

# V CONGRESO DE ESTUDIANTES DE LA UPV/EHU

## MI TRABAJO FIN DE GRADO SIRVE PARA TRANSFORMAR EL MUNDO

### 2022

---

#### Título del Trabajo Fin de Grado (TFG)

Estabilidad oxidativa de aceites de origen vegetal y marino microencapsulados. Análisis de ácidos grasos tipo omega.

#### Autor/a

Unai Duoandicoechea Fernández

#### Grado

Química

#### Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a los que contribuye

3. Salud y bienestar

#### Resumen

La obesidad infantil ha sido clasificada por la organización mundial de la salud (OMS) como una epidemia que requiere de atención global e inmediata. Entre 1975 y 2016 los casos de obesidad han aumentado de un 4% a un 18% en niños y adolescentes de edades comprendidas entre 5 y 19 años, considerándose como uno de los problemas de salud pública más importantes a nivel mundial. Las recomendaciones más comunes en la prevención de la obesidad infantil incluyen un aumento en la actividad física y cambios en la dieta. En los últimos años ha aparecido un nuevo enfoque terapéutico con el auge de los nutracéuticos. Los nutracéuticos se definen como aquellos productos que están compuestos por alimentos o ingredientes de alimentos, que se ha probado o se supone que proporcionan algún beneficio en la salud. Dichos compuestos no pueden ser considerados como fármacos debido a que no cumplen todos los requisitos expuestos por las autoridades sanitarias para ser considerados y comercializados como tales, sin embargo, deben de presentar un cierto nivel de seguridad del producto. La población considera mejores los nutracéuticos que los fármacos, debido a sus efectos secundarios nulos o insignificantes y a su fácil accesibilidad. En la última década se ha observado la tendencia en el desarrollo de nuevos nutraceúticos elaborados a partir de aceites procedentes de diferentes fuentes, en especial aquellos de origen vegetal y marino, debido a sus potenciales beneficios en enfermedades relacionadas con la obesidad. En este trabajo se van a estudiar nutracéuticos elaborados con aceites de origen vegetal (lino) y marino (bacalao y sardina), ya que proporcionan un alto contenido de sustancias que poseen potenciales beneficios para la salud. Estos aceites contienen compuestos antiinflamatorios como los

ácidos grasos tipo Omega, que pueden contribuir al tratamiento o prevención de una gran variedad de enfermedades relacionadas con la obesidad. Los ácidos grasos poliinsaturados del tipo omega 3 y 6 tienen especial importancia por sus propiedades beneficiosas para la salud. La baja estabilidad oxidativa de los ácidos grasos tipo omega representa una problemática importante para los aceites, ya que los productos de oxidación que se generan dan lugar a un deterioro en la calidad del producto. Con el fin de evitar esta oxidación y mantener tanto la calidad como la seguridad del producto nutracéutico generado se utilizan diversas estrategias de estabilización. Las más extendidas son el empleo de compuestos antioxidantes (-tocoferol, -tocoferol y polifenoles) y la microencapsulación. En este sentido, la empresa biotecnológica DNA Catcher (Noáin, Navarra) ha sintetizado microencapsulados de liberación controlada y sostenida de nutracéuticos en base a aceites de lino, bacalao y sardina, adicionando en algunos de ellos -tocoferol. Estos productos microencapsulados serán objeto de estudio en este trabajo. Se pueden utilizar diferentes métodos analíticos para determinar los parámetros o índices químicos que se emplean en la caracterización y el control de calidad enfocada a la estabilidad oxidativa de los aceites. En este trabajo se empleará la determinación de los ácidos grasos como parámetro indicativo de la estabilidad de los aceites y las condiciones empleadas en el estudio han sido las recogidas en el Consejo Internacional para la armonización de los requisitos técnicos de los productos farmacéuticos para el uso humano (ICH), según las directrices de calidad Q1A(R2). Concretamente  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  y una humedad relativa de  $(60 \pm 5)\%$  durante un periodo de al menos 12 meses y  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$  y una humedad relativa de  $(75 \pm 5)\%$  durante un periodo de al menos 6 meses. La determinación de los ácidos grasos se lleva a cabo mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas. Debido a sus altos puntos de ebullición, se requiere una derivatización, que consiste en una transesterificación de los triglicéridos a ésteres metílicos que presentan un menor punto de ebullición, lo que favorece su determinación mediante cromatografía gaseosa. Mediante una mezcla estándar de 37 ésteres metílicos de ácidos grasos se consiguieron identificar 34, desde C6:0 hasta C22:6, obteniéndose una buena resolución (mayor de 1,5) de los picos cromatográficos de los ácidos grasos tipo omega presentes en las muestras. Mediante los tiempos de retención obtenidos para los esteres metílicos de ácidos grasos identificados en la mezcla estándar se procedió a la identificación de los ácidos grasos presentes en los distintos aceites. Los parámetros de calidad del método analítico se calcularon a partir de una muestra patrón de aceite de girasol, obteniéndose una repetitividad y veracidad, intra-día e inter-día, adecuada según los criterios establecidos por la guía de la Dirección General de Sanidad y Seguridad Alimentaria (DG SANTE). Se comprobó que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las varianzas de los distintos días al 95% de confianza mediante un test ANOVA. Por último, se estimó en un 0,2% m/m el porcentaje mínimo cuantificable de los ácidos grasos. Se procedió a realizar un control de calidad de los aceites libres mediante la comparación de los porcentajes obtenidos del perfil de ácidos grasos en los aceites objeto de estudio, con los proporcionados en los correspondientes certificados de análisis. Los resultados obtenidos fueron precisos (%RSD menores de 20%) y veraces, teniendo en cuenta que los porcentajes obtenidos para cada ácido graso se encuentran dentro de los rangos especificados en los certificados de análisis. Se comprobó el efecto del proceso de microencapsulación en la calidad del aceite mediante la comparación del perfil de ácidos

grasos de aceite de lino libre y microencapsulado. No se observaron diferencias entre los productos microencapsulados y los aceites libres, ni en los tiempos de retención ni en los porcentajes de los ácidos grasos, por lo que se considera que en el proceso de microencapsulación, los ácidos grasos no sufrieron ninguna alteración química. Sin embargo, se observó la presencia de un pico adicional en el perfil del producto microencapsulado, el cual se identificó como un nuevo ácido graso proveniente del emulsificante. El estudio de la mejora en la estabilidad oxidativa de los aceites microencapsulados se realizó mediante la comparación con sus correspondientes controles (aceites libres en un adsorbente). Se comprobó que los aceites microencapsulados se mantienen estables durante los 2 meses estudiados. Puesto que el estudio no está finalizado quedaría comprobar su evolución hasta el fin del estudio, 6 meses o 12 meses dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad a los que han sido sometidos. Se observó una mejora evidente en los aceites microencapsulados frente a sus correspondientes controles excepto en el aceite de lino donde ambas muestras se mantuvieron estables. Por último, se compararon dos aceites microencapsulados uno de ellos con una cantidad adicional de tocoferol, concluyéndose que la adición de tocoferol da lugar a una ligera mejora en la estabilidad oxidativa.

Eje temático: Personas La reducción de la obesidad es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que los líderes mundiales han acordado alcanzar para 2030. La obesidad infantil constituye uno de los problemas más graves de salud pública del siglo XXI. Su prevalencia está incrementándose a un ritmo preocupante a nivel mundial, por lo que es necesario tomar medidas para su tratamiento. Las principales consecuencias de la obesidad son las enfermedades cardiovasculares, diabetes, trastornos del aparato locomotor y un aumento en el riesgo de padecer ciertos cánceres. En el caso de los niños, la obesidad se asocia a una mayor probabilidad de muerte prematura y discapacidad en la edad adulta; además de una mayor probabilidad de sufrir las enfermedades antes mencionadas durante su crecimiento. La empresa biotecnológica DNA Catcher nos proporcionó nutracéuticos elaborados a partir de aceites ricos en ácidos grasos tipo omega, los cuales tienen propiedades antiinflamatorias que pueden dar lugar a una reducción en los riesgos que conlleva la obesidad. Debido a la baja estabilidad de los ácidos grasos tipo omega, en este trabajo se procedió al estudio de la mejora oxidativa que proporciona la microencapsulación y la adición de agentes antioxidantes. De esta forma mediante un seguimiento a lo largo del tiempo a unas condiciones de temperatura y humedad establecidas se corroboró la calidad del producto durante el almacenamiento. Este producto tiene como finalidad ser incorporado en barritas o yogures y principalmente destinado a ser un nutracéutico para la mejora de la salud infantil (4-12 años; colegios de primaria). En este contexto, los parámetros de mejora de salud son muchos y se enfocará principalmente hacia la reducción del riesgo de desarrollar enfermedades relacionadas con la obesidad, que tiene un gran impacto y consecuencias graves en el estado de salud general.

## **Contribución a los ODS de la Agenda 2030**

Eje temático: Personas La reducción de la obesidad es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que los líderes mundiales han acordado alcanzar para 2030. La obesidad

infantil constituye uno de los problemas más graves de salud pública del siglo XXI. Su prevalencia está incrementándose a un ritmo preocupante a nivel mundial, por lo que es necesario tomar medidas para su tratamiento. Las principales consecuencias de la obesidad son las enfermedades cardiovasculares, diabetes, trastornos del aparato locomotor y un aumento en el riesgo de padecer ciertos cánceres. En el caso de los niños, la obesidad se asocia a una mayor probabilidad de muerte prematura y discapacidad en la edad adulta; además de una mayor probabilidad de sufrir las enfermedades antes mencionadas durante su crecimiento. La empresa biotecnológica DNA Catcher nos proporcionó nutracéuticos elaborados a partir de aceites ricos en ácidos grasos tipo omega, los cuales tienen propiedades antiinflamatorias que pueden dar lugar a una reducción en los riesgos que conlleva la obesidad. Debido a la baja estabilidad de los ácidos grasos tipo omega, en este trabajo se procedió al estudio de la mejora oxidativa que proporciona la microencapsulación y la adición de agentes antioxidantes. De esta forma mediante un seguimiento a lo largo del tiempo a unas condiciones de temperatura y humedad establecidas se corroborar la calidad del producto durante el almacenamiento. Este producto tiene como finalidad ser incorporado en barritas o yogures y principalmente destinado a ser un nutracéutico para la mejora de la salud infantil (4-12 años; colegios de primaria). En este contexto, los parámetros de mejora de salud son muchos y se enfocará principalmente hacia la reducción del riesgo de desarrollar enfermedades relacionadas con la obesidad, que tiene un gran impacto y consecuencias graves en el estado de salud general.