

Implementación de una estrategia de educación ambiental para la mitigación de la contaminación del río Naolinco por lactosuero en la localidad de Miahuatlán, Veracruz

SOSA-MARTÍNEZ, Alicia, BARRERA-BERNAL, Clementina y HERNÁNDEZ-SUÁREZ, Bertha María Rocío

A. Sosa, C. Barrera y B. Hernández

Universidad Veracruzana
bio_bm@yahoo.com.mx

J. Agüero, B. Torres, (eds.) Educación Ambiental desde la Innovación, la Transdisciplinariedad e Interculturalidad, Tópicos Selectos de Educación Ambiental-©ECORFAN-Veracruz, 2015.

Introducción

El lactosuero, también conocido como suero de leche o suero lácteo, es el subproducto líquido generado a partir de la elaboración del queso. Éste suero está constituido por todas las partículas de la leche que no se incorporan a la coagulación de la caseína. Se calcula que por cada diez litros de leche de vaca se generan alrededor de uno a dos kilogramos de queso y de ocho a nueve kilogramos de lactosuero (Valencia y Ramírez, 2009). Cuando a este subproducto no se le da utilidad, ni es tratado antes de ser desechado al ambiente, constituye un elemento altamente contaminante que puede generar serios problemas ecológicos.

En la localidad de Miahuatlán, Veracruz una de las actividades económicas principales es la pequeña industria láctea, en la cual se generan cantidades importantes de lactosuero, que representa su principal sustancia de desecho. Este subproducto, por mucho tiempo, ha sido vertido al río Naolinco sin ningún tratamiento previo, lo que ha provocado graves consecuencias ecológicas en un segmento del efluente, trayendo como consecuencias repercusiones económicas, sociales y de salud para los habitantes de los poblados aledaños al río (Barrera, 2008).

En el año 2014, la empresa Nestlé realizó convenios con la Asociación de Queseros de Miahuatlán para comprar una parte del lactosuero producido en la localidad, así, aproximadamente el 68% del subproducto es acopiado por la empresa para ser procesado. Por otro lado, el 11.11% del lactosuero restante es utilizado para la elaboración de requesón (del que aún se desecha el suero resultante), el 5.56% es utilizado para la alimentación de ganado y el 18.52% es vertido al río sin ningún tratamiento (M. Suárez. Comunicación personal, 7 de febrero, 2015). Por lo que es importante atender esta parte que sigue contaminando al río.

Generalmente el suero de leche es visto como un desecho, sin embargo, se ha comprobado que posee muchos nutrientes, como son: lactosa, proteínas solubles, lípidos, potasio, calcio, fósforo, sodio, magnesio, vitaminas del complejo B y ácido ascórbico (Parra, 2009), los cuales le dan al suero un alto valor nutricional y económico que podría ser aprovechado por las comunidades que lo generan.

Para proponer alternativas a la solución de problemas como el que se menciona anteriormente, es importante tomar en cuenta acciones de educación ambiental en las que la formación de personas y comunidades se base en el fomento de valores, destrezas, actitudes y sentimientos positivos que contribuyan con la modificación de ideologías en las que predomine la convivencia social y con el ambiente, fomentando así el desarrollo sustentable (SEMARNAT, 2006) y equilibrando las necesidades sociales, económicas y ecológicas de las comunidades.

De esta forma, se consideró importante atender la problemática ecológica por medio de la inclusión social, a través de entrevistas, difusión de información y talleres participativos, que promovieran la utilización de este subproducto con un grupo social específico: amas de casa.

Objetivos

El objetivo de este trabajo fue llevar a cabo acciones de educación ambiental con amas de casa de la localidad de Miahuatlán, Veracruz, que promovieran la utilización del lactosuero en la elaboración de alimentos, para contribuir con la mitigación de la contaminación del río Naolinco, así como para fomentar el desarrollo sustentable de la localidad.

Método

El método utilizado se llevó a cabo en cuatro fases, las cuales se fueron intercalando según fue necesario.

La primera fase consistió en conocer la percepción de un grupo social sobre el lactosuero, para ello, previamente se eligió al grupo social con el cual se trabajó, este fue de amas de casa, ya que son las que están a cargo de la alimentación familiar y son las que pueden fomentar el consumo de productos con lactosuero al interior de sus familias. Se elaboró un cuestionario con siete preguntas para saber si conocían el suero de leche, si algún familiar trabajaba en alguna industria láctea, si tenían conocimiento sobre la disposición final del subproducto, para conocer los usos que le dan al suero, así como para saber si estaban interesadas en aprender a utilizarlo. A partir de la información obtenida se planearon los talleres para la elaboración de productos hechos a base de lactosuero.

En la segunda fase se llevó a cabo la difusión de información sobre las características y utilidad del lactosuero, para ello se diseñaron trípticos que proporcionaron información sobre el daño que este subproducto genera si es desechado al río sin un tratamiento previo y por otro lado, se destacaron las cualidades que posee para el hombre. Los trípticos fueron proporcionados al final de cada entrevista, junto con una explicación verbal de las propiedades del subproducto. Es importante mencionar que esta difusión se realizó en este orden, ya que con la entrevista se estableció empatía y confianza con las amas de casa, por lo que al final fueron más receptivas a la información proporcionada.

En la tercera fase se propusieron algunos alimentos hechos con lactosuero; para lo cual se recopiló información sobre recetas de alimentos hechos con lactosuero y se seleccionaron aquellas en las que no se requirieran utensilios altamente especializados, así como que los ingredientes fueran de fácil adquisición. Posteriormente, se solicitó el apoyo de un estudiante de la carrera técnica en gastronomía, para elaborar los productos y mejorarlos según fuera necesario. Se hicieron degustaciones y se recibieron opiniones. De acuerdo a estas últimas, se modificaron las recetas de cada alimento hasta obtener el sabor y la consistencia deseados. Finalmente se eligieron tres productos y se redactaron los recetarios para los talleres.

En la cuarta fase se capacitaron a dos grupos de amas de casa en la elaboración de alimentos hechos a base de lactosuero. Previamente se realizaron recorridos en la localidad y se obtuvieron datos importantes para la actualización de una base de datos de las industrias lácteas de la localidad, elaborada por Barrera en 2010. Con la base de datos actualizada, se ubicaron en un mapa las empresas lácteas y se enfatizó en la disposición final del lactosuero en cada una de ellas. A partir de esta información se eligieron dos zonas de la localidad en donde hubiera industrias lácteas que pudieran proporcionar lactosuero a las amas de casa. Posteriormente, por medio del Ayuntamiento de Miahuatlán se contactó a la encargada del Programa de Inclusión Social PROSPERA, el cual posee objetivos afines a los de este trabajo y se solicitó su apoyo para la implementación de los talleres. Se elaboró el programa y se convocó a algunas participantes para darles una plática informativa e invitarlas a los talleres. Dentro de la plática se les solicitó reunir a un grupo de cinco a siete amas de casa por taller, pertenecientes al Programa; así como la disposición de la cocina de alguna participante en cada zona, y sus utensilios para preparar los alimentos. Se les mencionó que se proveería de los ingredientes y el recetario de manera gratuita. Se estableció una fecha para los talleres y se llevaron a cabo con ayuda del estudiante de gastronomía. Cabe señalar que a las asistentes también se les aplicó la entrevista mencionada anteriormente y al finalizar se les solicitó que contestaran un cuestionario para conocer si su percepción sobre el lactosuero había cambiado, y para evaluar el taller.

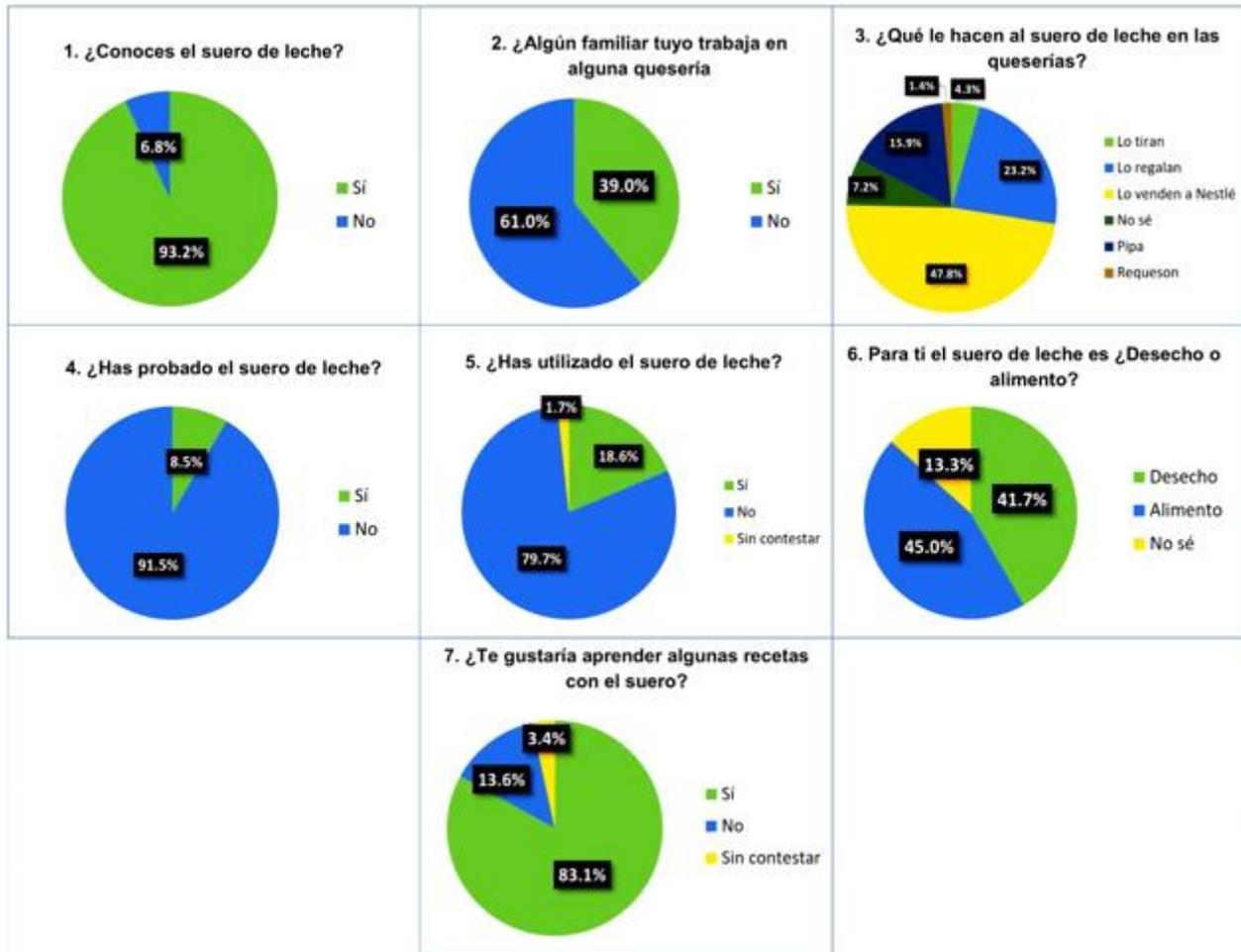
Resultados y discusión

En la primera fase, para conocer la percepción de las amas de casa de la localidad de Miahuatlán sobre el lactosuero, se llevaron a cabo cincuenta y nueve entrevistas, de las cuales los resultados se presentan a continuación (Figura 1).

En la pregunta 1 se aprecia que el 93.2% de las amas de casa conoce el lactosuero. En la pregunta 2, alrededor de una tercera parte de las encuestadas (39%) posee un familiar que trabaja directamente en alguna de las empresas lácteas, esto debido a que es una de las opciones laborales más fuertes de la localidad y por lo tanto, se puede deducir que, se encuentran familiarizadas con el lactosuero y otros derivados lácteos. En cuanto a la disposición final del lactosuero (pregunta 3), el 47.8% de las amas de casa encuestadas sabe que las industrias lácteas venden el lactosuero a la empresa Nestlé; el 23.2% sabe que lo regalan; un 15.9% sabe que se lo lleva una pipa, mas no saben si lo venden o lo regalan; un 4.3% tiene conocimiento de que se tira y el 1.4% que lo utilizan para elaborar requesón. Estas respuestas muestran que hay un conocimiento general sobre la disposición final del lactosuero en la mayoría de las amas de casa; por otro lado, tan solo el 7.2% de ellas desconoce totalmente la disposición final del subproducto. La pregunta 4 muestra que el 91.5% de las encuestadas no ha probado el suero de leche como alimento o bebida, ya que en general no es considerado como tal. Sin embargo el 8.5% si lo ha consumido y todas comentaron que lo han ingerido como bebida, sin ningún procesamiento. Así, se puede apreciar que el consumo del suero de leche es un hábito raro entre las amas de casa y muy posiblemente en el resto de la comunidad. Por otra parte, la pregunta 5 muestra que a pesar de que no es considerado como alimento para humanos, el 18.6% de las amas de casa lo han utilizado con otros fines, principalmente como alimento para ganado (cerdos, vacas y, en menor medida, aves de corral). Lo cual indica que no siempre es percibido como un desecho. Esto se afirma en la pregunta 6, ya que el 45% de las encuestadas considera al lactosuero como alimento, en menor proporción, con 41.7%, es considerado como un desecho y el 13.3% no supo exactamente como catalogarlo; esta última respuesta podría deberse a que el suero se utiliza como alimento, pero únicamente para animales, por lo que su clasificación puede causar confusión. Finalmente las respuestas a la pregunta 7 mostraron que el 83.1% de las amas de casa tienen amplia disposición para aprender a elaborar alimentos con lactosuero, tan solo el 13.6% no se mostraron interesadas y el 3.4% no contestó la pregunta.

En base a estos resultados se pudo conseguir una perspectiva general sobre la percepción de las amas de casa con respecto al lactosuero, por lo que se consideró adecuada la implementación de los talleres para la elaboración de productos hechos a base del suero de leche.

Figura 1



En la segunda fase, de difusión de las características del lactosuero, se llevó a cabo al finalizar cada entrevista y se obtuvieron excelentes resultados. La mayoría de las amas de casa escucharon atentamente la explicación verbal que se les dio y recibieron interesadas el tríptico informativo. Cabe mencionar que la información proporcionada, en muchas ocasiones, también fue escuchada y leída por personas que se encontraban acompañando a las amas de casa al momento del abordaje, teniendo así un mayor alcance en la comunidad.

Para la tercera fase, se obtuvieron un total de 22 recetas para la elaboración de los productos hechos a base de lactosuero. De acuerdo con los criterios de factibilidad de preparación establecidos en el método, se eligieron diez productos para realizar pruebas de elaboración: fueron dos bebidas, una natilla, un flan, un helado, un hielito, una crema de verduras, una gelatina, un torito de café y arroz con leche. Es importante mencionar que este último no pudo ser preparado debido a las propiedades presentadas por el suero durante su elaboración. El resto se preparó exitosamente. Los productos se sometieron a degustación de diez personas de diferente edad y género. Con la ayuda de sus opiniones sobre el sabor y la consistencia de los alimentos, se modificaron las recetas y se reelaboraron los productos hasta conseguir las características deseadas. De los nueve productos, ocho fueron aceptados en diferentes grados y sólo una bebida fue rechazada por todos los degustadores. En total se obtuvieron ocho recetas de las diez que se eligieron inicialmente. Finalmente se escogieron tres de los productos para ser mostradas en el taller: el flan, la crema de verduras y el helado.

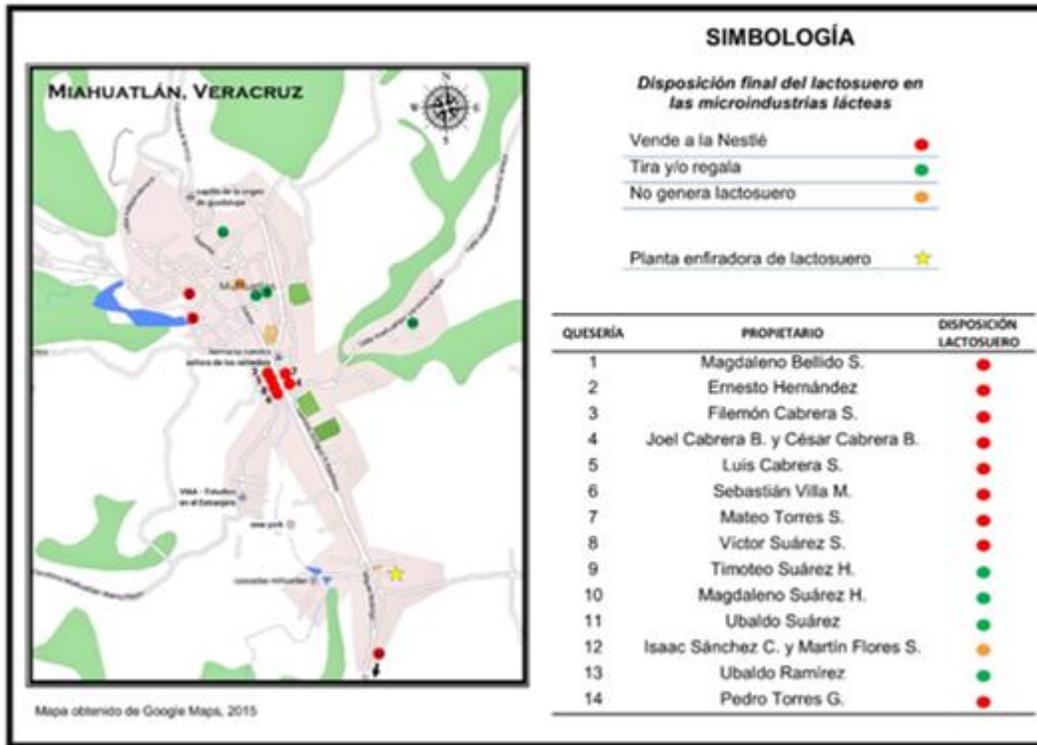
En la cuarta fase, de capacitación de las amas de casa, se obtuvo la base de datos actualizada de las empresas lácteas de la localidad de Miahuatlán, como se puede apreciar en la tabla 1.

Tabla 1 Base de datos actualizada de las empresas lácteas de la localidad de Miahuatlán, Veracruz (Modificado de Barrera, 2010).

No.	Propietario	Nombre comercial	Dirección	Actividades	Disposición final del suero
1	Magdaleno Bellido S.	Lácteos "El Tío"	5 de febrero s/n Barrio Santiago	Queso	Vende a Nestlé
2	Ernesto Hernández	Lácteos Hernández	Abasolo #13 Centro	Queso	Vende a Nestlé
3	Filemón Cabrera S.	Lácteos CASFI	Juárez s/n Centro	Queso	Vende a Nestlé
4	Joel Cabrera B. y César Cabrera B.	S/N	Juárez s/n Centro	Queso	Vende a Nestlé
5	Luis Cabrera S.	Procesadora "San José"	Juárez s/n Centro	Queso	Vende a Nestlé
6	Sebastián Villa M.	Quesería Villa	Juárez #131	Queso	Vende a Nestlé
7	Mateo Torres S.	S/N	Juárez s/n Centro	Queso	Vende a Nestlé
8	Víctor Suárez S.	S/N	Juárez s/n Centro	Queso	Vende a Nestlé
9	Timoteo Suárez H.	Sufer	5 de Mayo #3 Centro	Yogurt, queso	Tiran, regalan
10	Magdaleno Suárez H.	S/N	2ª Priv. #7. Col. Carolino Anaya	Queso	Tiran, regalan
11	Ubaldo Suárez	S/N	Calle Galeana s/n Barrio San Miguel	Queso	Tiran, regalan
12	Isaac Sánchez C. y Martín Flores S.	"Los Jarochos"	Juárez s/n Centro	Yogurt (próximamente queso)	No generan lactosuero
13	Ubaldo Ramírez	S/N	5 de Mayo s/n Barrio San Antonio	Queso	Tiran, Regalan
14	Pedro Torres G.	"La Paz"	Carretera Naolinco-Miahuatlán s/n	Queso, Yogurt	Vende a Nestlé

Posteriormente se ubicaron en un mapa las industrias lácteas, haciendo énfasis en la disposición final del lactosuero, como se observar en la figura 2.

Figura 2 Ubicación de las industrias lácteas y su disposición final del lactosuero.



Es importante señalar que la Planta enfriadora de la Nestlé que se instaló en Miahuatlán para acopiar y almacenar el lactosuero también fue considerada en el mapa, ya que posee suero a disposición de la población, esto debido a que en ocasiones las características de algunos sueros recibidos no son las adecuadas para los requerimientos de la empresa Nestlé y tienen que ser desechados. Así mismo, dentro de la base de datos y el mapa se consideró una empresa que no genera lactosuero; puesto que solo produce yogurt, del cual no se genera el mencionado subproducto, sin embargo en una entrevista con los dueños, expresaron que planean ampliar a corto plazo su producción a la elaboración de quesos (I. Sánchez y M. Flores, comunicación personal, 7 de febrero de 2015), por este motivo se tomó en cuenta, ya que próximamente podría ser una fuente de suero para los habitantes de la localidad.

Posteriormente se seleccionaron dos zonas en donde hubiera empresas lácteas con suero disponible para la población. Se eligió el barrio de San Antonio y la colonia Reforma (Figura 3).

Figura 3 Barrio y colonia elegidos para la impartición de los talleres.



Para la impartición de los talleres, la encargada de PROSPERA sugirió trabajar con las vocales del programa, quienes son líderes en sus barrios y participan activamente en las actividades a las que se les invita. Tomando en cuenta esta sugerencia, se les convocó para darles la plática informativa. De las amas de casa invitadas solo asistió una del barrio de San Antonio y ninguna de la colonia Reforma. No obstante, llegaron dos vocales de la colonia Carolino Anaya, en la cual no se planeó ningún taller. Debido al interés que demostraron estas últimas, se decidió cambiar el taller de la colonia Reforma a la colonia Carolino Anaya (Figura 4).

Figura 4 Cambio de la ubicación del taller a la Colonia Carolino Anaya.



Los talleres se realizaron el día 7 de abril de 2015 en dos horarios: a las 10:00 horas en la Colonia Carolino Anaya y a las 16:00 horas en el Barrio de San Antonio. Al taller matutino asistieron cinco participantes y al taller vespertino asistieron siete participantes. Ambos talleres se iniciaron con las entrevistas para conocer la percepción de las amas de casa sobre el lactosuero, se continuó con la presentación de los facilitadores del taller, se explicó brevemente el proyecto, la importancia del suero con respecto a la contaminación del río Naolinco, se resaltaron las características y propiedades benéficas del lactosuero para el ser humano y se llevó a cabo la preparación de los alimentos, es importante indicar que se les dio la opción de elaborar dos o tres recetas, según su disponibilidad de tiempo, y en ambos grupos eligieron preparar los tres productos; lo cual es un indicador de interés y amplia participación por parte de las amas de casa.

En ambos talleres las participantes se mostraron absolutamente dispuestas a aprender las recetas, por lo que participaron activamente y con excelente actitud en todo momento. El taller matutino se realizó en la casa de una de las participantes y el vespertino se llevó a cabo en una de las queserías del barrio de San Antonio, ya que una de las asistentes es familiar directo del dueño, por lo que ellos mismos contribuyeron con el lactosuero para preparar los alimentos. Así mismo, es importante decir que en ambos talleres hubo algunos niños presentes y otras personas que también formaron parte del taller, quienes se mostraron interesados en los temas tratados y degustaron los productos, obteniendo comentarios positivos al respecto (Figuras 5).

Figura 5 Presentadores y participantes del el taller matutino en la Colonia Carolino Anaya.



En la encuesta final las respuestas de todas las participantes en ambos talleres fueron similares. Respondieron positivamente a las preguntas. A todas les agradaron los alimentos que se elaboraron y comentaron estar interesadas en aprender más recetas. Su percepción sobre el lactosuero cambió al finalizar el taller, opinaron que es un alimento nutritivo que debe ser aprovechado en lugar de desperdiciarse vertiéndolo al río; además opinaron que el cuerpo de agua está muy deteriorando, por lo que debe cuidarse mejor; así también, explicaron que al contaminar el río se provoca una mayor cantidad de enfermedades que afectan a la gente, sin embargo esto se puede evitar aprovechando el suero de leche para el bien de la comunidad. En cuanto a su opinión sobre el taller, respondieron que les agradó la información proporcionada y la manera en que los presentadores lo llevaron a cabo. Además de escribir esto en las encuestas, también expresaron verbalmente su agradecimiento por los talleres y solicitaron la continuación de estos. Por otro lado, resaltaron el excelente ambiente que se creó y la buena actitud de todas las partes.

Todas estas observaciones y comentarios muestran que el convencimiento por medio de la correcta transmisión de información impacta favorablemente en las personas y fomenta un cambio de pensamiento voluntario, sin la necesidad de imponer acciones obligatorias.

Una de las ventajas de este trabajo fue la factibilidad técnica y económica planteada para la utilización del suero de leche, a diferencia de otro trabajos en los que se plantea la elaboración de productos en los cuales se requieren instrumentos o componentes altamente especializados, costosos y difíciles de conseguir, como en el caso de Cuellas y Wagner (2010) o Morales (2011). De esta manera, con el fomento del uso práctico del lactosuero, se puede formar a largo plazo una cultura local en la que se valore el subproducto, como lo fue en Europa en el siglo XVII, en donde existían “Casas de lactosuero” similares a lo que son hoy en día las cafeterías (Onwulata y Huth, 2008).

El suero de leche, como ya se mencionó anteriormente, tiene cualidades nutritivas importantes, por lo que los productos elaborados en este estudio pueden contribuir con la alimentación de la población, en especial de los menores. Un ejemplo del grado alimenticio que posee el suero de leche fue constatado en el estudio de Vela et al. en 2009, en el cual comprueban que después de suministrar una papilla hecha a base de lactosuero por seis meses a un grupo de niños con desnutrición, ésta fue erradicada en el grupo de estudio.

El seguimiento y ampliación de la estrategia aquí planteada, tiene grandes posibilidades de éxito a largo plazo; como fue demostrado en el proyecto implementado por la Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental (FUNDESYRAM) llamado “De amas de casa a emprendedoras referentes del desarrollo comunitario” llevado a cabo en El Salvador en el año 2011, en el cual las amas de casa promovieron al interior de su comunidad algunos cambios de actitud en el cuidado ambiental a través del desarrollo de sus proyectos, en donde una de sus prioridades fue el cuidado del agua. Esto demuestra que la educación ambiental por medio de la inclusión social es una de las mejores opciones para la resolución integral de las problemáticas ambientales, sociales y económicas de una comunidad.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en las entrevistas se pudo conocer la percepción de las amas de casa con respecto al lactosuero; aproximadamente el 90% de ellas posee un conocimiento general sobre el tema. Y a pesar de que no es considerado un alimento para el ser humano, las amas de casa mostraron amplia disposición para aprender a utilizarlo en la preparación de alimentos, por lo que la participación del grupo social objetivo fue evidente.

La difusión verbal e impresa de la información fue satisfactoria, ya que al llevarla a cabo posterior a cada entrevista, las amas de casa se encontraban más familiarizadas con la entrevistadora y con el tema, por lo cual se mostraron dispuestas a recibir la información que se les proporcionó. Por otra parte, el alcance de esta difusión fue mayor de la esperada, ya que las personas que en ocasiones acompañaban a las participantes también mostraron interés en la información.

En este trabajo se hicieron pruebas con diez productos, de los cuales ocho tuvieron aceptación de los degustadores, sin embargo, el potencial del lactosuero es amplio, teniendo la opción de elaborar gran cantidad de productos alimenticios y no alimenticios.

Los talleres tuvieron mayor participación de la esperada, corroborando así la eficacia y el potencial de las estrategias de educación ambiental para impulsar el uso del suero de leche en la elaboración de alimentos e incluso como forma de obtener ingresos económicos, promoviendo así el desarrollo sustentable de la localidad.

Es importante proponer alternativas prácticas para la solución de problemas ambientales por medio de la inclusión social. En este caso, los talleres fueron impartidos con participantes del Programa PROSPERA, el cual posee objetivos afines a los de este trabajo y consta de una organización ya establecida, lo que permitió llevar a cabo exitosamente los talleres y lograr la satisfacción de las participantes.

De esta manera, la estrategia planteada en el presente trabajo tiene amplias posibilidades de tener éxito a largo plazo en la mitigación de la contaminación del río Naolinco, al mismo tiempo de promover el desarrollo sustentable de la comunidad.

Referencias

Barrera B. C. (2008) Dinámica y cinética de microalgas para el diseño de lagunas de estabilización facultativas en climas templados. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. México.

- Barrera B. C. (2010). Base de datos de queserías de Miahuatlán. (Información no publicada). Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México.
- Cuellas A. y Wagner J. (2010). Elaboración de bebida energizante a partir de suero de quesería. *Revista del Laboratorio Tecnológico del Uruguay*. 5, 54-57.
- FUNDESYRAM. Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y Restauración Ambiental. (2011). De amas de casa a emprendedoras referentes del desarrollo comunitario. El Salvador: Casa Barak. Recuperado de <http://www.fundesyram.info/document/PDFPUB/MujeresRompenBarreras.pdf>
- Morales L. R. A. (2011). Elaboración de una bebida de tipo funcional para la alimentación a partir de lactosuero. (Tesis de Licenciatura). Universidad Veracruzana. Orizaba, Veracruz, México.
- Onuwata C. I. y Huth P. J. (2008) *Whey Processing, Functionality and Health Benefits*. Singapur: Wiley-Blackwell.
- Parra H. R. A. (2009). Lactosuero: Importancia en la Industria de los Alimentos. *Revista de la Facultad de Agronomía*. 62 (1): 4967-4982.
- SEMARNAT. (2006). Estrategias de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México. México D. F. SEMARNAT.
- Valencia, E. y Ramírez, M. L. (2009). La industria de la leche y la contaminación del agua. *Elementos*, 73, 27-31.
- Vela G. G., Vargas G. F. M., Cortpes P. E., López D. A., Flores G. L. E. y López Z. E. J. (2009). Impacto nutricional y sensorial de un alimento infantil (papilla) adicionado con lactosuero. *Revista Avances en Seguridad Alimentaria y Nutricional*. 1(1). 31-36.