

# **Encuesta como Instrumento en el Relevamiento del Uso y Descarte del Aceite Comestible en Comedores Estudiantiles a Fin de Ser Utilizado en la Síntesis de Biocombustibles**

Fernanda Hamet<sup>1</sup>; Gabriel Zupi<sup>2</sup>; Emilio Gómez Goas<sup>2</sup>; Silvana R. Matkovic<sup>1,3\*</sup>

<sup>1</sup>. Programa de Extensión en Alimentos y Salud (PEAS) y Cátedra Libre en Salud y Derechos Humanos (CLSDDHH) de la Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, <sup>2</sup>. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina; <sup>3</sup>. Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas –Dr Jorge J. Ronco CINDECA-CCT La Plata-CONICET. Calle 47 No 257, B1900AJK, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

\* e-mail de contacto: [matkovic@quimica.unlp.edu.ar](mailto:matkovic@quimica.unlp.edu.ar)

## **Resumen:**

El objetivo de este trabajo fue generar e implementar una encuesta, la misma se encuentra dirigida comedores universitarios y comunitarios a fin de recabar información acerca del uso en frituras de los aceites comestibles y su disposición al momento de eliminarlo como el desecho. Cabe destacar, la importancia de realizar frituras que permitan alimentos inocuos y saludables, como así también el impacto ambiental que puede conllevar un descarte inadecuado de los aceites usados. Se presentan en este trabajo las preguntas elaboradas por el grupo de extensión con respecto a las áreas de interés. Este cuestionario es el que conforma la encuesta que se realizará a distintos comedores. El cuestionario está presentado en una tabla donde, adicionalmente se encuentran las respuestas de tres encuestas. Se realiza el análisis y comparación de dichas preguntas y de las respuestas obtenidas. La proyección futura es promover la comunicación fluida entre los comedores y el grupo. Teniendo en cuenta los datos relevantes recabados se plantea realizar la devolución de este análisis a los comedores encuestados.

## OBJETIVOS

El trabajo presentado a continuación se realizó dentro del Proyecto de Extensión aprobado por la Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) denominado *“Relevamiento y Valorización del Aceite Comestible Utilizado en Frituras Generados por Cooperativas Barriales y Comedores Universitarios a Través de Cuestionarios y Experimentos Dirigidos la Generación de Biodiesel”* que se encuentra enmarcado en el Programa de Extensión en Alimentos y Salud (PEAS) y Cátedra Libre en Salud y Derechos Humanos (CLSDDHH) de la Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP (La Plata, Buenos Aires). Se ejecuta en la Facultad de Ciencias Exactas UNLP y en el Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas – Dr. Jorge J. Ronco dependiente del Centro Científico Tecnológico de La Plata, el Conicet y la UNLP

El objetivo de este trabajo fue generar e implementar una encuesta dirigida a distintos comedores universitarios y comunitarios para recabar información acerca del uso en frituras de los aceites comestibles, y su disposición al momento de eliminarlo como el desecho. Cabe destacar la importancia de realizar frituras que permitan alimentos inocuos y saludables (1-3), como así también el impacto ambiental que puede conllevar un descarte inadecuado de los aceites usados (4).

El diseño de la encuesta se basó en dos propósitos relacionados al proyecto, uno de ellos es recolectar información sobre la problemática de generación de residuos de aceite, específicamente, tener una idea del volumen de aceite de desecho que se genera en cada institución ya que parte del proyecto global consiste en poner en valor el aceite comestible usado implementando una tecnología innovadora en la Argentina para la generación de biodiesel por catálisis enzimática. El segundo propósito fue detectar si existe la necesidad de promover, mediante la interrelación entre la universidad y el centro encuestado, un mejor uso del aceite comestible en frituras para obtener alimentos más saludables.

En este contexto, la encuesta acerca a los extensionistas a la problemática social que les rodea. Es la primera instancia que permite el diálogo entre los estudiantes, investigadores y docentes que realizan tareas extensionistas en nuestro proyecto, con los integrantes de instituciones barriales y universitarias, que realicen la preparación de alimentos fritos, a fin de implementar un proceso de intercambio de conocimientos que resulte enriquecedor para ambos sectores.

Se busca por otro lado, generar en el alumno extensionista, que será un futuro profesional en su área, una conciencia social que le dé idea de cómo pueden los conocimientos adquiridos formalmente en la universidad volcarse a la sociedad a fin de dar soluciones a las complejas problemáticas que se pueden presentar en su entorno. Cabe destacar que en este proyecto en particular, los alumnos que participan poseen una

inclinación y formación científica tecnológica. En este proyecto encuentran un lugar donde pueden desarrollar sus inquietudes, realizar la transferencia de los conocimientos formales que adquieren en sus carreras científicas al bienestar social.

Mediante las encuestas, los extensionistas se sitúan en territorio, y a partir del conocimiento de la problemática proceden, a promover el buen uso de aceite para generar alimentos más sanos o bien utilizando sus conocimientos científico tecnológicos a la realización de tareas de laboratorio destinadas a la resolución de problemas del medio social circundante.

## **METODOLOGIA**

Las grasas y los aceites representan la fuente de energía más importante de la dieta ya que aportan 9 Kcal/gr. El principal uso del aceite en la cocina es la fritura, éste método de cocción se realiza a altas temperaturas y humedad. El aceite actúa como medio transmisor de calor, aporta sabor y da textura a los alimentos. Uno de los requisitos del aceite de cocina es debe mantenerse estable en las condiciones de fritura que se lleva a cabo en general, a una temperatura máxima de 180 °C. Si se fríen los alimentos a una temperatura demasiado baja, éstos atrapan más grasa. En el contexto de los hábitos alimentarios de la población, el consumo de alimentos fritos y pre-fritos adquiere cada vez más relevancia; por lo tanto, es fundamental que éstos sean de mejor calidad para disminuir los riesgos para la salud (1). Por otro lado, al aumentar la temperatura se aceleran todos los procesos químicos y enzimáticos, por lo tanto una grasa o aceite calentados se degradan con bastante rapidez, sobre todo, si hay residuos que potencian las reacciones de alteración actuando como catalizadores. Por ello el aceite reutilizado en sucesivos procesos de fritura va perdiendo sus propiedades viéndose modificadas sus características organolépticas y contiene sustancias nocivas para la salud como ser, radicales libres, sustancias irritantes gastrointestinales, como también sustancias cancerígenas potenciales, entre otros (2, 3). En este sentido, los comedores universitarios y comunitarios suelen preparar alimentos fritos, realizados sin normativas específicas acerca de la forma de uso del aceite, ni del descarte del desecho generado luego de la vida útil del mismo. Por otro lado, es conocido el consecuente daño al medio ambiente al desechar inapropiadamente el mismo (4). En muchos de los casos se procede a contratar y pagar a empresas para que se encarguen de dichos residuos.

A fin de conocer la situación en territorio se realizó, mediante el uso de un cuestionario, un relevamiento de las condiciones operativas actuales de fritura de un comedor comunitario y dos comedores universitarios. Esto nos permitió contar con datos relevantes acerca del uso y forma de desecho del aceite, y de esta manera evaluar la posibilidad del uso del aceite de desecho para su revalorización en el plan de generar biodiesel a partir del mismo.

A fin de generar el vínculo con los comedores se contactaron referentes barriales o responsable de los comedores universitarios con los que se acordó una colaboración mutua. Esta vinculación se certifica a través de la realización de encuestas, devolución de resultados y futuras transferencias propuestas, generando así un vínculo beneficioso para ambos sectores que permite el intercambio de sabidurías y experiencias.

Específicamente el proyecto pretende por un lado, generar una articulación con la sociedad a fin de concretar un acercamiento de la universidad a la comunidad y además, realizar una transferencia-científico-tecnológica. Esta articulación incluye, en el caso de ser necesario, capacitaciones sobre el uso adecuado de los aceites en el proceso de fritura, la adecuada disposición del mismo para su recolección y/o posterior uso como materia prima para la elaboración de biodiesel o glicerina. En este sentido se incluirán medidas preventivas tales como control de la temperatura, eliminación de residuos sólidos por filtrado, secado previo de los alimentos, entre otras. Además como resultado de esta colaboración mutua se pretende desarrollar una metodología de elaboración de biodiesel que beneficiará a ambos actores.

En este proyecto participan investigadores, docentes y estudiantes. En el caso de éstos últimos, "Participar en extensión le da al alumno la posibilidad y el espacio para sentir que de hecho está contribuyendo, participando activa y positivamente dentro del conjunto social y que la educación que éste le ha brindado puede ser volcada y devuelta al mismo en pro del bienestar general. Le brinda también la oportunidad de acercarse a sectores aislados de su comunidad, gracias a lo cual adquiere conocimiento y experiencias invaluable. No solo ocurre un intercambio cruzado de saberes sino que tanto los alumnos como las personas que integran estos grupos aislados se percatan de la mutua existencia y de la necesidad de conocerse e integrarse: unos encuentran sectores en cuya realidad no se habían sumergido y a los que pueden realizar aportes concretos; los otros descubren el ámbito académico como algo propio, con todas la posibilidades que esto implica" (5). La cita que antecede logra visualizar claramente el objetivo social que seguimos en cuanto a la relación alumno extensionista/docente, extensionista/miembros de la comunidad que pretendemos alcanzar en este proyecto. Tratando de conseguir este objetivo se propicia la participación de alumnos en la generación y realización de la encuesta a los comedores donde ellos mismos asisten, y también a comedores comunitarios. Esto les da la posibilidad de participar activamente en el ámbito donde se desarrollan y posibilita la generación de una solución a la problemática del uso adecuado del aceite y de la futura disposición de residuos. Así mismo se propone promover una mejora de la calidad de los alimentos que consumen personas que pertenecen a sectores menos privilegiados de la comunidad y también de los mismos estudiantes durante su estadía en el ámbito universitario. Además, la realización de la encuesta se da luego de un primer acercamiento entre los estudiantes y los

responsables de comedores permitiendo una aproximación, no solo de los estudiantes extensionistas a la comunidad, sino también de la universidad hacia la comunidad.

Por otro lado, el estudiante obtiene conocimientos sobre los temas referentes a este proyecto tales como, el buen uso de los aceites comestibles para fritura, posibles errores que se cometen al respecto y soluciones posibles; obtención de biodiesel mediante técnicas convencionales y/o enzimáticas; métodos para la evaluación cuali-cuantitativos del aceite usado que se utiliza como materia prima y del biodiesel que se obtiene; estandarización de protocolos a seguir, entre otros. También, adquiere práctica en el uso de instrumentos básicos de laboratorio y en el desarrollo de metodologías complejas, tales como las técnicas de obtención de biodiesel y aprende a analizar y presentar resultados, todo esto enriquece al alumno participante dándole experiencia en los campos antes nombrados.

## **DESARROLLO**

A modo de ejemplo se presenta a continuación una **Tabla** donde se encuentran las preguntas que conforman el cuestionario que se utilizó para realizar la encuesta en tres comedores. Se colocaron solo datos relevantes para este ejemplo por ello, no se indicaron, nombre de las instituciones, marcas de productos, precio de los mismos, ni los nombres de los responsables de los lugares.

La **Tabla** consta de distintas secciones. Las preguntas realizadas en la **Sección A**, tiene como fin recabar información acerca del tamaño del comedor que se está encuestando en función de la cantidad de personas que pasan por el mismo y cantidad de comidas diarias que realizan. En nuestro caso, a fin de la futura generación de biodiesel, se hace hincapié en la cantidad de aceite que compran y cuanto es utilizado para la realización de frituras, como también tipo de aceite que utilizan. Todo esto es para obtener información acerca del volumen y estado en que se encontrará el aceite que estarían desechando, preguntas que se realizan posteriormente. En la **Sección B** se indaga acerca de la reutilización del aceite y forma en que se realiza. En la **Sección C** se pregunta acerca de cómo se disponen actualmente los desechos de aceite luego de terminada su vida útil para fritura, esto a sabiendas del problema ambiental que conlleva el desecho del mismo. En la **Sección D** se pregunta acerca de las observaciones durante el uso del aceite en las frituras, esta sección tiene como fin determinar si la forma de uso podría generar problemas en la calidad de los alimentos preparados. En la **Sección E** se consulta acerca del tipo de material de cocina que se utiliza en la fritura ya que esto influiría en las temperaturas a las que el aceite se mantiene y también en su posible degradación a través de materiales como óxidos que puedan influir en la degradación temprana del mismo.

## **RESULTADOS LOGRADOS**

Con respecto a los datos recabados de los distintos comedores que se presentan en la **Tabla** puede verse en la **Sección A**, que los comedores encuestados funcionan durante 5 días semanales, de lunes a viernes y que solo preparan almuerzos. La cantidad de personas va aproximadamente entre 200 a 400 personas. El aceite que se utiliza en estos comedores es aceite de girasol, y girasol mezcla, la elección del aceite es de acuerdo a conveniencia económica. La cantidad de aceite comprado va desde 60 a 120 litros y la destinada a frituras varía entre 35 a 120 litros por mes. Puede verse, en la pregunta 11 correspondiente a la **Sección A**, referida a la reutilización del aceite un dato llamativo al respecto del tiempo que se reutiliza el aceite en el comedor 3, en ese caso la encuesta estaría mostrando que lo reutilizan durante 15 días este es un punto por el cual sería importante acercarse nuevamente al comedor e indagar acerca del conocimiento que poseen los integrantes del mismo acerca del tiempo de uso recomendado del aceite para garantizar la preparación de alimentos saludables y abordar desde nuestro proyecto la problemática mediante la preparación de material informativo y charlas con los responsables del comedor. Esta observación abriría el camino del intercambio de conocimientos entre la universidad y la comunidad. Posteriormente podría hacerse extensiva a todos los comedores que fueran contactados. Con respecto a las respuestas observadas acerca de la disposición de los residuos en la **Sección C**, puede observarse que solo el comedor 2, dispone los residuos del aceite de forma adecuada, mediante la contratación de una empresa especializada en el tratamiento de este tipo de residuos. Los comedores 1 y 3 lo descartan junto con los residuos comunes domiciliarios. Teniendo en cuenta la contaminación que producen este tipo de desechos, desde el proyecto se informaría de estos inconvenientes mediante el material informativo que se elaborará y charlas con los responsables del comedor. Dentro del objetivo global se encuentra al avanzar en las investigaciones poder dar respuesta desde la universidad a esta problemática específica, mediante la futura generación de biodiesel usando esos desechos. Como se indico a través de todo este trabajo, la encuesta es la instancia inicial.

**Tabla.** Comparación entre los resultados obtenidos de las encuestas realizadas en tres comedores

Comedor relevado	Comedor 1	Comedor 2	Comedor 3
------------------	-----------	-----------	-----------

**Sección A. Acerca del tamaño de los comedores y cantidad de aceite utilizado en los mismos para fritura**

Encuestado	Encargado 1	Encargado 2	Encargado 3
1 ¿Cuántas personas reciben por día?	300-400	160-180	200-250
2 ¿Cuántas comidas fritas se preparan por día?	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
3 ¿Cuántos días por semana funciona el comedor?	5	5	5
4 ¿Qué cantidad de aceite compran por mes?	120 litros	60 litros	80 litros
5 ¿Con qué frecuencia se realizan las compras?	Semanalmente	Mensualmente	Semanalmente
6 ¿Qué tipo de aceite suelen comprar?	Aceite de Girasol	Mezcla girasol/maíz	Aceite de Girasol
7 ¿Alguna marca en particular?	Sí	No	Sí
8 ¿Por qué eligen el mismo?	Conveniencia económica	Conveniencia económica	Conveniencia económica
9 ¿Qué tipo de preparaciones utilizan aceite?	Frituras	Frituras Preparaciones Aderezos	Frituras Aderezos
10 ¿Qué cantidad de aceite se destina a realizar frituras?	120 litros/mes	40 litros/mes	35 litros/mes
11 ¿El mismo se reutiliza?	Se reutiliza los 5 días en que el comedor permanece abierto	Si no está quemado se reutiliza pero no más de dos veces	Se reutiliza durante 15 días en que el comedor permanece abierto

**Sección B. Acerca de la reutilización del aceite**

12 Al momento de re utilizarlo ¿lo mezcla con aceite fresco? Si lo reutiliza, ¿cuántas veces aproximadamente?	No se mezcla reutiliza los 5 días que el comedor permanece abierto	Si no está quemado se reutiliza mezclándolo con aceite fresco por lo menos una vez.	Se reutiliza durante 15 días, con agregados espaciados según sea necesario
13 ¿Almacena el aceite en frascos de boca ancha?	Sí	Sí	No
14 ¿Filtra el aceite antes de guardarlo?	No	Sí	No

**Sección C. Acerca de la disposición de los residuos:**

15 ¿Qué volumen de aceite se desecha por día/mes?	120 litros por mes	20 litros por mes	75 litros por mes
16 ¿De qué manera se dispone el mismo? ¿Dónde lo guardan? ¿Dónde lo desechan?	Se dispone tapado en un bidón de 100 litros. Una empresa recolectora se lleva el aceite usado	Es filtrado y colocado en bidones de boca ancha. Se saca con la basura.	Se desecha en los bidones originales. Se reservan a la intemperie, con tapa. Se saca con la basura.

#### Sección D. Observaciones acerca del aceite durante su uso

17 ¿Es usual que desprenda humo durante la fritura?	No	A veces, especialmente cuando está usado y en ese caso lo cambian	Sí, cuando se quema
18 ¿Se forma espuma durante la fritura?	Se forma espuma los últimos días hábiles de la semana	La formación de espuma depende de la marca del aceite	Sí, cuando se quema
19 ¿Qué color tiene el aceite cuando lo reutiliza?	Marrón claro	Transparente	Marrón oscuro
20 ¿Cuánto tiempo aproximadamente dura la cocción?	2 a 5 min	2:30 o 3 hs	Freidora con 8 milanesas, 10 minutos
21 ¿Se fritan alimentos muy húmedos, como lo son las papas? En caso de ser así ¿se secan antes de fritar?	No las secan	Se cocinan milanesas o carne marinada	Sí, pero no se consigue totalmente
22 ¿Durante el proceso de cocción, el aceite es agitado?	Sí, regularmente	No	Solo se agita en la cocción de las papas fritas

#### Sección E. Acerca de los utensilios utilizados para freír

<b>Si utiliza freidora:</b>	Sí	No	Sí, dos freidoras
23 ¿Posee control de temperatura? ¿A qué temperatura lo utiliza?	Sí, a 170°C	--	Freidora para papas fritas: 130°C Freidora para milanesas: 130-150°C
<b>Si utiliza sartén:</b>	No	Sí	No
24 ¿El mismo es profundo?	--	Sí	--
25 ¿Posee boca ancha y tiene poca profundidad?	--	Boca ancha	--
26 ¿Posee áreas oxidadas?	--	No	--



Siguiendo con el análisis de la tabla puede verse en la **Sección D.** las observaciones obtenidas acerca del aceite durante su uso. En este punto es importante destacar que la formación de espuma y el desprendimiento de humo del aceite durante la fritura y el color que toma indican degradación del mismo. Esta degradación también se hace perceptible en el sabor que imparte a los alimentos. Esta información se volcará en el material informativo que se preparará para hacer la devolución a los comedores de los datos recolectados. Con respecto a la última sección que está relacionada con los utensilios utilizados para freír **Sección E.** Se informará a los comedores acerca de las temperaturas, los cuidados del mismo, como que es recomendable que no tengan zonas oxidadas, y también se agregarán recomendaciones acerca de la limpieza de los mismos.

## **CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS**

Se logró la vinculación con los comedores encuestados y la obtención de muestras del aceite de fritura en los tres casos presentados.

Se obtuvo importante información acerca de del tamaño de los comedores y cantidad de aceite utilizado en los mismos para fritura, de la reutilización del aceite, de los cambios que sufre el aceite durante su uso y de los utensilios utilizados para freír.

Se detectó en uno de los comedores un tiempo muy prolongado de reutilización del aceite para fritura, como así también en dos de los casos una disposición inadecuada de los residuos, cuestión por la cual, este grupo se encuentra evaluando la forma de abordar la problemática mediante la preparación material informativo y charlas con los responsables del comedor.

Se realizará la encuesta a otros comedores a fin de poder recolectar datos y realizar divulgación para favorecer la preparación de alimentos saludables, utilizando el material informativo que será preparado por el grupo.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Suaterna Hurtado AC. La fritura de los alimentos: el aceite de fritura. *Perspect Nutr Humana* (2009) 11:39-53
2. Anitta Sebastian, Saeed M. Ghazani, Alejandro G. Marangoni Quality and safety of frying oil used in restorants; *Food research international* (2014) 64:420-423
3. Ciappini, María C., Gatti, María B., Cabreriso, María S., Chaín, Priscila, Modificaciones Físicoquímicas y Sensoriales Producidas durante las Frituras Domésticas sobre Aceite de Girasol Refinado y Aceite de Oliva Virgen Extra. *Invenio [en línea]* 2016, 19 (Noviembre-Sin mes): [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2018] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87747436010>> ISSN 0329-3475

4. Hyman M. (2013) Guía para la elaboración de estrategias nacionales de gestión de residuos. Avanzar desde los desafíos has las oportunidades. Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. <http://reciclario.com.ar/wp-content/uploads/UNEP-NWMS-Spanish-Screen.pdf>).
5. Ángela León-Peláez; Raúl Gamba; Fernanda Hamet; Verónica Demarco; Jorge Puppo; Romina Araya; Julieta Diaz; Sofía Sampaolesi; Lina Merino; Mariángeles Carrá; Carolina Valiente; Graciela De Antoni Proyecto de extensión "kefir: un alimento probiótico a costo cero": Docencia e investigación para la sociedad. Aspectos probióticos y tecnológicos de las bacterias lácticas. La Plata; Año: 2010; p. 387 - 405