

# **APROVECHAMIENTO DEL SUERO DE LECHE COMO BEBIDA ENERGIZANTE PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL**

***Brito Hannibal***

Docente Investigador Grupo de Investigación Ambiental y Desarrollo de la  
ESPOCH (GIADE)

***Santillán Antonio***

Docente Investigador Facultad de Ciencias ESPOCH

***Arteaga Mercy***

***Ramos Evelyn***

Colaboradores Facultad de Ciencias ESPOCH

***Villalón Paola***

***Rincon Adriana***

Docente Investigador Facultad de Ciencias ESPOCH

---

## **Abstract**

The whey or whey is the fluid that separates cheese during collection and contains components that are not integrated into the coagulation of casein. It has high nutritional content, however, a small percentage is used as feed for farm animals and the remainder discarded, causing pollution problems in rivers and soils. Protein and lactose become pollutants when the whey is thrown into the atmosphere, because the load of organic matter it contains, it allows the reproduction of microorganisms to produce significant changes in the biochemical oxygen demand of the water, and the amount of lactic acid, significantly altered biological processes. Therefore, the possibility of using high amount of nutrients and amino acids present in the whey, through the development of an energy drink, considering the growing number of college students who use them and the environmental impact was raised produced by dairies to discard the whey. Based on experimental tests best suited for the preparation of the energy drink resulting in two formulations with different composition process was selected. Fitness drink consumption was determined through physical, chemical and microbiological analyzes based on the rule of Ecuadorian Standards Institute (INEN): 2609 (2012), whey drinks. Through surveys of college students consumption of energy and the best organoleptic characteristics it is determined formulating getting greater acceptability.

---

**Keywords:** Whey, energy drink, stabilizer, taurine, caffeine, college students.

---

### **Resumen**

El lactosuero o suero de leche es el líquido que se separa durante la obtención del queso y contiene los componentes que no se integran en la coagulación de la caseína. Posee alto contenido nutricional, sin embargo, un porcentaje ínfimo es utilizado como alimento para animales de granja y el restante desechado, causando problemas de contaminación en ríos y suelos. Las proteínas y lactosa se transforman en contaminantes cuando el suero de leche es arrojado al ambiente, debido a que la carga de materia orgánica que contiene, permite la reproducción de microorganismos produciendo cambios significativos en la Demanda Bioquímica de Oxígeno del agua, además la cantidad de ácido láctico, altera significativamente los procesos biológicos. Por lo anterior, se planteó la posibilidad de aprovechar la alta cantidad de nutrientes y aminoácidos presentes en el suero de leche, por medio de la elaboración de una bebida energizante, tomando en consideración el creciente número de estudiantes universitarios que las consumen y el impacto ambiental producido por las industrias lácteas al descartar el lactosuero. En base a ensayos experimentales se seleccionó el proceso más adecuado para la preparación de la bebida energizante dando como resultado dos formulaciones con diferente composición. La aptitud de la bebida para el consumo se determinó a través de análisis físicos, químicos y microbiológicos basados en la norma del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN):2609 (2012), Bebidas de suero lácteo. A través de encuestas aplicadas a estudiantes universitarios se determinó el consumo de energizantes y las mejores características organolépticas consiguiendo la formulación de mayor aceptabilidad.

---

**Palabras claves:** Suero de leche, bebida energizante, estabilizante, taurina, cafeína, estudiantes universitarios

### **Introducción**

El lactosuero es el líquido que se separa de la leche cuando ésta se coagula para la obtención del queso, y está constituido por todos los componentes de la leche que no se integran en la coagulación de la caseína. Se estima que a partir de 10 litros de leche de vaca se puede producir de 1 a 2 kg de queso y un promedio de 8 a 9 kg de lactosuero. Esto representa cerca del 90% del volumen de la leche y contiene la mayor parte de los compuestos hidrosolubles de ésta, el 95% de lactosa (azúcar de la leche), el 25% de las proteínas y el 8% de la materia grasa. Su composición varía

dependiendo del origen de la leche y del tipo de queso elaborado, pero en general el contenido aproximado es de 93.1% de agua, 4.9% de lactosa, 0.9% de proteína cruda, 0.6% de cenizas (minerales), 0.3% de grasa, 0.2% de ácido láctico y vitaminas hidrosolubles. Cerca del 70% de la proteína cruda que se encuentra en el suero corresponde a un valor nutritivo superior al de la caseína. (García, M., 1993; Kirk, R. y Sawyer, R., 2005)

Los porcentajes anteriores indican el enorme desperdicio de nutrientes presentes en el suero de leche, debido a que gran parte de éste es descartado y vertido en ríos y suelos causando problemas de contaminación (FAO, 2012; Vijay, K., 2012; **Elpidia, E., 2013**).

Las proteínas y la lactosa presentes en el suero se transforman en contaminantes cuando el líquido es arrojado al ambiente sin ningún tipo de tratamiento, ya que la carga de materia orgánica que contiene permite la reproducción de microorganismos produciendo cambios significativos en la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) del agua contaminada, ya que en valores altos de la DBO que varía entre 30000 a 50000 mg/L, va a alterar significativamente los procesos biológicos del agua (Valencia E, y Ramirez M., 2009).

Los mercados mundiales se han inundado de bebidas que han sido denominadas “energizantes”, y que según sus productores fueron creadas para incrementar la resistencia física, proveer reacciones más veloces y generar mayor concentración; aumentando de esta forma el estado de alerta mental, evitando el sueño, y proporcionando sensación de bienestar al estimular el metabolismo (Sarmiento, J. M., 2003). Éste tipo de bebidas ha sido objeto de investigación debido a los potenciales efectos perjudiciales sobre la salud, asociados a su consumo excesivo (Sarmiento, J. M., 2003), ya que presenta dos componentes principales, que son la base de sus cualidades “energizantes”: la taurina y la cafeína (Sarmiento, J. M., 2003). Un análisis de la relación entre el consumo de bebidas energizantes y determinados patrones de comportamiento en un sector universitario de la población de Estados Unidos confirmó que el 39% de los jóvenes encuestados declararon haber consumido este tipo de productos al menos una vez por mes, y dos tercios de los consumidores afirman haberlas mezclado con bebidas alcohólicas. Igualmente, en investigaciones realizadas en una población de estudiantes en México se encontró un alto consumo de bebidas energizantes (Ramón, Diana., Cámara, J., Cabral, F., Juárez, I., Díaz, J., 2013). En Ecuador, estudios de la Universidad de Cuenca muestran una relación entre el estrés y la ingesta de estimulantes centrales en todas sus presentaciones, en especial en bebidas energizantes y medicamentos, previo a los exámenes, en estudiantes universitarios de primer año (Rojas, F, & Pillacela, M., 2011).

Debido a que la taurina genera efectos negativos sobre la salud (estimulación cardíaca, alteración del sistema nervioso central y dilatación de

los vasos coronarios)<sup>11</sup> se ha planteado la utilización de cafeína como fuente “energética” de la bebida energizante a partir del suero de la leche, pues este componente proviene de una fuente natural (café, té), y contiene sustancias que pertenecen a la familia de las metilxantinas, como son la teofilina y la teobromina (Ministerio de la Protección Social, 2011), por lo que, ésta produce menor incidencia de efectos colaterales sobre la salud (Castellanos, R., Frazer, C., 2006).

La cafeína tiene propiedades positivas y negativas para la salud; de hecho, no existe un acuerdo unánime sobre si su consumo es totalmente beneficioso o perjudicial; sin embargo, la mayoría de los estudios correlacionan los efectos negativos con altas ingestas de cafeína

(Suárez, S., 2007). La norma INEN 2411: Bebidas energéticas, establece un límite del contenido de cafeína, que indica que no debe ser menor a 250 mg/L ni mayor a 350 mg/L.

(Instituto Ecuatoriano de Normalización. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2411, 2008).

Para aprovechar el alto contenido de nutrientes (especialmente los aminoácidos), ofertando una solución a la creciente demanda de bebidas energizantes en el grupo de estudiantes universitarios y al mismo tiempo minimizar el impacto ambiental producido por las industrias lácteas, se plantea la obtención de una bebida energizante a partir del lactosuero.

## **Materiales y métodos**

Este trabajo experimental se llevó a cabo en el laboratorio de Procesos Industriales de la Escuela de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

El suero de leche dulce de requesón utilizado en la investigación fue adquirido en la Planta Experimental de Lácteos Tunshi de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Para la elaboración de la bebida energizante se realizó previamente una inspección visual del suero, verificando la ausencia de materia extraña o contaminante (pelo de animales, hojas, pajas etc.) que pudiera representar fuente de enfermedades (Conferencia Internacional FAO/OMS, 1992).

Además se le realizaron ensayos físico - químicos y microbiológicos, en el Laboratorio de Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en aguas y alimentos (SAQMIC).

Se emplearon dos formulaciones elaboradas a base de: suero de leche, gelatina sin sabor, albúmina de huevo (ovoalbúmina), vinagre, azúcar (blanco), colorante (amarillo), saborizante (mango) y cafeína, utilizando la gelatina sin sabor como estabilizante y siendo la diferencia entre ellas el contenido de cafeína, saborizante y colorante, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1 Composición para la elaboración de las bebidas

Componentes	Formulación 1		Formulación 2	
	Peso g	%	Peso g	%
Suero de leche	4088,04	94,564	4088,04	95,166
Vinagre(Ácido Acético)	12,067	0,279	12,067	0,281
Ovoalbúmina	103,5	2,394	103,5	2,409
Azúcar	110,012	2,545	82,507	1,921
Gelatina sin sabor	0,1196	0,003	0,1196	0,003
Cafeína	1,008	0,023	1,2912	0,030
Colorante	0,544	0,013	0,7436	0,017
Saborizante	7,740	0,179	7,432	0,173
<b>SUMA</b>	4323,0306	100,000	4295,7004	100,000

FUENTE: Arteaga M. / Ramos E.

Seguidamente se procedió a la pasteurización, enfriamiento, sedimentación y clarificación del suero de la leche, proceso común para ambas formulaciones. Para ello se realizó el pesaje de las materias primas requeridas para la preparación de la bebida y se procedió a la pasteurización del suero de leche, para lo cual se calentó hasta alcanzar la temperatura de 90 °C, por un tiempo de 15 min. En ese momento se adicionó 12,067 g de vinagre, 103,5 g de albúmina de huevo diluido en 25 mL de agua y 0,1196 g de gelatina sin sabor, para la cantidad de 4 litros de suero de leche. Es importante, destacar que durante este proceso se pierde 1 litro de la preparación, que se transforma en requesón.

Posteriormente a la pasteurización se procedió al enfriamiento y sedimentación, hasta que el suero de leche alcance una temperatura de 30 – 35 °C, esto se realiza por inyección de agua fría a la marmita de doble fondo. Durante la etapa de enfriamiento, el sólido o requesón se sedimenta por diferencia de densidades, lo que permite separar el lactosuero.

Seguido se realiza la clarificación empleando la centrífuga de discos, esta operación es fundamental en el proceso de elaboración de la bebida energizante pues permite separar sólidos y partículas muy finas presentes en el suero de la leche. Del proceso base se obtuvieron 3 L de suero clarificado, que se emplearon en la preparación de las dos formulaciones objeto de estudio. Para ello se pesaron los componentes restantes para cada formulación, a saber: azúcar, colorante, saborizante y cafeína.

Una vez obtenidas las formulaciones 1 y 2 se realizaron los controles físico-químicos y microbiológicos basados en la norma general, Instituto ecuatoriano de normalización (INEN) 2609 (2012): bebidas de suero lácteo. Estos ensayos fueron realizados por Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en aguas y alimentos (SAQMIC).

Se diseñaron encuestas para estudiar el consumo de bebidas energizantes en estudiantes de la Facultad de Ciencias y sus preferencias

sobre éste grupo de bebidas. Para conocer sobre el consumo de bebidas energizantes, se muestreó a 322 estudiantes de la Facultad de Ciencias divididos en dos grupos de igual número de acuerdo al sexo y sobre la encuesta se aplicó una prueba de Análisis de Varianza (ANOVA), prueba de diferencias de proporciones en las preguntas de interés y una prueba de Kolmogorov Smirnov para determinar preferencia entre sabores a un nivel de significancia de 0,05.

En la obtención de la mejor formulación de la bebida energizante a base de suero de leche el diseño del experimento planteó la utilización de dos formulaciones con cuatro repeticiones, de acuerdo con los objetivos y el planteamiento del problema. Se midió la aceptación de las características organolépticas aspecto, consistencia, color, sabor y olor, sobre un grupo conformado por 30 personas estudiantes de la Facultad de Ciencias mayores de edad, hombres y mujeres en base a una prueba  $\chi^2$  Chi Cuadrado, con valor crítico de un grado de libertad y a un nivel de significancia de 0,05.

## Resultados y discusión

### • Análisis físico-químico y microbiológico del suero de la leche.

Los análisis físico – químicos arrojaron resultados, que se expresan en la Tabla 2.

Tabla 2 Resultados de las propiedades físicas del suero de leche

PARÁMETROS	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	VALOR	VALORES DE REFERENCIA BIBLIOGRÁFICOS
Humedad	INEN 1235	%	84,64	93,5
Ceniza	INEN 401	%	0,55	0,587
Proteína	INEN 1670	%	0,87	0,86
Grasa	Método de extracciones	%	0,58	0,55
Densidad	Picnómetro	g/mL	1,02201	1,022
Acidez	Volumétrico	%	0,178	0,37
pH	INEN 389	pH	6,45	5,8 - 6,6
Temperatura	Termómetro	°C	20	
Viscosidad	Stokes	cP	1,255	1,25
°Brix	Brixómetro	°Bx	6,6	10 -12
Conductividad	Conductímetro	Ms	27,7	N.E

FUENTE: Arteaga M. / Ramos E

\*N.E= No encontrado

Los valores de referencia que permiten la caracterización físico-química del suero no están establecidas de forma oficial en Ecuador, sin embargo en algunas bibliografías se han encontrado varios parámetros con valores referenciales (Recinos, L., Saz, O., 2006; Jaramillo, F., 1990; Gaibor, J., 2002). En consecuencia se puede observar en la tabla 2, que los datos obtenidos en los análisis físico-químicos del suero de la leche en estudio, se

encuentran dentro del rango de los valores utilizados como referencia lo que permite considerar una alta calidad en este lactosuero.

Los resultados de los análisis microbiológicos pueden verse reflejados en la tabla 3, los cuales al ser comparados con los valores de referencia del INEN se pudo determinar la calidad microbiológica del lactosuero, al no encontrarse presencia de bacterias contaminantes (*Escherichia coli.*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*).

Tabla 3 Resultados del Análisis Microbiológicos del suero de leche

DETERMINACIÓN	MÉTODOS USADOS	VALORES ENCONTRADOS	VALORES DE REFERENCIA (INEN 2609 (2012):Bebidas de suero)
Escherichia coli.	NTE INEN 1529-8	Ausencia	< 10
Staphylococcus aureus	NTE INEN 1529-14	Ausencia	< 100
Salmonella	NTE INEN 1529-15	Ausencia	Ausencia

FUENTE: Arteaga M. / Ramos E

- **Análisis físico-químico y microbiológico de las formulaciones de la bebida energizante.**

Los resultados de los ensayos físico-químicos realizados a la bebida energizante obtenida tanto con la formulación 1 como con la formulación 2, se presentan en la tabla 4.

Tabla 4 Resultados de los Análisis Físico-Químicos de las formulaciones.

PARÁMETROS	MÉTODO DE ANÁLISIS	UNIDAD	VALORES PARA FORMULACIÓN 1	VALORES PARA FORMULACIÓN 2	VALORES DE REFERENCIA BIBLIOGRÁFICOS
Humedad	INEN 1235	%	89,35	92,99	95,48
Ceniza	INEN 401	%	0,62	0,63	0,55
Proteína	INEN 1670	%	1,15	1,12	0,96
Grasa	Método de extracciones	%	0,73	0,79	0 - 3,5
Densidad	Picnómetro	g/ml	1,021	1,023	1,017
Acidez	Volumétrico	%	0,23	0,19	0,22
pH	INEN 389	pH	5,2	5,5	4,4 – 6,4
Temperatura	Termómetro	°C	20	20	
Viscosidad	Stokes	cP	1,23	1,26	1,002
°Brix	Brixometro	°Brix	7	7	6 – 14
Conductividad	Conductímetro	ms	15,10	15,10	NE

FUENTE: Arteaga M. / Ramos E

\* N.E = No encontrado

En los resultados encontrados puede observarse que los valores difieren entre las dos formulaciones en los parámetros de acidez, pH, densidad y viscosidad, los cuales influyen directamente en la consistencia de la bebida, y según estudios realizados (Lozano R., Álvarez Y., 2007), esta diferencia también se le atribuye a la cantidad de cafeína empleada en la composición. Los demás valores de los parámetros evaluados como humedad, ceniza, proteína, grasa, °Brix y conductividad no varían entre sí, debido a que ambas formulaciones proceden de la misma base (suero de leche) para su elaboración.

Al comparar los resultados de los análisis físico-químicos realizados a las dos formulaciones, con los obtenidos para otras bebidas a base de suero lácteo se encuentran similitudes en los valores de humedad (95,48 %) (Choéz, J., Morales, M., 2009), ceniza (0,55 %) (Vega, G., 2012), proteína (0,96 %) (Bon Rosas, F., 1990), grasa (0,0% - 3,5%) (Vega, G., 2012; Londoño, M., Sepúlveda, J., 2008), densidad (1,017 - 1,023 g/mL) (Choéz, J., Morales, M., 2009), acidez (0,22 %) (González, J., 2011), pH (4,4 - 6,4) (Londoño, M., Sepúlveda, J., 2008) y viscosidad (1,002 Cp) (Roldan, J., 2002). En cuanto a la cantidad de azúcar en ambas formulaciones puede observarse que se encuentran dentro del rango 6-14 °Brix (Guevara, C.).

Los resultados de los análisis microbiológicos realizados a la bebida energizante, muestran valores que se encuentran dentro de los valores establecidos en la norma INEN 2609 (2012), como se observa en la tabla 5.

Tabla 5 Resultados del Análisis Microbiológicos de la Bebida Energizante de la Formulación

DETERMINACIÓN	MÉTODOS USADOS	VALORES ENCONTRADOS PARA FORMULACIÓN 1	VALORES ENCONTRADOS PARA FORMULACIÓN 2	VALORES DE REFERENCIA (INEN 2609 (2012):Bebidas de suero)
Escherichia coli.	NTE INEN 1529-8	Ausencia	Ausencia	< 10
Staphylococcus aureus	NTE INEN 1529-14	Ausencia	Ausencia	< 100
Salmonella	NTE INEN 1529-15	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Esto indica que microbiológicamente las bebidas energizantes se encuentran libres de Escherichia Coli., Staphylococcus Aureus, y Salmonella.

Todos los resultados físico-químicos y microbiológicos obtenidos permiten concluir que se encuentra apta para consumo humano.

- **Selección de la formulación de mayor aceptación**

Para determinar la preferencia de las bebidas energizantes, se aplicó una encuesta de 13 preguntas a una muestra de 322 personas, determinándose que hay diferencias significativas entre el tipo de bebidas que consumen y de acuerdo a las respuestas, los energizantes ocupan el segundo lugar de preferencia. De la misma forma, se encontraron diferencias

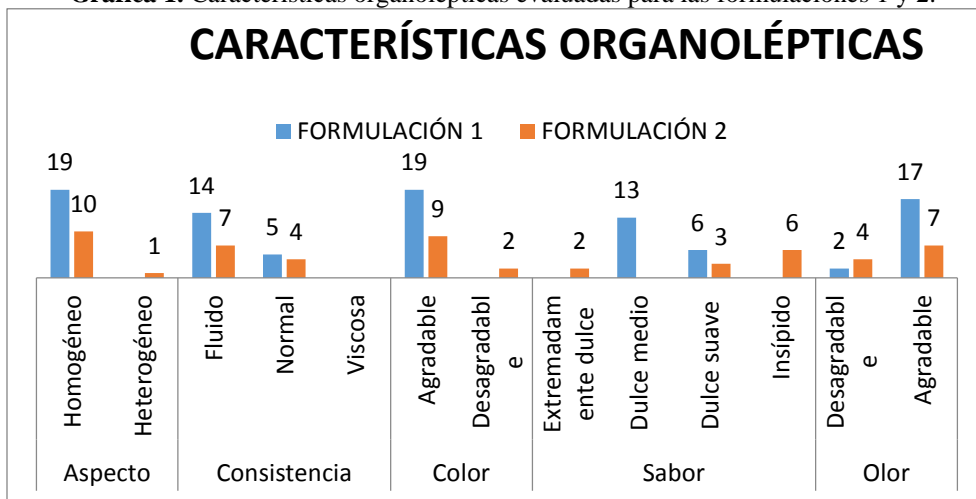


significativas sobre la predilección de sabor; confirmándose al mango como la primera opción y la uva como segunda. Al aplicar una prueba Chi Cuadrado con un grado de libertad y un 95% de confiabilidad se determinó que los estudiantes consumen bebidas energéticas, prefieren las naturales antes que las procesadas químicamente, optan por bebidas con cafeína en relación a las que contienen taurina y consumirían una bebida energizante en base a suero de leche.

Además, el 74% aseguró consumir bebidas energizantes y el número de hombres resulto ser significativamente mayor en relación al de mujeres, al aplicar una prueba Chi Cuadrado con un 95% de precisión. De acuerdo a la frecuencia los estudiantes aceptaron que el consumo es mensual, admitiendo usar energizantes para estudiar en periodo de exámenes (26%), estudiar y trabajar (26%), recuperarse al traspasar (39%) y otros (9%). Estos resultados coinciden casi en su totalidad con los obtenidos en el estudio “Consumo de bebidas energéticas en una población de estudiantes universitarios del estado de Tabasco, México” en donde se reportan que el 76% de los estudiantes aceptó haber consumido bebidas energéticas, siendo el consumo de estas bebidas semejante en hombres y en mujeres (50 % en cada género). De igual manera la frecuencia de consumo fue de 96 % semanal y 4 % diario y el motivo para su ingesta fue de 36% mientras estudian, 33% durante el periodo de exámenes, 20% al elaborar sus tareas escolares y 11 % las consumen en cualquier otra ocasión (Ramón, Diana., Cámara, J., Cabral, F., Juárez, I., Díaz, J., 2013).

En cuanto a los resultados para determinar la mejor formulación en base a las preferencias de las características organolépticas como aspecto, consistencia, color, sabor y olor, la primera formulación resultó ser la más valorada, tal como se muestra en la gráfica 1.

**Gráfica 1.** Características organolépticas evaluadas para las formulaciones 1 y 2.



FUENTE: Arteaga M. / Ramos E

Al aplicar de manera individual una prueba  $X^2$  Chi Cuadrado con un 95% de confiabilidad y diferentes grados de libertad de acuerdo a las características organolépticas estudiadas para develar diferencias entre los aspectos de interés, se determinó que únicamente el sabor se percibe significativamente distinto entre una y otra formulación.

En relación a la segunda formulación se ratifica un sabor diferente de la bebida energizante, debido a que, la concentración es mayor en saborizante y cafeína en relación a la primera, por lo que, coincide con estudios realizados (Guarnizo, A., Martínez, P., 2009).

### **Conclusion**

- Los análisis físicos, químicos y microbiológicos determinaron que las bebidas energizantes formuladas son aptas para consumo humano y responden a los parámetros establecidos tanto en la normativa INEN como en los valores referenciales de otras investigaciones.
- Existe una alta demanda de bebidas energizantes por parte del sector estudiantil, preferentemente para el sexo masculino, que utiliza estos reconstituyentes en diferentes actividades relacionadas a los estudios que realizan.
- La bebida energizante obtenida con la formulación 1, fue la de mayor aceptación en base a sus características organolépticas.
- El aprovechamiento del suero de leche para la generación de bebidas energizantes permite reducir el impacto ambiental obteniendo un producto con un alto contenido de nutrientes.

### **References:**

- García, M. (1993). *Productos lácteos*. México: Limusa
- Kirk, R. y Sawyer, R. (2005). *Composición y análisis de alimentos de Pearson*, México: Cecsa.
- FAO. (2012). *Situación de la Lechería en América Latina y el Caribe*
- Vijay, K. (2012). Advances in Membrane Processing for Production of Novel Dairy Ingredients. *Innovative Trends Dairy Food Products Formulation*, 83, 1-232.
- Elpidia, E. (2013). Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Revista chilena de nutrición*, 40 (4), 1-7
- Valencia E, y Ramírez M. (2009). La industria de la leche y la contaminación del agua. México; 27, 1-31
- Sarmiento, J. M. (2003). *Bebidas Energizantes*. Recuperado de <http://www.gssiweb-sp.com/reflib/refs/223/re-34.cfm?pid=38>.
- Sarmiento, J. M. (2003). *Bebidas Energizantes*. Recuperado de <http://www.gssiweb-sp.com/reflib/refs/223/re-34.cfm?pid=38>.

- Ramón, Diana., Cámara, J., Cabral, F., Juárez, I., Díaz, J. (2013). Consumo de bebidas energéticas en una población de estudiantes universitarios del estado de Tabasco, México. *Salud en Tabasco*, 19 (1), 10-14.
- Rojas, F, & Pillacela, M. (2011). *Relación entre el estrés y el consumo de estimulantes del sistema nervioso central previo a la rendición de exámenes de los estudiantes de primer año de la escuela de enfermería en el período marzo – julio 2011* (tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador
- Ministerio de la Protección Social. (2011). *Reglamento técnico sobre los requisitos que deben cumplir las bebidas energizantes para consumo humano*. Colombia
- Castellanos, R., Frazer, C. (2006). Efectos fisiológicos de las bebidas energizantes. *Revista Facultad de Ciencias Médicas*, 10(1), 1-49
- Súarez, Sandra (16 de enero de 2007). *Caféina: Características y efectos sobre la salud*. Recuperado de <http://www.soymaratonista.com/20969/cafeina-caracteristicas-y-efectos-sobre-la-salud>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2411 (2008) (Spanish): Bebidas energéticas. Requisitos.
- Conferencia Internacional FAO/OMS. (1992). *Nutrición*. Roma.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2609:2012: Bebidas de Suero.
- Recinos, L., Saz, O. (2006). *Caracterización del suero lácteo y diagnóstico de alternativas de sus usos potenciales en el salvador*. (Tesis de pregrado). Universidad del Salvador, El Salvador.
- Jaramillo, F. (1990). *Investigación y Ciencia*. Aguascalientes
- Gaibor, J. (2002). *Valorización del suero*. (Tesis de pregrado) Universidad Estatal de Bolívar, Bolívar, Ecuador.
- Lozano R., Álvarez Y. (2007). *Caféina: un nutriente, un fármaco, o una droga de abuso*. *Universidad Autónoma de Barcelona*, 10 (3), 1-20
- Choéz, J., Morales, M. (2009). *Elaboración de una bebida hidratante a base de lactosuero y enriquecida con vitaminas*. (Tesis de pregrado). Universidad Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- Vega, G. (2012). *Elaboración y Control de Calidad de una Bebida a Base de Suero de Leche y Avena para PRODUCCOOP El Salinerito*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Bon Rosas, F. (1990). *Desarrollo de un proceso de factores combinados, conservación de suero de leche*. *Revista Investigación y Ciencia de la UAA*. 1(1), 13-15
- Vega, g. (2012). *Elaboración y Control de Calidad de una Bebida a Base de Suero de Leche y Avena para PRODUCCOOP El Salinerito*. (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Londoño, M., Sepúlveda, J. (2008). *Bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con Lactobacillus casei.*, Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. 91(1), 1-8

Choéz, J., Morales, M. (2009). *Elaboración de una bebida hidratante a base de lactosuero y enriquecida con vitaminas.* (Tesis de pregrado). Universidad Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

González, J. (2011). *Elaboración y evaluación nutricional de una bebida proteica a base de lactosuero y chocho.* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Londoño, M., Sepúlveda, J. (2008). *Bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con Lactobacillus casei.*, Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. 91(1), 1-8

Roldan, J. (2002). *Prontuario Básico de Fluidos.* Madrid; Editorial Paraninfo  
Guevara, C., *utilización de 4 niveles de pulpa de pitahaya en la elaboración de una bebida a base de lactosuero.* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Guarnizo, A., Martínez, P. (2009). *Experimentos de química orgánica*, Ediciones Elizcom. Armenia, Colombia, pág. 75.