al público de ciudad obregón, sonora, México. [En línea]. 2005, Volumen. 6, No. 3 Disponible: [http://www.respyn.uanl.mx/vi/3/articulos/calidad\\_sanitaria.htm](http://www.respyn.uanl.mx/vi/3/articulos/calidad_sanitaria.htm) [Consulta: 2013, Noviembre 13]
- Gamazo, C. López- Goñi, I Y Díaz, R (2005). Manual Práctico de Microbiología. España: MASSON (3<sup>a</sup> ed).
- Habilitante: Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria. Decreto 6.07 (Extraordinario 5889 de la gaceta oficial, 2008, Julio 31). Disponible: [http://www.fenasinpres.org/documentos/l\\_org\\_seg\\_alim.pdf](http://www.fenasinpres.org/documentos/l_org_seg_alim.pdf). [consulta2013, Octubre 03].
- Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación. México: Mcgraw-Hill. 5<sup>a</sup> ed.
- Informe nacional de seguimiento de la aplicación del plan de acción de la cumbre mundial sobre la alimentación. (2008, Mayo). [Documento en línea] Disponible: <ftpzofao.org/docrep/fao/meeting/013/ai752s.pdf>. [Consulta: 2013, Octubre 5]
- Intoxicaciones alimentarias. (S. F.,) Tu otro medico.com. [Pagina en línea] Disponible: [http://www.tuotromedico.com/temas/intoxicaciones\\_alimentarias.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/intoxicaciones_alimentarias.htm)[Consulta: 2013, Noviembre 16]

- Louis Pasteur. (S.F.). Buscabiografías. [Página en línea] Disponible:<http://www.buscabiografias.com/bios/biografia/verDetalle/4899/Louis%20Pasteur>. [Consulta: 2013, Noviembre 13]
- Microbiología de los alimentos. (S.F.). EcuRed. [Página en línea] Disponible:[http://www.ecured.cu/index.php/Microbiolog%C3%ADa\\_de\\_los\\_alimentos](http://www.ecured.cu/index.php/Microbiolog%C3%ADa_de_los_alimentos) [consulta: 2013, Octubre 21]
- Morles, V (1994) Planteamiento y análisis de investigación (8ª ed). Caracas: el Dorado
- Nassib T, Eldin, M. & El-Sharoud, W. (2003). Assesmentf the presence of Salmonella spp in Egyptian dairy products using various detection media. Letters in Applied Microbiology. [s.n].
- Ochoa, G y Ochoa, G (2011). Calidad microbiológica del agua potable caso, Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Carabobo. Trabajo de grado, Universidad de Carabobo, Carabobo.
- Páez Delgado, C.G. (2009) Determinación de Coliformes fecales y Totales en expendios de alimentos en establecimientos formales en el macrodistrito centro de la ciudad la Paz de septiembre a diciembre de 2007. Trabajo de grado, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. Disponible//[bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/bitstream/123456789/638/1/TN1034.pdf](http://bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/bitstream/123456789/638/1/TN1034.pdf). [consulta2014, Mayo 22].
- Palella, S y Martins, F. (2010). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas: Fedupel.
- Paz y Kricia. (2011). Análisis microbiológico de alimentos que se preparan y consumen en el centro de atención a ancianos “Sara Zaldívar. Trabajo de grado. Salvador: Universidad de el Salvador.

Ríos, J. Col (2012). Manejo clínico de las intoxicaciones alimentarias: Toxicología alimentaria [Libro en línea]. Ediciones Díaz de Santos. Disponible: <http://books.google.es/books?id=zvmbf-cjbfsc&printsec=frontcover&dq=intoxicaciones+alimentarias&hl=es&sa=x&ei=v6qyuo2ocztnkafkzyg4dq&ved=0cdiq6aewaa#v=onepage&q=intoxicaciones%20alimentarias&f=false>[Consulta: 2013, Noviembre 13].

Tamayo, M. (1993). Diccionario de investigación científica. (2ª ed). México: Limusa

# ANEXOS

ANEXO A-1

Universidad de Carabobo  
Facultad de Ciencias de la Educación



Departamento de Biología y Química



....Rumbo a la Excelencia Educativa

Nº. \_\_\_\_\_

Enero, 31 del 2014

**Ciudadano:**  
Prof. Jesús Escobar  
Director.  
U.E. "José Félix Sosa"  
Presente.-

Estimado profesor reciba un cordial saludo.

Me dirijo a su persona con la finalidad de SOLICITAR SU AUTORIZACION y colaboración en la medida que le sea posible para que las Bachilleres **LILIAN SILVA C.I.19.053.476** y **KENNIS CASTELLANO C.I.19.856.232** realicen su trabajo especial de grado en la institución que usted dirige, el cual lleva como título: **EVALUACION DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE LA CALIDAD SANITARIA EN BEBIDAS EXPEDIDAS POR LOS COMEDORES ESCOLARES DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA**, la investigación está siendo TUTORIADA por la Prof. Luisauris Jaimes C.I.19.446.263. El trabajo especial de grado es un requisito obligatorio para optar al título de Licenciado en Educación Mención Biología.

Sin más por el momento queda de Usted;

Atentamente,

*Yadira Chacón*

Prof. Yadira Chacón  
Jefa del Departamento de Biología y Química  
Ofic. 0241-6004000 Ext. 325413



*Juan*  
13/05/00  
115 Tom  
13-02-14

Campus Bárbara, Av. Dr. Alejo Zuloaga, Edificio Facultad de Ciencias de la Educación, 1er Piso  
Departamento de Biología y Química, Universidad de Carabobo,  
Teléfono (0241)6004000 Ext. 325412 - 325413 E-mail: mencionbiologia-face-uc@hotmail.com

ANEXO A-2

Universidad de Carabobo  
Facultad de Ciencias de la Educación



Departamento de Biología y Química



...Rumbo a la Excelencia Educativa

Nº. \_\_\_\_\_

Abril, 25 del 2014

Ciudadano:  
Prof. Yelitza Díaz  
Director.  
U.E. "Simón Bolívar"  
Presente.-

Estimado profesor reciba un cordial saludo.

Me dirijo a su persona con la finalidad de SOLICITAR SU AUTORIZACION y colaboración en la medida que le sea posible para que las Bachilleres **LILIAN SILVA C.I.19.053.476** y **KENNIS CASTELLANO C.I.19.856.232** realicen su trabajo especial de grado en la institución que usted dirige, el cual lleva como título: **EVALUACION DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE LA CALIDAD SANITARIA EN BEBIDAS EXPEDIDAS POR INSTITUCIONES ADSCRITAS AL PAE (PROGRAMA DE ALIMENTACION ESCOLAR) DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA**, la investigación está siendo TUTORIADA por la Prof. Luisauris Jaimes C.I.19.446.263. El trabajo especial de grado es un requisito obligatorio para optar al título de Licenciado en Educación Mención Biología.

Sin más por el momento queda de Usted;

Atentamente,



Prof. Yadira Chacón  
Jefa del Departamento de Biología y Química  
Ofic. 0241-6004000 Ext. 325413



Campus Bárbula, Av. Dr. Alejo Zuloaga, Edificio Facultad de Ciencias de la Educación, 1er Piso  
Departamento de Biología y Química, Universidad de Carabobo,  
Teléfono (0241)6004000 Ext. 325412 - 325413 E-mail: mencionbiologia-face-uc@hotmail.com

ANEXO A-3

Universidad de Carabobo  
Facultad de Ciencias de la Educación



Departamento de Biología y Química



...Rumbo a la Excelencia Educativa

Nº. \_\_\_\_\_

Abril, 25 del 2014

**Ciudadano:**  
Prof. Juan Torrealba  
Director.  
U.E. "Batalla de Bomboná"  
Presente.-

Estimado profesor reciba un cordial saludo.

Me dirijo a su persona con la finalidad de SOLICITAR SU AUTORIZACION y colaboración en la medida que le sea posible para que las Bachilleres **LILIAN SILVA C.I.19.053.476** y **KENNIS CASTELLANO C.I.19.856.232** realicen su trabajo especial de grado en la institución que usted dirige, el cual lleva como título: **EVALUACION DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE LA CALIDAD SANITARIA EN BEBIDAS EXPEDIDAS POR INSTITUCIONES ADSCRITAS AL PAE (PROGRAMA DE ALIMENTACION ESCOLAR) DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA**, la investigación está siendo TUTORIADA por la Prof. Luisauris Jaimes C.I.19.446.263. El trabajo especial de grado es un requisito obligatorio para optar al título de Licenciado en Educación Mención Biología.

Sin más por el momento queda de Usted;

Atentamente,

*Yadira Chacón*

Prof. Yadira Chacón  
Jefa del Departamento de Biología y Química  
Ofic. 0241-6004000 Ext. 325413



Campus Bárbula, Av. Dr. Alejo Zuloaga, Edificio Facultad de Ciencias de la Educación, 1er Piso  
Departamento de Biología y Química, Universidad de Carabobo,  
Teléfono (0241)6004000 Ext. 325412 - 325413 E-mail: mencionbiologia-face-uc@hotmail.com

ANEXO A-4

Universidad de Carabobo  
Facultad de Ciencias de la Educación



Departamento de Biología y Química



...Rumbo a la Excelencia Educativa

Nº. \_\_\_\_\_

Abril, 25 del 2014

Ciudadano:  
Prof. Gisela Gómez  
Director.  
U.E. "Montalban"  
Presente.-

Estimado profesor reciba un cordial saludo.

Me dirijo a su persona con la finalidad de SOLICITAR SU AUTORIZACION y colaboración en la medida que le sea posible para que las Bachilleres **LILIAN SILVA C.I.19.053.476** y **KENNIS CASTELLANO C.I.19.856.232** realicen su trabajo especial de grado en la institución que usted dirige, el cual lleva como título: **EVALUACION DE MICROORGANISMOS INDICADORES DE LA CALIDAD SANITARIA EN BEBIDAS EXPEDIDAS POR INSTITUCIONES ADSCRITAS AL PAE (PROGRAMA DE ALIMENTACION ESCOLAR) DEL MUNICIPIO NAGUANAGUA**, la investigación está siendo TUTORIADA por la Prof. Luisauris Jaimes C.I.19.446.263. El trabajo especial de grado es un requisito obligatorio para optar al título de Licenciado en Educación Mención Biología.

Sin más por el momento queda de Usted;

Atentamente,

*Yadira Chacón*

Prof. Yadira Chacón  
Jefa del Departamento de Biología y Química  
Ofic. 0241-6004000 Ext. 325413



*Recibido  
29-04-2014  
[Firma]  
Enlace PAE.*

Campus Bárbula, Av. Dr. Alejo Zuloaga, Edificio Facultad de Ciencias de la Educación, 1er Piso  
Departamento de Biología y Química, Universidad de Carabobo,  
Teléfono (0241)6004000 Ext. 325412 - 325413 E-mail: mencionbiologia-face-uc@hotmail.com

ANEXO B-1

[REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS (A NIVEL DE PLANTA) PARA LA LECHE PASTEURIZADA (COVENIN 798:194)]

CARACTERÍSTICAS	Límite máximo POR ml	METODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos (ufc/ml)	$2,0 \times 10^4$	COVENIN 902
Coliformes totales (NMP/ml)	93	COVENIN 1104

ANEXO C1

[RESULTADOS POSITIVOS PARA COLIFORMES TOTALES, FECALES, MOHOS Y LEVADURAS]

