



remaa

Las microalgas como alternativa alimenticia: una experiencia comunitaria en el municipio de Montería, Colombia

Martha Judith Mogollón Arismendy¹

Universidad de Córdoba-Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3070-0385>

Daniela Benito Revollo Lambertino²

Universidad de Córdoba-Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4997-0354>

Enrique Pardo Perez³

Universidad de Córdoba-Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6467-5790>

Resumen: Esta investigación impulsó en las comunidades de la vereda Sierra Chiquita y el barrio Mocarí, alternativas para el mejoramiento de la calidad de vida y la salud. Se llevaron a cabo talleres teórico-prácticos relacionados con la importancia y uso de las microalgas como suplemento alimenticio, centrados en la implementación de cultivos artesanales y aprovechamiento sustentable de *Chlorella minutissima*, interrelacionando aspectos educativos, de salud, biológicos y de transformación. Los talleres se fundamentaron en un modelo colaborativo con la participaron 60 familias. En los resultados se evidenció la capacidad para el trabajo colaborativo, liderazgo por parte de algunos miembros de la comunidad, en especial de las mujeres, así como la importancia y aceptación de las familias a incorporar nuevas alternativas alimenticias y la necesidad de establecer sinergias entre el trabajo científico y el comunitario.

Palabras claves: Algas, Cultivo, Trabajo comunitario.

¹ Profesora de tiempo completo en la Universidad de Córdoba-Colombia. Biólogo Marino Magister en Ciencias Ambientales de la Universidad de Córdoba-SUE Caribe. Correo electrónico: mmogollon@correo.unicordoba.edu.co

² Bióloga Grupo de Investigación Botánica-Universidad de Córdoba-Colombia. Correo electrónico: dbenitorevollolambertino@correo.unicordoba.edu.co

³ Profesor de tiempo completo en la Universidad de Córdoba-Colombia. Licenciado en Ciencias de la Educación especialidad: Biología Química. Magister Universidad de los Andes. Doctor en Ciencias Biológicas Pontificia Universidad Javeriana. Correo electrónico: epardop@correo.unicordoba.edu.co

Microalgas como alternativa alimentar: uma experiência comunitária no município de Montería, Colombia

Resumo: A pesquisa promoveu alternativas para a melhoria da qualidade de vida e da saúde nas comunidades dos bairros Sierra Chiquita e Mocarí. Foram realizadas oficinas teóricas e práticas sobre a importância e o uso de microalgas como suplemento na alimentação, com foco na implementação do cultivo artesanal e no uso sustentável da *Chlorella minutissima*, inter-relacionando aspectos educacionais, de saúde, biológicos e de transformação. As oficinas foram baseadas em um modelo colaborativo com a participação de 60 famílias. Os resultados mostraram a capacidade de trabalho colaborativo, a liderança de alguns membros da comunidade, especialmente das mulheres, bem como a importância e a aceitação das famílias para incorporar novas alternativas alimentares e a necessidade de estabelecer sinergias entre o trabalho científico e o comunitário.

Palavras-chave: Algas, Cultivo, Trabalho comunitário.

Microalgae as a food alternative: a community experience in the municipality of Montería, Colombia

Abstract: This research initiative fostered alternatives to improve the quality of life and health within the communities of Sierra Chiquita and the Mocarí neighborhood. Theoretical and practical workshops were conducted, focusing on the significance and use of microalgae as a nutritional supplement. These workshops emphasized the implementation of custom-made cultivation methods and the sustainable use of *Chlorella minutissima*, integrating educational, health, biological, and transformational aspects. The workshops were based on a collaborative model involving 60 families. The results demonstrated the communities' capacity for collaborative work, the emergence of leadership among community members, particularly women, and the importance and acceptance of incorporating new dietary alternatives. Additionally, the findings underscored the necessity of establishing synergies between scientific research and community efforts.

Keywords: Algae, Cultivation, Community work.

Introducción

El desarrollo económico, tecnológico, el cambio climático y las complejas interacciones que ocurren a nivel de país, región, hogar e individuo, repercuten en el estado de nutrición de las poblaciones, su condición de déficit o malnutrición, concentrándose en grupos sociales específicos en situación de desplazamiento, afectadas por fenómenos naturales o en pobreza extrema (FAO; FIDA; OMS; PMA; UNICEF, 2019); generando riesgos considerables para la salud. Ante esta situación, Colombia ha asumido responsabilidades directas la seguridad alimentaria, adquiriendo y ratificando su compromiso nacional e internacional ante el cumplimiento de los objetivos propuestos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en esta materia (PNUD, 2015) y a lo contemplado en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS, en su Meta 2.1, en la cual se enfatiza que la inseguridad

alimentaria es más que solo hambre y que se debe asegurar el acceso a alimentación sana, nutritiva y suficiente, poniendo fin a todas las formas de malnutrición, como se consigan en la Meta 2.2 (NACIONES UNIDAS, 2018, p. 19-20).

Los alimentos usualmente consumidos por la humanidad requieren grandes extensiones de tierra para su siembra, cosecha y producción, por el contrario, las microalgas, son organismos que no necesitan grandes territorios para ser cultivados, constituyendo un cultivo sostenible a diferencias de los sistemas tradicionales, respaldando la seguridad alimentaria y nutrición, de tal manera que soporte una base económica, social y ambiental. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2020) este tipo de alternativas, se traducen en rentabilidad, garantías en la sostenibilidad económica y beneficios sociales.

Diversas investigaciones resaltan a las microalgas como organismos con alto potencial para producir sustancias que promueven el desarrollo de las plantas y el control de infecciones, tal como lo ratifica la reciente investigación realizada por Ortiz-Moreno *et al.*, (2019), al igual que un componente importante en la acuicultura, centrando las investigaciones que lleven a maximizar su biomasa y contenidos nutricionales (GONZÁLEZ, 2019). El valor nutricional que ofrecen las microalgas las ha convertido en organismos importantes como suplemento alimenticio, indicando que son fuentes de proteínas, vitaminas, carbohidratos, que varían su contenido y proporción dependiendo la especie e interés. En particular el género *Chlorella* comprende especies que son consideradas de gran importancia por su fácil manejo, bajo costo y alto valor nutricional (MORONATA *et al.*, 2006).

La implementación de un proceso de producción, cosecha y postcosecha del cultivo artesanal de *Ch. minutissima*, es una alternativa alimentaria, destinada a mitigar los efectos de la malnutrición en las poblaciones del municipio de Montería, llevando la investigación desde las universidades a las comunidades y proponiendo nuevas alternativas de alimentación amigables con el ambiente. Esta experiencia contó con la participación de 30 familias por localidad, en las cuales se realizaron estrategias de enseñanza teórico-prácticas, mediante la implementación de ocho talleres, en los cuales se realizaron montajes cultivos artesanales de la microalgas y se plantearon preguntas antes y después de la experiencia como: ¿Sabes que son las microalgas?, ¿Sabías que se pueden comer las microalgas?, ¿Te gustaría incluir a la

microalga *Chlorella minutissima* en tu alimentación?, al igual se realizaron que diversas estrategias de divulgación, como solución de preguntas, debates, ejercicios dinámicos, entre otros.

Diseño metodológico

Se implementaron acciones y estrategias para el mantenimiento de la salud y el bienestar integral de la comunidad, atendiendo a procesos educativos, demostrativos y participativos, realizados a través de talleres semanales, lo que implicó compromiso y motivación constante del equipo de trabajo para que exista un verdadero empoderamiento por parte de la comunidad.

De acuerdo con la metodología asociada a la experiencia, esta se consolidó como un proceso de enfoque Mixto. Creswell (2021) define la investigación con métodos mixtos en el que el investigador/a reúne datos cuantitativos (cerrados) y cualitativos (abiertos), integra o combina ambos y extrae, producto de esa integración o inferencias que proporcionan una visión más amplia a la ofrecida por los datos cuantitativos o cualitativos de forma independiente. El proceso se apoyó en el método de investigación acción, teniendo en cuenta la práctica y procesos participativo, la cual propicia la integración del conocimiento y la acción, permitiendo que la comunidad se involucre, interpreta e interactúan en la situación problema (GUEVARA *et al.*, 2020).

Fases o etapas de la experiencia

Se inició con la socialización del proceso investigativo, atendiendo a sus aspectos educativos, demostrativos, participativos, de intervención y gestión, generando una interacción positiva con y entre miembros de la comunidad, y al compromiso comunitario, indispensables para la participación y la gobernanza de las actividades asociadas al proyecto. Esta etapa fue fundamental para asumir el proceso de transformación y superar obstáculos frente al trabajo comunitario, por lo que se mantuvieron estrategias educativas motivadoras con la comunidad.

Fase 1. Diagnóstica

Durante esta etapa se realizó un censo comunitario y entrevistas que permitieron conocer aspectos sociales, demográficos, culturales, nutricionales, hábitos y costumbres de la comunidad, así como su estado de vulnerabilidad, basados en los postulados de Fontana y Frey (2005). Finalmente, se realizó el reconocimiento del valor del cultivo de microalgas como complemento alimenticio con muchas propiedades nutricionales que se puede incorporar en la dieta diaria, seleccionando las familias que participaron en el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta su tiempo y disposición. Se seleccionaron 30 familias quienes se encargarán de replicar el conocimiento obtenido.

Fase 2. Intervención

En esta fase desarrollaron espacios formativos mediante talleres teórico-prácticos abiertos e inclusivos, para articular el saber, el hacer y fortalecer las diferentes experiencias mediante la reflexión crítica, el debate sobre la realidad y la construcción colectiva para mejorar estilos y calidad de vida de los habitantes de la comunidad, siendo esta una clara puesta en escena de procesos educativo ambientales no formales, a partir del diálogo de saberes para llegar a la construcción colectiva de conocimientos fundamentado en una práctica social reflexiva y cooperativa. Se trabajó distribuyendo el tiempo en sesiones y por grupos familiares. Se realizarán cuatro ciclos de dos (2) meses cada uno, con las familias involucradas de la comunidad.

Las actividades asociadas a las estrategias de aprender haciendo, privilegiando el trabajo grupal, con procesos educativos contextualizados con un lenguaje sencillo y de fácil comprensión lo que llevó a incorporar conceptos técnicos progresivamente mediante talleres prácticos para el desarrollo de habilidades y destrezas para mantener en el tiempo el cultivo, cosecha y uso de la biomasa algal por sus propiedades nutricionales. Se organizaron equipos de trabajo, los cuales, por medio de aprendizaje significativo, evaluaron y analizaron diferentes problemas que se generaron a la hora de trabajar en campo y la palatabilidad de los alimentos preparados (Bebidas refrescantes) con la biomasa cosechada, mediante prueba

sensorial. Se implementaron diversas estrategias de divulgación, como solución de preguntas, debates, ejercicios dinámicos, entre otras.

Se realizaron talleres de liderazgo, desde el abordaje y construcción de lo local y valorando el liderazgo y el trabajo colaborativo, al igual que talleres de autogestión para fortalecer procesos de trabajo asociativo y en equipo en torno a proyectos productivos con responsabilidad social, aportado al reconocimiento de la conciencia, el derecho y la responsabilidad del desarrollo de las personas como individuos y como integrantes de una comunidad y el apoyo a procesos de emprendimiento sostenibles desde las perspectivas: social, económica, alimenticia, cultural, ambiental, regional y local.

Entre las técnicas e instrumentos para la recolección de información se implementó la encuesta preelaborada con preguntas como: ¿Sabes que son las microalgas?, ¿Sabías que se pueden comer las microalgas?, ¿Tiene olor agradable la bebida preparada con *Chlorella minutissima*?, ¿Tiene sabor agradable la bebida preparada con *Chlorella minutissima*?, ¿Te gustaría incluir a la microalga *Chlorella minutissima* en tu alimentación? Se realizaron reuniones comunitarias en la cual se dio la oportunidad de expresar opiniones y de reaccionar a aciertos, fortalezas y debilidades a superar.

Fase 3. Implementación

La fase de implementación del cultivo artesanal se basó en el montaje del modelo, mantenimiento del cultivo, cosecha y postcosecha, en esta última instancia, se llevó a cabo el aprovechamiento de la biomasa, realizando procesos de secado natural, para posterior uso como suplemento alimenticio.

Fase 4. Evaluación y proyección

En esta última fase, se realizó una reunión donde los participantes evaluaran la experiencia y se determinaron liderazgos y compromisos que ayuden a proyectar a la comunidad en torno al cultivo.

Finalizado todos los ciclos, fue donada una cepa o inóculo de *Ch. minutissima* a la comunidad, para continuar con el sistema de cultivo artesanal piloto, en un área seleccionada en consenso con las familias.

Resultados logrados en la Comunidad

Los talleres fueron desarrollados teniendo en cuenta la capacidad y distanciamiento que se debía presentar en el lugar, por lo tanto, se realizó en tres ciclos, donde en cada uno asistieron los representantes de las 30 familias (Figura 1).

Figura 1. Sesiones teórico-prácticas realizadas con las familias.



Fuente: Los autores, 2024.

Esta experiencia permitió evaluar la aceptación por parte de la comunidad de incluir una nueva alternativa alimenticia, el impacto que tiene la transferencia de información desde las universidades a la comunidad y la capacidad de esta para cultivar, cosechar y transformar la biomasa obtenida de *Ch. minutissima*, enfatizando sobre las buenas prácticas de consumo y transformación de la biomasa a un producto comestible. En cada uno de los talleres se establecieron equipos de trabajo, los cuales, por medio de aprendizaje significativo, evaluaron y analizaron diferentes problemas que podrían generarse a la hora de trabajar en campo.

La información aquí consignada, se basa en un análisis cualitativo, desde el cual pudimos evaluar la percepción de las familias ante la posibilidad de consumir un tipo de alimento no convencional. La experiencia de aprendizaje en este tipo de ambiente permitió identificar varios aspectos asociados al rol que cumplen los integrantes de las familias, desde

el acercamiento, la práctica y el trabajo colaborativo, se rompen paradigmas de aprendizaje en las comunidades y la percepción que tienen estas referente al cuidado del ambiente y de la salud.

La asistencia a los talleres contó con mayor participación de mujeres, especialmente en Sierra Chiquita; las edades de los asistentes oscilaron entre los 19 y 70 años, indicando que las mujeres cumplen un rol fundamental en la preparación de la dieta alimenticia (DANE, 2021) (Tabla 1). Se evidenció al final de los talleres cambios referente al entendimiento de los participantes sobre el valor de las microalgas como una nueva alternativa alimenticia, que pueden ser cultivadas y consumidas, reconociendo los beneficios que pueden traer a la salud y al ambiente.

Por medio de las intervenciones, actividades lúdicas y las preguntas realizadas al iniciar la actividad y al finalizar la experiencia, en especial, al evaluar la aceptación en términos sensoriales (Tabla 2), se pudo evidenciar que inicialmente existía un total desconocimiento referente a la posibilidad de producir alimentos con agradable sabor y olor, usando como materia prima microalgas, práctica que además, no afectan el ambiente y presenta altos beneficios a la salud, constatando también, que luego del intercambio de conocimiento se logra un cambio en la percepción, hecho fundamentado en que la investigación aplicada, basado en el hacer, la práctica y el contexto, promueve la motivación y el compromiso de las comunidades (López Ocampo *et al.*, 2021) y la viabilidad de utilizar este producto como un suplemento alimenticio.

Fue evidente mayor aceptación de esta estrategia alimenticia en Sierra Chiquita, la cual, por ser una población rural tiene más inclinaciones hacia actividades agrícolas que las localidades ubicadas en el caso urbano, al igual que la injerencia que puede tener en ello la edad de los participantes.

Tabla 1. Resultado encuestas realizadas durante los talleres

¿Sabes que son las microalgas?	Sierra Chiquita		Mocarí	
	Si	No	Si	No
Antes	0	30	3	27
Después	30	0	30	0
¿Sabías que se pueden comer las microalgas?	Sierra Chiquita		Mocarí	
	Si	No	Si	No

Antes	0	30	3	27
Después	30	0	30	0
¿Te gustaría incluir a la microalga <i>Chlorella</i> en tu alimentación?	Sierra Chiquita		Mocarí	
	Si	No	Si	No
Antes	0	30	3	27
Después	30	0	20	7

Fuente: Los autores, 2024.

Tabla 2: Resultado encuestas sensoriales

Localidad	Olor		Sabor	
	Agradable	Desagradable	Agradable	Desagradable
Sierra Chiquita	29	1	29	1
Mocarí	30	0	30	0

Fuente: Los autores, 2024.

El trabajo práctico (Figura 2) muestra que el ambiente informal en que se realizaron los talleres teórico-prácticos facilitó el aprendizaje, dando espacio de interacción y poner en práctica su propia experiencia, promoviendo la motivación para continuar con el proceso. Siendo una vez más evidente que las estrategias de enseñanza deben orientarse y diseñarse de tal forma que estimulen la observación, el análisis, la opinión, la formulación de hipótesis, buscar soluciones, descubrir conocimientos, actuar, experimentar, crear e imaginar (Londoño Martínez; Calvache López, 2010).

Figura 2. Actividades de Cosecha y Postcosecha de *Chlorella minutissima*.



Fuente: Los autores, 2024.

Conclusiones

La experiencia permitió evidenciar la incidencia que tiene la implementación de estrategias innovadoras, participativas y basadas en el hacer en la precepción, motivación y aprendizaje de las comunidades.

El desarrollo de talleres teórico-prácticos como estrategia pedagógica permiten que el abordaje de temas científicos e innovadores, puedan ser transmitidos y comprendidos de mejor manera por la comunidad.

Este proyecto puede ser extendido a otras localidades quienes se bonificarían con el uso de una nueva estrategia alimenticia, al igual que la implementación de plantas pilotos para el cultivo y procesamiento de *Chlorella minutissima*.

La implementación de estas estrategias aporta al cumplimiento de los ODS, garantizando la producción continua de alimento con alto valor nutricional y bajo un sistema de producción sostenible.

Referencias

CRESWELL, J. **Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 3rd ed. p. cm. 2021.

DANE. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. **Retos para la igualdad de género en Montería y Córdoba: Un Panorama desde las estadísticas oficiales**. Publicado en: julio 2021. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/210723-GEDI_Cordoba.pdf. Acceso el: 5 mar. 2024.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2020**. Superar los desafíos del agua en la agricultura. Roma: FAO, 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.4060/cb1447es>. Acceso el: 5 mar. 2024.

FAO; FIDA; OMS; PMA; UNICEF. **El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019**. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. Roma: FAO, 2019. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/02d85961-3c26-4d3b-ad67-a60c879693aa/content> Acceso el: 5 mar. 2024.

FONTANA, A.; FREY, J. H. The Interview: From Neutral Stance to Political Involvement. *En*: DENZIN, NK; LINCOLN, Y. S. (eds.). **The Sage Handbook of Qualitative Research**. 3. ed. Londres: Sage Publication, 2005. p. 695-727.

GONZÁLEZ, C. **Evaluación del crecimiento y la morfología de la microalga verde *Chlorella minutissima* (fott y nováková, 1969) expuesta al insecticida clorpirifós**. Tesis (Programa de Biología). Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Córdoba – Unicordoba. Montería: Unicordoba, 2019.

GUEVARA ALBAN, G.; VERDESOTO ARGUELLO, A.; CASTRO MOLINA, N. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). **RECIMUNDO**, v. 4, n. 3, p. 163-173, 2020. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860> . Acceso el: 5 mar. 2024. DOI: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173).

LONDOÑO MARTÍNEZ, P.; CALVACHE LÓPEZ, J. E. Las estrategias de enseñanza: aproximación teórico-conceptual. *En*: VÁSQUEZ RODRÍGUEZ, F. (ed.). **Estrategias de enseñanza: investigaciones sobre didáctica en instituciones educativas de la ciudad de Pasto**. Bogotá D.C.: Editorial Kimpres Ltda, 2010. p. 12-32.

LÓPEZ OCAMPO, N. A. *et al.* Práctica pedagógica y motivación desde el aprendizaje situado. **Tesis Psicológica, [S. l.]**, v. 16, n. 1, p. 178–201, 2021. Disponible en:

<https://revistas.libertadores.edu.co/index.php/TesisPsicologica/article/view/1079/988> .

Acceso el: 20 mar. 2024. DOI: <https://doi.org/10.37511/tesis.v16n1a9>

NACIONES UNIDAS. Organización de las Naciones Unidas. **La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible**: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago, 2018. Disponible en:

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>. Acceso el: 10 mar. 2024.

MORONTA, R; MORA, R; MORALES, E. Respuesta de la microalga *Chlorella sorokiniana* al pH, salinidad y temperatura en condiciones axénicas y no axénicas. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Caracas, v. 23, n. 1, p. 28-43, ene. 2006. Disponible em:

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182006000100003&lng=es&nrm=iso. Acceso el: 15 mar. 2024.

ORTIZ-MORENO, M. L.; SANDOVAL-PARRA, K. X.; SOLARTE-MURILLO, L. V. *Chlorella*, how about biofertilizer? **Orinoquia**, [S. l.], v. 23, n. 2, 2019. Disponible en:

<https://orinoquia.unillanos.edu.co/index.php/orinoquia/article/view/582>. Acceso el: 18 mar. 2024. DOI: <https://doi.org/10.22579/20112629.582>

PNUD. Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. **Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional del municipio de Montería 2014-**

2019. Publicado en: feb. 2015. Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/472360639/Plan-Seguridad-Alimentaria-y-Nutricion-MONTERIA>. Acceso el: 5 mar. 2024.

Submetido em: 20-07-2024

Publicado em: 21-12-2024