



ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA ENERGIZANTE A BASE DE LACTO SUERO DULCE CON ADICIÓN DE GUARANÁ

Autores:

¹Fredy Patricio Erazo Rodríguez.

andriygabi@yahoo.it

²Paredes Peralta Armando Vinicio.

vinicioparedes101@hotmail.com

³Ureta Valdez Rogelio Estalin.

royel_02@hotmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Fredy Patricio Erazo Rodríguez, Paredes Peralta Armando Vinicio y Ureta Valdez Rogelio Estalin (2018): "Elaboración de una bebida energizante a base de lacto suero dulce con adición de guaraná.", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (mayo 2018). En línea: [//www.eumed.net/rev/caribe/2018/05/bebida-energizante-guarana.html](http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/05/bebida-energizante-guarana.html)

RESUMEN

Se realizaron nueve tratamientos utilizando lactosuero al 10%, 20%, 30%, guaraná 0,16%, 0,24%, 0,32%. Se llevó a cabo la evaluación sensorial de consistencia, color, sabor, olor, aceptabilidad con 30 personas resultando el tratamiento cuatro el de mayor aceptación con un puntaje de 4,7; que contiene el 20% de lacto suero y 0,16 % de guaraná al que se le efectuó análisis físico-químicos de proteína 3.04%, pH 4.14. Los resultados microbiológicos del tratamiento fueron: Coliformes Totales < 10 UFC/g, Coliformes fecales < 10 UFC/g, *E. Coli* < 10 UFC/g, Hongos y Levaduras < 10 UFC/g, Salmonellas Totales < 10 UFC/g, Aerobios Totales < 10 UFC/g; el producto se encontró dentro de lo establecido por la norma INEN 2395:2011 y apto para el consumo humano. Los tratamientos se almacenaron por 25 días en refrigeración contenidos en botellas de polietileno y el tratamiento 4 fue el mejor aceptado, alcanzando los siguientes resultados microbiológicos: Coliformes Totales < 10 UFC/g, Coliformes fecales < 10 UFC/g, *E. Coli* < 10 UFC/g, Hongos y Levaduras < 10 UFC/g, Salmonellas Totales < 10 UFC/g, Aerobios Totales < 10 UFC/g.

ABSTRACT

¹ Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Procesamiento de Alimentos. Docente de la ESPOCH

² Ingeniero Zootecnista, Magister en Procesamiento de Alimentos. Docente de la ESPOCH

³ Ingeniero en Industrias Pecuarias, Magister en Gestión de la Producción. Docente de la ESPOCH

Nine treatments using whey 10%, 20%, 30%, guaraná 0.16%, 0.24%, 0.32% were made. Sensory evaluation of texture, color, taste, odor, acceptability was performed with 30 people resulting four treatment the most widely accepted with a score of five containing 20% whey and 0.16% guaraná to which he underwent physical and chemical analyzes of protein 3.04%, pH 4.14. Microbiological treatment outcomes were: Total Coliforms <10 CFU / g, Fecal Coliforms <10 CFU / g, E. coli <10 CFU / g, fungi and yeasts <10 CFU / g, Total Salmonella <10 CFU / g, Aerobic Total <10 CFU / g; the product was within the provisions of the standard INEN 2395: 2011 and fit for human consumption: The treatments were stored for 25 days in refrigeration contained in polyethylene bottles and 4 treatment was the best accepted, reaching the following microbiological results Total Coliforms <10 UFC / g, fecal coliforms <10 CFU / g, E. coli < 10 CFU / g, fungi and yeasts <10 CFU / g, Total Salmonella <10 CFU / g, total aerobic <10 CFU / g.

Palabras claves: Bebida energizante, Lactosuero, guaraná.

Keywords: Energy drink, Whey, guaraná.

1. INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de proteína para la población cada vez más activa en una sociedad que se mueve a ritmos acelerados, además procurar una alternativa al mantenimiento de los recursos naturales evitando la contaminación que se da por la descarga de lactosuero en los efluentes y en los sistemas de alcantarillado, y siendo las bebidas energizantes un producto que día a día gana espacio en los mercados nacionales y disminuyendo su costo convirtiéndolo en un producto al alcance de casi todo bolsillo, proponemos esta investigación, pues obtendremos un producto energizante, proteico, que pueda competir con las bebidas ya existentes y que además posibilite el control de la contaminación.

La industria láctea es uno de los sectores más importantes de la economía de países industrializados y en desarrollo. Aproximadamente 90% del total de la leche utilizada en quesería es eliminada como lacto suero el cual retiene cerca de 55% del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales.

Este subproducto es desechado a los efluentes contaminantes de las industrias lácteas resultando en un serio problema para el ambiente. Al verter el suero en un cuerpo de agua los microorganismos necesitan una gran cantidad del oxígeno para degradarlo y como consecuencia disminuye la concentración de oxígeno disuelto provocando la muerte de la fauna presente en estos ecosistemas. Asimismo, cuando el suero es descargado en suelos puede alcanzar las napas de agua tornándose peligroso para la salud de los animales y humanos, debido a que afecta física y químicamente la estructura del suelo, de lo anterior resulta en una disminución en el rendimiento de cultivos agrícolas y cuando se desecha en el agua, reduce la vida acuática al agotar el oxígeno disuelto (Aider et al., 2009).

La proteína presente en el suero de leche hace que éste sea uno de los suplementos de proteicos más comúnmente utilizados, junto con la soja, la caseína y las proteínas del huevo. El suero de leche contiene proteínas de alto valor biológico, es decir, que gran parte de estas proteínas son asimiladas por el organismo. El suero de leche además posee un alto valor nutritivo, es rico en sales minerales, vitaminas y aporta todos los aminoácidos necesarios para el organismo, además de aminoácidos ramificados, lo que favorece la síntesis proteica, la ganancia de masa muscular y evita el catabolismo de los tejidos (pérdida de tejido muscular).

Podemos mencionar entre algunas de las proteínas presentes en el lactosuero y de importancia notable la Beta-lactoglobulina, Alfa-lactoalbúmina, Glicomacropéptido (GMP), Inmunoglobulinas, Albúmina de suero bovino (ASB); Lactoferrina, Lactoperoxidasa, Glutación; además existen gran cantidad de Minerales como el potasio, calcio, magnesio y vitaminas en pequeñas cantidades, pero bastante apreciables A, C, D, E.

El lacto suero está constituido principalmente por lactosa, un azúcar relativamente insoluble, de bajo poder edulcorante, de acuerdo a las características estudiadas, se ha determinado que el producto que presenta mayores ventajas y mayor oportunidad de aceptación son las bebidas a base de suero lácteo. Productos como bebidas isotónicas y energizantes, que responden a la nueva tendencia de consumo de alimentos naturales y funcionales, constituyendo un mercado en expansión. Por otro lado, el proceso de elaboración de la bebida utiliza de forma integral los recursos, emplea una tecnología sencilla de implementar y reduce casi en su totalidad el impacto ambiental generado por este efluente (Inda Cunningham. 2000). El objetivo general de esta investigación es: Elaborar una bebida energizante en base a diferentes niveles de lacto suero obtenido en las queseras de Riobamba con la adición de guaraná como aporte de cafeína.

2. MATERIALES Y MÉTODOS:

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Quesera ALAMBA, Ubicada en la Provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, Parroquia Quimiag, Comunidad de Bayo, los análisis reportados fueron realizados en el Laboratorio de Control de calidad, bromatología y microbiología de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, en el Laboratorio de Análisis Químico y Microbiológico de Alimentos del Instituto Nacional de Pesca, y en los Laboratorios AVVE.

Este trabajo de investigación del sector del procesamiento de alimentos, vinculado a la producción agroalimentaria, se realizó en base a la investigación experimental y se evaluó el efecto de diferentes niveles de lacto suero con varios niveles de guaraná en la elaboración de bebidas energizantes.

El método utilizado fue el método experimental que se fundamenta en el método científico y utiliza como procesos lógicos la inducción y la deducción. Consiste en comprobar o medir las variaciones o efectos que sufren las características de la bebida energizante (variable dependiente), por efecto del cambio en el valor de los niveles de Lactosuero y Guaraná (variables independientes). Su principal caracterización será la manipulación de las variables independientes por parte de los investigadores, para estudiar los efectos de estas variaciones en las variables dependientes, este método trabaja a través de hipótesis bien precisas para descubrir relaciones causales, la investigación parte del siguiente procedimiento:

2.1. Selección Fórmula de trabajo

El trabajo de investigación evaluó el efecto de la utilización de diferentes niveles de Lactosuero con 10%, 20% y 30 %, con varios niveles de Guaraná (*Paullinia cupana*) de 0,16%, 0,24%, 0,32% para la elaboración de una bebida energizante, por lo que el experimento se basó en un arreglo factorial donde el factor A se presentó los niveles de Lactosuero y el factor B los niveles de Guaraná, se realizaron tres repeticiones en cada tratamiento.

Las unidades experimentales, se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar y su análisis se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo (ver TABLA N° 1) que presenta el esquema del experimento por tratamientos, factores, repeticiones y tamaño de la unidad experimental como se detalla a continuación:

Cuadro 1. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO POR ENSAYO.

Tratamiento	Factor A Lactosuero %	Factor B Guaraná %	Código	R	TUE* L	Litros/tratamiento
1	10	0.16	L1G1	3	1	3
2	10	0.24	L1G2	3	1	3
3	10	0.32	L1G3	3	1	3
4	20	0.16	L2G1	3	1	3
5	20	0.24	L2G2	3	1	3
6	20	0.32	L2G3	3	1	3
7	30	0.16	L3G1	3	1	3
8	30	0.24	L3G2	3	1	3
9	30	0.32	L3G3	3	1	3
TOTAL LITROS DE LA INVESTIGACIÓN						27

Fuente: Autores: TUE: Tamaño de la unidad experimental*

2.2. Variables

Las variables consideradas en el presente trabajo de investigación fueron las siguientes:

- ✓ Variables independientes: Niveles de Lactosuero y Guaraná que se añadieron a la preparación de la bebidas energizantes.
- ✓ Las variables dependientes corresponden a las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas de la bebida energizante elaborada con diferentes niveles de Lactosuero y Guaraná,

Una vez consideradas las variables independientes y las dependientes se procedió a realizar valoraciones las mismas que se detallan a continuación:

2.2.1. Valoración física-química:

- ✓ Potencial de hidrogeno, pH.
- ✓ Contenido de proteína, %.

2.2.2. Valoración microbiológica:

- ✓ Coliformes fecales, UFC/g.
- ✓ Coliformes totales, UFC/g.
- ✓ Hongos, UFC/g.
- ✓ Levaduras, UFC/g.
- ✓ Escherichia coli, UFC/g.
- ✓ Salmonella NMP/g
- ✓ Aerobios totales, UFC/g.

2.2.3. Valoración organoléptica:

- ✓ Consistencia
- ✓ Color
- ✓ Olor
- ✓ Sabor

2.2.4. Tiempo de vida útil:

Se evaluó la vida de anaquel a los 25 días posteriores a la elaboración del producto mediante la valoración de consistencia, color, sabor, olor, además pruebas microbiológicas coliformes totales, coliformes fecales, hongos y levaduras, salmonell aerobios totales.

3.1.4. Estadística descriptiva o inferencial

Los resultados experimentales se sometieron a las siguientes pruebas estadísticas:

- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA).
- Las comparaciones de los promedios, se realizaron mediante la prueba de Tuckey al 5% de significancia.

En la TABLA N° 2, se presenta el esquema del ADEVA que se empleó mediante la fuente de variación y los grados de libertad como detalla a continuación:

Cuadro2. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	35
Factor A (Lactosuero)	2
Factor B (Guaraná)	2
A xB (Interacción)	4
Error	27

Fuente: Los Autores

2.3. Población y muestra

Las unidades experimentales en estudio fueron las bebidas energizantes obtenidas por efecto de la utilización de diferentes niveles de Lactosuero y Guaraná, siendo el tamaño de la unidad experimental de 1 litro de bebida del producto elaborado, se tomaron muestras de 500 ml de cada una de las repeticiones de los diferentes tratamientos para determinar las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas.

2.4. Técnica

2.4.1. De campo

El Lactosuero obtenido de la elaboración de queso fresco pasteurizado en la quesera ALAMBA se depositó en - tanques de almacenamiento refrigerados ubicados en el Área de Recepción, el mismo que se utilizó en la elaboración de los nueve tratamientos de la bebida energizante, donde la materia prima fue glucosa, cafeína, taurina, ginseng, guaraná, saborizante, así observamos las formulaciones en la Tabla N° 3.

Cuadro 3. FORMULACIONES PORCENTUALES DEL EXPERIMENTO

MATERIA	T1%	T2%	T3%	T4%	T5%	T6%	T7%	T8%	T9%
Agua	77.3	77.2	77.1	67.3	67.2	67.1	57.3	57.2	57.1
Lactosuero	10	10	10	20	20	20	30	30	30
Glucosa	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Cafeína	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Taurina	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Ginseng	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Guaraná	0.16	0.24	0.32	0.16	0.24	0.32	0.16	0.24	0.32
Saborizante	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Fuente: Autores: TU: Tamaño de la unidad experimental 1 litro de bebida energizante.

Una vez aprobada la calidad del Lactosuero en la recepción, mediante análisis sensorial, este fue filtrado, eliminando posibles contaminantes (basuras, pelos, etc.); a continuación se realizó la mezcla de los ingredientes cuidando el orden, inicialmente con aquellos sólidos incluyendo el guaraná en las cantidades de 0.16%, 0.24% y 0.32% y luego los líquidos, agua y Lactosuero en los porcentajes de 10%, 20% y 30 %, según el tratamiento, se pasteurizó, a 85°C por 30 minutos mezclando constantemente, se enfrió a temperatura ambiente 16°C, temperatura en la que se envasó la bebida. Una vez envasado, sellado y etiquetado, el producto se almacenó a una temperatura de refrigeración de 4°

2.5. Descripción del Proceso

2.5.1. Recepción de Materia Prima.

El primer paso en la elaboración de la bebida energizantes, fue la recepción del lacto suero, mismo que vino de una pasteurización previa y una conservación a temperatura de refrigeración por 24 horas, lo que evito posibles descensos del pH. Los aditivos e insumos, así como el agua fueron almacenados en lugares cubiertos de los rayos solares y humedad.

2.5.2. Mezclado.

En esta etapa de la elaboración la mezcla se realizó en dos momentos. Así los productos líquidos (lacto suero y agua) en un momento y los ingredientes sólidos en otro, este evitó la formación de grumos y se logró una homogeneidad en la mezcla.

2.5.3. Pasterizado.

Este proceso fue realizado por medio de una pasteurización lenta, es decir se alcanzó una temperatura de 85°C por 30 min.

2.5.4. Enfriado.

A la mezcla se bajó la temperatura hasta los 16°C

2.5.5. Envasado.

Este se realizó en envases plásticos, polietileno (PE) de capacidad de 250 ml.

2.5.6. Sellado.

Por medio de tapas tipo rosca la misma que asegura máxima impermeabilidad y al mismo tiempo se dio un etiquetado, sobre todo para dar una codificación a cada tratamiento para su posterior análisis y reporte de resultados

2.5.7. Almacenado.

A temperatura de refrigeración 4°C, lo que garantiza una vida de anaquel de por lo menos 25 días.

2.6. Programa sanitario

Previo a la elaboración de la bebida, se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Lavado de instalaciones, equipos y utensilios, utilizando jabón líquido y agua.
- ✓ Se desinfectó el ambiente con vapor de agua y aplicación de hipoclorito.

- ✓ Durante el procesamiento de la bebida, la limpieza del área se realizó solamente con agua.
- ✓ Al final de cada proceso, se realizó la desinfección del local con cloro en una proporción de 0.5 litros de cloro disueltos en 10 litros de agua.
- ✓ La olla de doble fondo y otros materiales, que se utilizaron durante el proceso, se lavaron con agua caliente y luego fueron desinfectados con vapor de agua.
- ✓ Estas actividades son realizadas periódicamente, antes, durante y después del proceso, con la finalidad de asegurar su asepsia y evitar la contaminación de los productos elaborados.

2.7. Metodología de evaluación

2.7.1. Valoración físico-química y microbiológica

Para el control de los parámetros físico-químicos y microbiológicos del producto terminado, se tomaron muestras de 50 ml y fueron enviadas y evaluadas en los laboratorios de: Control de calidad, bromatología y microbiología del Instituto Nacional de Pesca y de microbiología de la FCP - ESPOCH, donde se realizaron las pruebas, cuyos datos se reportan en la TABLA N° 4.

Cuadro 4. MÉTODO DE ANÁLISIS PARA ALIMENTOS.

Parámetros	Unidad	Método de análisis
Potencial de Hidrogeno	Unidades de pH	Standard Method N°4500 – H+ B
Proteína	%	Volumétrico
Coliformes Fecales	UFC/g	Standard Methods
Coliformes totales	UFC/g	AOAC 991
Hongos y Levaduras	UPC/g	AOAC 997.02
Salmonella	NMP/g	MLM-02
Aerobios Totales	UFC/g	INEN 1529

Fuente: Autores

2.7.2. Valoración Organoléptica

Para la obtención de los resultados organolépticos, se seleccionó un panel de catadores no entrenados, quienes evaluaron consistencia, color, olor, sabor de los nueve tratamientos.

El panel calificador cumplió con: estricta individualidad entre ellos para evitar la influencia entre sí; tuvieron a disposición agua y se aseguró que no hayan ingerido bebidas alcohólicas. En la evaluación se siguió el siguiente procedimiento:

- ✓ Definición de las muestras de los tratamientos a evaluarse durante la sesión,
- ✓ Evaluación sensorial, para lo cual se entregó a cada juez la encuesta correspondiente.
- ✓ Valoración de las muestras en una escala numérica, de acuerdo a la escala predefinida de 1 a 5.
- ✓ Este proceso se repitió en cada sesión.
- ✓ Los resultados obtenidos fueron evaluados estadísticamente.

Cuadro 5. EQUIPO Y MATERIALES EMPLEADOS

No	Equipos y materiales	Características/función
1	Refrigerador	Temperatura constante.
1	Mesa de trabajo	Limpia y amplia grado alimenticio
2	Jarra recipiente	Para medir el volumen de la materia prima
1	Balanza	Gramera
2	Varilla de agitación	De plástico o acero inoxidable

3	Ollas	Aluminio con tapa, 10L.
1	Cuchillo	Grado alimenticio
50	Envases	Con tapa plástica y cierre hermético
1	Termómetro	Graduado en °C
1	Tanque de gas	GLP
2	Paleta de plástico	Grande (o mediana)
1	Cronometro	Digital
1	Filtro	Limpio, grande
1	Equipo de protección individual	Limpios y seguros

Fuente: Autores

3. RESULTADOS Y DISCUCIONES

3.1. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

El análisis físico – químico se realizó a los nueve tratamientos investigados, siendo las variables proteínas y pH.

3.1.1. Proteínas

El análisis de proteínas en los nueve tratamientos dio como resultado que los tratamientos T1, T2, T3 tienen el 0,08%, los tratamientos T4, T5, T6 tienen 0,09%, y los tratamientos T7, T8, T9 tienen 0,10% de proteína. La proteína β -lacto globulina del suero predominante en la leche bovina siendo este el causante del aumento del contenido proteico en cada tratamiento.

Cuadro 6: RESULTADOS DE PROTEÍNAS

TRATAMIENTOS	PROMEDIO
T1 Lactosuero 10%, guaraná 0,16%	0,08
T2 Lactosuero 10%, guaraná 0,24%	0,08
T3 Lactosuero 10%, guaraná 0,32%	0,08
T4 Lactosuero 20%, guaraná 0,16%	0,09
T5 Lactosuero 20%, guaraná 0,24%	0,09
T6 Lactosuero 20%, guaraná 0,32%	0,09
T7 Lactosuero 30%, guaraná 0,16%	0,10
T8 Lactosuero 30%, guaraná 0,24%	0,10
T9 Lactosuero 30%, guaraná 0,32%	0,10

Fuente: Los Autores

3.1.2. Resultados de pH

A los nueve tratamientos se les realizó el análisis de pH, mediante el método del potenciómetro, encontrándose similitudes entre los tratamientos T1, T2, T3 con un valor promedio de las repeticiones de 5,21. Los tratamientos T4, T5, T6 con valor promedio de las repeticiones de 5,23 y los tratamientos T7, T8, T9 con un valor promedio de las repeticiones de 5,25. El aumento de la cantidad de suero en la formulación, el enranciamiento de la grasa presente en este, da como resultado el aumento gradual de pH de la bebida Van der Schans, citado por (Recinos y Saz 2006).

Cuadro 7. Resultados de PH

TRATAMIENTOS			PROMEDIO
T1	Lactosuero guaraná 0,16%	10%,	5,21
T2	Lactosuero guaraná 0,24%	10%,	5,21
T3	Lactosuero guaraná 0,32%	10%,	5,21
T4	Lactosuero guaraná 0,16%	20%,	5,23
T5	Lactosuero guaraná 0,24%	20%,	5,23
T6	Lactosuero guaraná 0,32%	20%,	5,23
T7	Lactosuero guaraná 0,16%	30%,	5,25
T8	Lactosuero guaraná 0,24%	30%,	5,25
T9	Lactosuero guaraná 0,32%	30%,	5,25

Fuente: Los Autores.

3.2. CALORÍAS

Los resultados del análisis de las calorías presentes en la bebida se obtuvieron confrontando los datos según Martínez, R. quien manifiesta que el lacto suero es un excelente contribuyente para las dietas pues tiene pocas calorías (28Kcal/100ml), mejora la digestión, y da una sensación de plenitud. Según lo descrito por la Academia Estadounidense de Asistentes de Médicos la cantidad de Kcal/g de aspartame (saborizante) es de 4 Kcal, la glucosa aporta 4 Kcal por gramo. De estos datos se desprende la siguiente información.

Cuadro 8. CALCULO DE LA CANTIDAD DE KCAL. POR TRATAMIENTO

T	Kcal/Lsuero	Kcal/aspartame	Kcal/glucosa	Kcal/T	Kcal/100ml
T1, T2, T3	2,8	160	320	482,8	48,28
T4, T5, T6	5,6	160	320	485,6	48,56
T7, T8, T9	8,4	160	320	488,4	48,84

Fuente: Los Autores, 2016

3.3. ANÁLISIS SENSORIAL

Los resultados del análisis sensorial de los nueve tratamientos empleando lacto suero y guaraná los encontramos a continuación en las cuales se observan diferencias altamente significativas.

3.3.1. Consistencia

Los promedios de la variable consistencia presentó variación altamente significativa, el mayor promedio lo encontramos en el tratamiento cuatro T4, que contiene 20% lacto suero y 0,16% guaraná, con un valor de 4,7. El menos aceptado fue el tratamiento nueve contiene 30% lacto suero y 0,32% guaraná, con un promedio de 3,00.

Cuadro 9. RESULTADOS DE CONSISTENCIA

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICANCIA
T1 Lactosuero 10%, guaraná 0,16%	3,41	BC
T2 Lactosuero 10%, guaraná 0,24%	3,34	BC
T3 Lactosuero 10%, guaraná 0,32%	3,63	B
T4 Lactosuero 20%, guaraná 0,16%	4,70	A
T5 Lactosuero 20%, guaraná 0,24%	2,72	D
T6 Lactosuero 20%, guaraná 0,32%	3,20	BCD
T7 Lactosuero 30%, guaraná 0,16%	2,91	CD
T8 Lactosuero 30%, guaraná 0,24%	3,23	BCD
T9 Lactosuero 30%, guaraná 0,32%	3,00	CD

Fuente: Los Autores

3.3.2. Color

Los promedios de las variables color reportamos en la tabla número10, la misma que de acuerdo a lo indicado, presentó variación significativa. Luego de realizada la prueba de tukey, el mayor promedio presentó el tratamiento cuatro bebidas energizantes: 20% lacto suero y 0,16% guaraná, con un promedio de 5. El menos aceptado fue el tratamiento ocho bebidas energéticas: 30% lacto suero y 0,24% guaraná, con un promedio de 2,83.

Cuadro 10. RESULTADOS DE COLOR

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICANCIA
T1 Lactosuero 10%, guaraná 0,16%	3,00	CD
T2 Lactosuero 10%, guaraná 0,24%	3,58	BC
T3 Lactosuero 10%, guaraná 0,32%	3,54	BC
T4 Lactosuero 20%, guaraná 0,16%	4,70	A

guaraná 0,16%				
T5 Lactosuero 20%,	3,00	CD		
guaraná 0,24%				
T6 Lactosuero 20%,	3,91	B		
guaraná 0,32%				
T7 Lactosuero 30%,	3,60	BC		
guaraná 0,16%				
T8 Lactosuero 30%,	2,83	D		
guaraná 0,24%				
T9 Lactosuero 30%,	3,00	CD		
guaraná 0,32%				

Fuente: Los Autores

3.3.3. Olor

Los promedios de las variables olor se encuentran en la tabla 11, la misma que de acuerdo a lo indicado, presentó variación altamente significativa. Realizada la prueba de tukey, el mayor promedio presentó el tratamiento cuatro de la bebida energética con 20% lacto suero y 0,16% guaraná, con un promedio de 5. El menos aceptado fue el tratamiento ocho de la bebida energética con 30% lacto suero y 0,24% guaraná y el tratamiento cinco: 20% lacto suero y 0,24% guaraná con un promedio de 2,93.

Cuadro 11. RESULTADOS DE OLOR

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICANCIA
T1 Lactosuero 10%, guaraná 0,16%	3,00	CD
T2 Lactosuero 10%, guaraná 0,24%	3,54	BCD
T3 Lactosuero 10%, guaraná 0,32%	3,41	BCD
T4 Lactosuero 20%, guaraná 0,16%	4,70	A
T5 Lactosuero 20%, guaraná 0,24%	2,93	D
T6 Lactosuero 20%, guaraná 0,32%	3,91	B
T7 Lactosuero 30%, guaraná 0,16%	3,61	BC
T8 Lactosuero 30%, guaraná 0,24%	2,93	D
T9 Lactosuero 30%, guaraná 0,32%	3,91	B

Fuente: Los Autores

3.3.4. Sabor

Los promedios de la variable sabor, se encuentran en la tabla N° 12, se detallan de acuerdo a lo indicado, presentó variación significativa. Realizada la prueba de Tukey, el mayor promedio presentó el tratamiento cuatro de la bebida energética con 20% lacto suero y 0,16% guaraná, con

un promedio de 5. El menos aceptado fue el tratamiento ocho de la bebida energética con 30% lacto suero y 0,24% guaraná con un promedio de 2,50.

Cuadro 12. RESULTADOS DE SABOR

TRATAMIENTOS	PROMEDIO	SIGNIFICANCIA
T1 Lactosuero 10%, guaraná 0,16%	2,99	BC
T2 Lactosuero 10%, guaraná 0,24%	3,06	BC
T3 Lactosuero 10%, guaraná 0,32%	3,26	B
T4 Lactosuero 20%, guaraná 0,16%	4,70	A
T5 Lactosuero 20%, guaraná 0,24%	2,52	C
T6 Lactosuero 20%, guaraná 0,32%	3,33	B
T7 Lactosuero 30%, guaraná 0,16%	2,80	BC
T8 Lactosuero 30%, guaraná 0,24%	2,50	C
T9 Lactosuero 30%, guaraná 0,32%	3,31	B

Fuente: Los Autores

3.3.5. Promedio de aceptabilidad.

Los promedios de la variable Aceptabilidad, se encuentran en la tabla N° 13, se detallan de acuerdo a lo indicado, presentó variación significativa. Realizada la prueba de Tukey, el mayor promedio presentó el tratamiento cuatro de la bebida energética con 20% lacto suero y 0,16% guaraná, con un promedio de 4,7. El menos aceptado fue el tratamiento 5 de la bebida energética con 20% lacto suero y 0,24% guaraná con un promedio de 2,79.

Cuadro 13. RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD

TRATAMIENTOS	CONSISTENCIA	COLOR	OLOR	SABOR	PROMEDIO
T1	3,41	3	3	2,99	3,1
T2	3,34	3,58	3,54	3,06	3,38
T3	3,63	3,54	3,41	3,26	3,46
T4	4,68	4,72	4,66	4,73	4,7
T5	2,72	3	32,93	2,52	2,79
T6	3,2	3,91	,91	3,33	3,58
T7	2,91	3,60	3,61	2,8	3,23
T8	3,23	2,83	2,93	2,5	2,87
T9	3	3	3,91	3,31	3,3

Fuente: Autores

3.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.

Cuadro 14. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

ENSAYOS REALIZADOS	UNIDAD	RESULTADO	REQUISITOS	MÉTODO/REF.
Coliformes totales	UFC/g	< 10	Max: 10	AOAC 991
Coliformes fecales	UFC/g	< 10	Max: 10	Standard Methods
<i>E. Coli</i>	UFC/g	< 10	< 1	Standard Methods
Hongos y Levaduras	UPC/g	< 10	Max: 200	AOAC 997.02
Salmonellas	MI	ND	ND	MLM_02
Aerobios totales	MI	< 10	10 5 UFC/ml	INEN 1529

Fuente: Autores

3.4.1. Resultados de Coliformes Totales.

Los resultados obtenidos para el tratamiento cuatro bebidas energizantes: 20% lacto suero y 0,16% guaraná, en el análisis microbiológico de Coliformes Totales fue < 10 UFC/g, se encuentran dentro de los rangos establecidos. La bebida energizante es apta para consumo.

3.4.2. Resultados de Coliformes Fecales.

Los resultados obtenidos para el tratamiento cuatro bebidas energizantes: 20% lacto suero y 0,16% guaraná, en el análisis microbiológico de coliformes fecales el resultado fue < 10 UFC/g, se encuentran dentro de los rangos establecidos. La bebida energizante es apta para consumo.

3.4.3. Resultados de Escherichia Coli.

Los resultados obtenidos para el tratamiento cuatro bebidas energizantes: 20% lacto suero y 0,16% guaraná, en el análisis de *Escherichia Coli* el resultado fue < 10 UFC/g, se encuentran dentro de los rangos establecidos. La bebida energizante es apta para consumo.

3.4.4. Resultados de Hongos y Levaduras.

Los resultados obtenidos para el tratamiento cuatro bebidas energéticas: 20% lacto suero y 0,16% guaraná, en el análisis de Hongos y Levaduras el resultado fue < 10 UFC/g, se encuentran dentro de los rangos establecidos. La bebida energizante es apta para consumo.

3.4.5. Resultados de Salmonella.

Los resultados obtenidos para el tratamiento cuatro bebidas energizantes: 20% lacto suero y 0,16% guaraná, en el análisis de Salmonella el resultado fue < 10 UFC/g, se encuentran dentro de los rangos establecidos. La bebida energizante es apta para consumo.

3.4.6. Resultados de Aerobios totales.

Los resultados obtenidos para el tratamiento cuatro bebidas energizantes: 20% lacto suero y 0,16% guaraná, en Aerobios totales su resultado fue < 10 UFC/g, se encuentran dentro de los rangos establecidos. La bebida energizante es apta para consumo.

3.5. VIDA ÚTIL

El producto elaborado de 500ml en frasco de polietileno a refrigeración a 4°C dio una vida útil de 25 días, manteniéndose las condiciones de análisis sensorial de: apariencia de un líquido fluido, color propio del producto, olor propio del producto, textura propia del producto.

Cuadro 15. RESULTADOS DE ANÁLISIS SENSORIAL VIDA ÚTIL

ANÁLISIS SENSORIAL	ANÁLISIS INICIAL	14 DÍAS	20 DÍAS	25 DÍAS	REQUISITOS
APARIENCIA	Líquido fluido	Líquido fluido	Líquido fluido	Líquido fluido	Líquido fluido
COLOR	Propio del producto	Propio del producto	Propio del producto	Propio del producto	Propio del producto
OLOR	Propio del producto	Propio del producto	Propio del producto	Propio del producto	Propio del producto
TEXTURA	Propio del producto	Propio del producto	Propio del producto	Propio del producto	Propio del producto

Fuente: Autores

Los parámetros microbiológicos de: Aerobios mesófilos del inicio hasta después de los veinticinco días se mantuvo en $<1 \times 10^0$ UFC/ml, levaduras del inicio hasta después de los veinticinco días se mantuvo en $<1 \times 10^0$ UPC/ml, mohos del inicio hasta después de los veinticinco días se mantuvo en $<1 \times 10^0$ UFC/ml, coliformes totales del inicio hasta después de los veinticinco días se mantuvo en $<1 \times 10^0$ UFC/ml, todos los análisis microbiológicos se encuentran dentro del rango establecido por la norma INEN 2411:2008 para Bebidas Energéticas como podemos observarlo en las tablas 16 y 17 que proyectamos a continuación.

Cuadro 16. RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO VIDA ÚTIL T4

PARÁMETRO (UFC/ml)	ANÁLISIS INICIAL	14 DÍAS	20 DÍAS	25 DÍAS	REQUISITOS	MÉTODO DE REFERENCIA
Aerobios Mesófilos	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	4×10^0	AOAC 966
Levaduras	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	AOAC 997
Mohos	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	$<1 \times 10^0$	AOAC 998
Coliformes Totales	<2			<2	<2	AOAC 966

Fuente: Autores

Cuadro 17. RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO A LOS 25 DIAS T3

PARAMETRO MICROBIOLOGICO	25 DÍAS 15/12/2015	REQUISITOS **	METODO DE REFERENCIA
Aerobios Mesófilos, (UFC/ml)	4×10^0	$m = 3 \times 10^0$	MME 19TH 966.23 M01 AOAC
Levaduras, (UP/ml)	$< 1 \times 10^0$	$m = 1 \quad M = 1 \times 10^0$	MME 19TH 997.02 M05 AOAC
Mohos, (UP/ml)	$< 1 \times 10^0$	$m = 1 \quad M = 1 \times 10^0$	MME 19TH 997.02 M05 AOAC
Coliformes totales	< 2	< 2	MME M02 AOAC

(NMP/ml)	19TH
	966.24

Fuente: Autores

3.6. ANÁLISIS ECONÓMICO

Del análisis económico de la elaboración de energizante que contiene en su formulación lactosuero y guaraná, se deduce que los costos de producción en la elaboración de 500 ml de la bebida energizante. Es de un dólar con veinte centavos.

DISCUSIONES

La variable consistencia, la misma que de acuerdo a lo indicado, presentó variación significativa (TABLA No 13 hasta 17). Luego de realizada la prueba de tukey, el mayor promedio presentó el tratamiento a base de lacto suero 20% y guaraná 0,16%, con un promedio de 5. Según Ayo V, 2015 la consistencia es muy agradable. En la elaboración de la bebida energizante la formulación permitió obtener características agradables para la degustación de atributos de calidad.

La variable color, la misma que de acuerdo a lo indicado, presentó variación significativa (TABLA No 18 hasta 22). Luego de realizada la prueba de tukey, el mayor promedio presentó el tratamiento cuatro bases de lacto suero con 20% y guaraná con 0,16%, con un promedio de 5. Según Cuellas A, 2011, las bebidas tienen el color típico de la fruta adicionada. Así se elaboró este producto para que sea del agrado al consumidor, utilizando una materia prima exótica la guaraná otorgándole a la bebida el color característico de esta exquisita fruta.

La variable olor, la misma que de acuerdo a lo indicado, presentó variación significativa (TABLA No 23 hasta 27). Luego de realizada la prueba de tukey, el mayor promedio presentó el tratamiento cuatro bases de lacto suero con 20% y guaraná con 0,16%, con un promedio de 5. Según (Ramírez 2010), el olor es típico a la fruta adicionada. En la elaboración de este producto, se adicionó saborizante que fue manjar, por lo tanto, su olor fue característico a manjar. El olor del manjar fue apreciado por los panelistas que desarrollaron la encuesta de degustación de atributos de calidad.

La variable sabor, la misma que de acuerdo a lo indicado, presentó variación significativa (TABLA No 28 hasta 32). Luego de realizada la prueba de tukey, el mayor promedio presentó el tratamiento cuatro bases de lacto suero con 20% y guaraná con 0,16%, con un promedio de 5. En la elaboración de este producto, se adicionó saborizante que fue manjar, por lo tanto, su sabor fue característico a manjar. El sabor del manjar fue apreciado por los panelistas que desarrollaron la encuesta de degustación de atributos de calidad.

El tratamiento cuatro T4 con formulación de lacto suero 20% y guaraná 0,16% de mayor aceptación dio como resultado el parámetro proteína un valor de 0,09%. Morales y Garza 2002 al trabajar en una bebida con suero lácteo de 65% de suero y 35% de leche obtuvo 0,1% de proteína. En la formulación y elaboración de dos bebidas con base de suero y sabores de frutas utilizando 50% de suero obtuvo valores de 0,30 de proteína. Concordando con que la β -lactoglobulina es la proteína en el suero predominante en la leche bovina, encontrándose en pequeñas cantidades la cual es algo termolábil (Hambraeus, 2000).

El PH de la bebida energizante es de 5,23 del tratamiento cuatro de mayor aceptación con formulación de lacto suero 20% y guaraná 0,16%. (Borja W, 2010) obtuvo un valor de pH 4,64 al elaborar una bebida energizante saborizada empleando lacto suero. Morales y Gurza 2002 al trabajar en una bebida con suero lácteo del 65% y 35% de leche obtuvo un pH 5,5. Los valores de pH se encuentran dentro del rango ácido permitiendo que el producto se conserve en almacenamiento.

La Kcal. De la bebida fueron: En los tratamientos cuya cantidad de lacto suero fue de 100ml. Fue de 48, 28 Kcal, mientras en los tratamientos que contenían 200ml de lacto suero las Kcal. Obtenidas fueron 48,56 Kcal, y en los tratamientos con 300ml de lacto suero fueron de 48,84 Kcal. Todas por 100ml Coincidiendo con lo manifestado por Martínez, R 2011, y ajustándose a los requisitos para bebidas energizantes según la norma INEN 2411.

El análisis de coliformes totales en el tratamiento cuatro el de mayor aceptación que contiene 20% lactosuero y 0,16% guaraná así se encuentra dentro de < 10 UFC/g, según la norma INEN 2411:2008 siendo aceptable el consumo de la misma. Cuellas A, 2011 al elaborar una bebida energizante a partir de suero dio resultados de coliformes totales de < 10 UFC/g valor aceptable de la norma.

El análisis de coliformes fecales en el tratamiento cuatro el de mayor aceptación que contiene 20% lactosuero y 0,16% guaraná dio un valor de < 10 UFC/g siendo aceptable el consumo según la norma INEN 2411:2008. Cuellas A, 2011 al elaborar una bebida energizante a partir de suero dio resultados de coliforme fecales de < 10 UFC/g encontrándose dentro de la norma.

El análisis de *Escherichia coli* en el tratamiento cuatro el de mayor aceptación que contiene 20% lactosuero y 0,16% guaraná se encuentra dentro de < 10 UFC/g la norma siendo aceptable el consumo de la misma. Cuellas A, 2011 al elaborar una bebida energizante a partir de suero dio resultados negativos la presencia de *Escherichia coli* dentro de la norma.

El análisis de hongos y levaduras en el tratamiento cuatro el de mayor aceptación que contiene 20% lactosuero y 0,16% guaraná se encuentra dentro de < 10 UFC/g la norma siendo aceptable el consumo de la misma. Cuellas A, 2011 al elaborar una bebida energizante a partir de suero dio resultados de hongos y levaduras dentro de la norma.

El análisis de Salmonellas en el tratamiento cuatro el de mayor aceptación que contiene 20% lactosuero y 0,16% guaraná no se detecta, encontrándose dentro de la norma siendo aceptable el consumo de la misma. Cuellas A, 2011 al elaborar una bebida energizante a partir de suero dio resultados negativos la presencia de salmonellas dentro de la norma.

El análisis de aerobios totales en el tratamiento cuatro el de mayor aceptación que contiene 20% lactosuero y 0,16% guaraná su resultado fue de < 10 UFC/g según la norma INEN 2411:2008 bebidas energéticas siendo aceptable el consumo de la misma. Cuellas A, 2011 al elaborar una bebida energizante a partir de suero dio resultados de aerobios totales dentro de la norma.

El dato obtenido en los análisis microbiológicos de Coliformes Totales es < 10 UFC/g, con el método de referencia AOAC 18TH 991.14. La bebida Energizante analizado cumplió con los requisitos microbiológicos que establece la norma INEN 2395:2011.

En el análisis de *E. Coli* el resultado fue < 10 UFC/g, emperando el método AOAC 18TH 991.14. Cumpliendo de esta manera con los requerimientos establecidos en la norma INEN 2395:2011

En levaduras y mohos su resultado fue < 10 UFC/g, utilizando el método AOAC 18TH 997.02. La muestra analizada si cumple con los parámetros microbiológicos que se establece para Leches Fermentadas, según la norma INEN 2395:2011.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la investigación realizada de la bebida energizante con lacto suero y guaraná, se puede considerar las siguientes conclusiones de los resultados obtenidos respondiendo a los objetivos propuestos:

- ✓ En la elaboración de la bebida energizante con lacto suero y guaraná se emplearon 9 tratamientos: T1 del 10% de lactosuero y el 0,16% de guaraná, T2 del 10 % de lactosuero y 0,24% de guaraná, T3 del 10 % de lactosuero y 0,32% de guaraná, T4 del 20 % de

lactosuero y 0,16% de guaraná; T5 del 20% de lactosuero y el 0,24% de guaraná, T6 del 20 % de lactosuero y 0,32% de guaraná, T7 del 30 % de lactosuero y 0,16% de guaraná, T8 del 30 % de lactosuero y 0,24% de guaraná; T9 del 30 % de lactosuero y 0,32% de guaraná; mediante la encuesta de evaluación sensorial y el resultado de los análisis de proteína y pH en la elaboración del producto y durante el tiempo de almacenaje se determinó el mejor tratamiento.

- ✓ En la evaluación sensorial y en el análisis de proteína y pH en la elaboración y durante el tiempo de almacenaje de la bebida energizante con lacto suero y guaraná elaborado entre los 9 tratamientos, se obtuvo la mejor aceptación en la degustación del tratamiento 4 de 20% de lacto suero y 0,16 % de guaraná; donde resultaron los siguientes promedios: consistencia 5, color 5, olor 5, sabor 5. (TABLA No 5 hasta 8), confirmando de la aceptabilidad del producto.
- ✓ El tratamiento de mayor aceptación fue el de 20% de lacto suero y 0,16 % de guaraná al que se le determinó las características físicas-químicas de proteína 3.04%, pH 4.14. Los resultados microbiológicos del tratamiento fueron: Coliformes Totales < 10 UFC/g, Coliformes fecales < 10 UFC/g, *E. Coli* < 10 UFC/g, Hongos y Levaduras < 10 UFC/g, Salmonellas Totales < 10 UFC/g, Aerobios Totales < 10 UFC/g; el producto se encontró dentro de lo establecido por la norma INEN 2395:2011 y apto para el consumo humano.
- ✓ El tratamiento cuatro se almaceno durante 25 días en refrigeración contenido en botella de polietileno determinando su vida útil de la bebida energizante con los siguientes resultados microbiológicos fueron: Coliformes Totales < 10 UFC/g, Coliformes fecales < 10 UFC/g, *E. Coli* < 10 UFC/g, Hongos y Levaduras < 10 UFC/g, Salmonellas Totales < 10 UFC/g, Aerobios Totales < 10 UFC/g.
- ✓ El costo de producción de la bebida energizante es de un dólar con veinte centavos.

RECOMENDACIONES.

Según los resultados que se obtuvieron, se recomienda lo siguiente:

- ✓ Que el mejor tratamiento en cuanto a aceptación tanto en la elaboración de la bebida, así como al 25avo día de anaquel se proponga a empresas que lo puedan fabricar a nivel industrial para que pueda ser comercializado pues sus características pueden satisfacer las necesidades alimentarias.
- ✓ Emplear frutas propias de la región que enriquezcan sobre todo en cuanto a sabor en la bebida energizante.
- ✓ Realizar ensayos utilizando el Guaraná como fuente única de cafeína, para darle el valor correspondiente a este fruto amazónico y sustituyendo la cafeína pre-elaborada.

5. BIBLIOGRAFÍA CITADA.

- ✓ ANAPQUI. *NUTRICIÓN*. 2013. <http://www.anapqui.org.bo/index.php/ct-menu-item-3> (último acceso: Diciembre de 2014).
- ✓ Arai, S. *PubMed funtional Food Science in Japan*. 12 de 2000. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11216474> (último acceso: 12 de 2014).
- ✓ Almecija, R, Y Carmen, M (2007). Obtención de lactoferrina bovina mediante ultrafiltración de lactosuero. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Departamento de ingeniería Química. Granada, España.
- ✓ Astorino TA, Matera AJ, Basinger J, Evans M, Schurman T, Marquez R. Effects of red bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. *Amino Acids*. 2012 May;42 (5):1803-8. doi: 10.1007/s00726-011-0900-8.
- ✓ BDN, Food Solutions (2001). Ingeniería en Alimentación. Barcelona. España.

- ✓ Calvo, M. (2004). Bioquímica de los Alimentos. Editorial: Libris. Zaragoza. España.
- ✓ Castellón, F. Hernández, F. Marroquín, L. (2009). Tesis "Elaboración de un producto alimenticio en el Salvador a partir del suero dulce lácteo utilizando el sistema de ultrafiltración". Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial. Salvador.
- ✓ CENTRO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES. (2005). Guía técnica general de producción más limpia, Bolivia.
- ✓ Cevallos Anahí Elaboración de bebida energizante a partir de lacto suero de quesería
- ✓ Cote-Menéndez, Miguel, Rangel-Garzón, Claudia Ximena, Sánchez-Torres, Marlib Yolima, & Medina-Lemus, Adalbeis. (2011). BEBIDAS ENERGIZANTES: ¿HIDRATANTES O ESTIMULANTES? Revista de la Facultad de Medicina, 59(3), 255-266. Retrieved August 04, 2015, from
- ✓ Constitución-Ecuador. «Régimen del Buen Vivir.» Agosto de 2012. <http://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf> (último acceso: Diciembre de 2014).
- ✓ Del Coso J, Muñoz-Fernández VE, Muñoz G, Fernández-Elías VE, Ortega JF, Hamouti N, Barbero JC, Muñoz-Guerra J. Effects of a caffeine-containing energy drink on simulated soccer performance. PLoS One. 2012;7(2): e31380. doi: 10.1371/journal.pone.0031380.
- ✓ Endara F. (2002). Tesis: Elaboración de una bebida a partir del suero de queso y leche descremada con sabor a mango. Honduras.
- ✓ ESPAÑA. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA. GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA INDUSTRIAS DE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA. PUBLICACIÓN: VICE CONSEJERÍA. SERVICIO DE PUBLICACIONES Y DIVULGACIÓN. COLECCIÓN: AGRICULTURA. SERIE: AGRICULTURA ECOLÓGICA.
- ✓ Esp, Rev. «alimentos funcionales y nutrición óptima.» *salud publica*, 2003.
- ✓ Escuela Centroamericana de Ganadería. Departamento de Agroindustria. Manual para Capacitación de Agroindustrias Lácteas. Atenas, Costa Rica. 1999. 63 p.
- ✓ FUFOS, International Life Sciences Institute – ILSI Europe. Scientific concepts of functional foods in Europe. Consensus Document. Br J Nutr 1999; 81: 1S-27S.
- ✓ FAO, (1991). "Norma General Del Codex Para El Etiquetado De Los Alimentos preenvasados CODEX STAN
- ✓ Gonzalez T, 2011 Elaboración y evaluación nutricional de una bebida a base de lactosuero y chochocomo suplemento alimenticio, ESPOCH Riobamba Ecuador
- ✓ Gwacham N, Wagner DR. Acute effects of a caffeine-aurine energy drink on repeated sprint performance of American college football players. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2012 Apr; 22 (2):109-16.
- ✓ Howland J, Rohsenow DJ, Arnedt JT, Bliss CA, Hunt SK, Calise TV, Heeren T, Winter M, Littlefield C, Gottlieb DJ. The acute effects of caffeinated versus non-caffeinated alcoholic beverage on driving performance and attention/reaction time. Addiction. 2011 Feb;106(2):335-41. doi: 10.1111/j.1360-0443.2010.03219. x.
- ✓ HAMBRAEUS, L. 1982. Developments in dairy chemistry-1: nutritional aspects of milk protein. Ed PF Fox. London Applied Science Publishers. 409p.

- ✓ Hoyte CO, Albert D, Heard KJ. The use of energy drinks, dietary supplements, and prescription medications by United States college students to enhance athletic performance. *J Community Health*. 2013 Jun;38(3):575-80. doi: 10.1007/s10900-013-9653-5
- ✓ Hernández Aldo. Cultivos Lácticos y Leches Fermentadas. Tendencias actuales. Instituto de farmacia y alimentos Universidad de la Habana. Tema 3 p.10-57
- ✓ Instituto De Medicina. (2000). Food and Nutrition Board. Ingestas dietéticas de referencia para la vitamina C, vitamina E, selenio y carotenoides. National Academy Press, Washington, DC.
- ✓ Instituto Ecuatoriano de Normalización. Catálogo de Normas Técnicas ecuatorianas INEN en orden alfabético. (2013).
- ✓ Instituto Nacional de Estadística y Censos. Indicadores básicos de salud. Ecuador 2009. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2009.
- ✓ INEN. NORMA TECNICA ECUATORIANA. 2395:2011. Leches fermentadas. Requisitos. 2011. 1, 2.
- ✓ Instituto Ecuatoriano de Normalización. Catálogo de Normas Técnicas ecuatorianas INEN en orden alfabético. (2013).
- ✓ Judkins, H. (1984). La Leche, Su producción y procesos industriales. CECSA. México D.F
- ✓ López, A. et al (2003). Manual de industrias lácteas. Mundi-Prensa Libros. Madrid. España
- ✓ Milner JA. Functional foods: the US perspective. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(suppl):1654S-9S.
- ✓ Pagliarussi RS, Bastos JK, Freitas LA. Fluid bed drying of guarana (*Paullinia cupana* HBK) extract: effect of process factors on caffeine content. *AAPS PharmSciTech*. 2006;7: E54.
- ✓ Position of the American Dietetic Association: functional foods. *J Am Diet Assoc* 1999; 99 (10): 1278-85.
- ✓ Ricardo Adolfo Parra Huertas. (2009) LACTOSUERO: IMPORTANCIA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Sistema de Información Científica Facultad Nacional de Agronomía - Medellín, vol. 62, núm. 1, 2009, pp. 4967-4982. ISSN impreso: 0304-2847. Universidad Nacional de Colombia. Colombia
- ✓ Rivas, R, Y Guerrero, S. (2006). Caracterización del suero lácteo y diagnóstico de alternativas de sus usos potenciales en el Salvador, Universidad Salvador
- ✓ Rodríguez ligia., López, L., & García, M. (2010). Determinación de la composición química y actividad antioxidante en distintos estados de madurez de frutas de consumo habitual en Colombia, mora (*Rubus glaucus* B.), Maracuyá (*Passiflora edulis* S.), Guayaba (*Psidium guajava* L.) Y Papayuela (*Carica cundinam*. *Alimentos Hoy*, 19(21), 35-42.
- ✓ Rodríguez Perón Miguel y otros (2001) Radicales libres en la biomedicina y estrés oxidativo *Revista Cubana de Medicina Militar*.
- ✓ Roberfroid MB. Concepts and new strategy of functional food science: the European perspective. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(suppl):1660S-4S.