

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
MÁSTER EN GESTIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS PESQUEROS
2011/2012

**IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE ETIQUETADO EN LA
PESCA ARTESANAL DE CANARIAS**

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
PRESENTADO POR: NATALIA M^a QUESADA TACORONTE
DIRIGIDO POR: JOSÉ JUAN CASTRO HERNÁNDEZ
JULIO 2012

A mi familia

A veces sentimos que lo que hacemos es tan solo una gota en el mar,

pero el mar sería menos si le faltara una gota.

(Madre Teresa de Calcuta)

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
MÁSTER EN GESTIÓN SOSTENIBLE DE RECURSOS PESQUEROS
2011/2012

**IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE ETIQUETADO EN LA
PESCA ARTESANAL DE CANARIAS**

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER
PRESENTADO POR: NATALIA M^a QUESADA TACORONTE
DIRIGIDO POR: JOSÉ JUAN CASTRO HERNÁNDEZ
JULIO 2012

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE ETIQUETADO EN LA PESCA ARTESANAL DE CANARIAS

Natalia M^a Quesada Tacoronte*

Facultad de Ciencias del Mar. Máster en Gestión Sostenible de Recursos Pesqueros.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

*Correspondiente al autor: Tel.:615 648 696, dirección e-mail: nataliaqt10@gmail.com

Resumen

La implantación de un sistema de trazabilidad en la cadena de distribución de pescado y productos pesqueros en Canarias contribuiría tanto a la mejora del estado de los recursos pesqueros como a la comunidad pesquera. En este trabajo, se analizan distintos sistemas de trazabilidad y etiquetado que se están aplicando en la actualidad en distintos sectores de la alimentación, con la finalidad de analizar sus ventajas e inconvenientes para su aplicación en Canarias.

Palabras clave: trazabilidad, etiquetado, pesca ilegal, Canarias.

Abstract

The implementation of a traceability system in the chain of distribution of fish and fishery products in Canary Island contribute to both improving the state of fish stocks and the fishing community. In this paper, we analyze various traceability and labeling systems that are currently implemented in various sectors of food, in order to analyze their advantages and disadvantages for use in the Canary Island.

Keywords: traceability, labelling, illegal fishing, Canary Island.

Introducción

Existe cada vez más una mayor preocupación por parte de los consumidores por el origen y la calidad de los alimentos que forman parte de su dieta, ya que estos pueden tener repercusiones importantes en su salud (Asensio, 2007). Los consumidores solo pueden conocer información del producto a través de las etiquetas. Las etiquetas son el DNI del producto al que acompaña y permiten que se conozca la historia del producto (e.g. del mar al plato). La Ley 3/2001, de 26 de marzo, artículo 78, de Pesca Marítima española establece los siguientes principios que rigen el etiquetado y presentación del pescado y productos pesqueros: (1) los productos de pesca deberán incluir o mostrar la información suficiente, veraz y eficiente acerca de su origen y las características esenciales, de manera objetiva y sin dejar lugar a dudas, (2) la información sobre la naturaleza del producto deberá ser completa, y se especificará el nombre de la especie en todos los casos, sin excepción, (3) la información proporcionada no deberá incluir error o falta de información por medio de inscripciones, signos, anagramas, dibujos o cualquier otra forma de presentación que podría dar lugar a confusión con otros productos, (4) no podrá haber dato alguno que se omita o falsificaciones con el fin de ofrecer una imagen falsa del producto, y (5) las etiquetas deberán indicar la calidad del producto, o de cualquiera de sus ingredientes principales, de acuerdo con las normas de calidad específica. Esta información es esencial cuando hablamos de pescado ya que se trata de un alimento perecedero. Por ello, es muy importante conocer el origen del pescado y la fecha de captura, para asegurar la frescura del pescado, ya que esto influye claramente en su precio. Aportar información que permita la trazabilidad de un producto conlleva que éste se identifique

con una mayor transparencia en la cadena de transporte y conservación y, por tanto, redonda positivamente en la imagen del mismo y su calidad. Además, permite establecer un registro y control sobre la pesquería, reduciendo así las posibilidades de pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR). La INDNR es motivo de preocupación grave y creciente (Borit, 2011), por ello la FAO, en el “Plan de Acción Internacional para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada” (PAI-INDNR), recomienda mejorar la transparencia de los mercados mediante la trazabilidad como una herramienta para detener la pesca INDNR. Así, la trazabilidad, a parte de ser utilizada como una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria, es un instrumento útil en la lucha contra la pesca ilegal.

En este contexto, en Canarias la flota de pesca artesanal de litoral está constituida por aproximadamente 950 barcos, a la que hay que añadir un desconocido número de barcos de pesca recreativa (el número de licencias de pesca recreativas vigente en 2011, según datos de la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias, ronda los 116 mil en conjunto). Únicamente los pescadores profesionales pueden comercializar la captura que obtienen, aspecto que está totalmente prohibido a los pescadores recreativos (Decreto 182/2004, de 21 de diciembre; BOC nº 4 de 7 de enero de 2005). Sin embargo, existe un importante número de pescadores recreativos que venden parte de su captura de manera furtiva (Jiménez-Alvarado, 2010), porcentaje que posiblemente se ha incrementado como consecuencia de la crisis económica que sufre el Archipiélago, y que es denunciado de forma reiterada por parte de las cofradías de pescadores de las islas.

Por ello, el etiquetado de los productos pesqueros obtenidos por los profesionales puede ser una forma de reducir la comercialización de capturas ilegales, al tiempo que puede ser una vía de revalorización de sus productos pesqueros para asegurar su permanencia en el futuro. Además, la globalización del mercado ejerce una mayor presión sobre estos pescadores que sufren una mayor competencia, que es acentuada por el hecho de un etiquetado con falta de información exacta que no permite al consumidor diferenciar el pescado canario del africano, o de otro caladero foráneo, ya que la actual normativa comunitaria y nacional sobre el etiquetado sólo obliga a reflejar como zona de captura, o de cría en el caso de la acuicultura, en grandes áreas FAO (e.g.: 34 para todo el Atlántico Centro Oriental), por lo que el pescado canario y el africano procedente de Marruecos, Senegal o Mauritania se engloban bajo la misma denominación geográfica. Por tanto, un etiquetado con mayor precisión de la zona de captura permitiría diferenciarlos (incluido así el método de pesca y la frescura), de modo que el consumidor tendría la opción de elegir qué pescado comprar. Además, se eliminaría toda posibilidad de mezclar el pescado canario y africano, o vender pescado africano como canario, lo que parece ser una práctica habitual en algunos puertos (Martínez-Saavedra, 2011).

Por todo ello, el objetivo del presente trabajo se centrará en comparar ventajas y desventajas de los distintos sistemas de trazabilidad y sistemas de identificación del origen que están siendo utilizados en la actualidad por distintos sectores relacionados con la alimentación, para su posible aplicación en Canarias con el fin de: (1) reducir las capturas ilegales y la comercialización fraudulenta por parte de pescadores recreativos, (2) revalorizar los productos procedentes de la pesca artesanal desarrollada en las islas a

través de una marca (etiqueta) identitaria, diferenciándolo de sus competidores, (3) permitir a los consumidores un mayor seguimiento y control de la cadena de conservación y comercialización de los productos de la pesca y (4) establecer una herramienta que permita un mayor control sobre las capturas, tanto en lo referente a volúmenes de descargas como a orígenes de las mismas, como un paso hacia una más adecuada evaluación y gestión de la pesquería.

Material y métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva, tanto a través de base de datos (i.e.: ASFA y SCOPUS), así como la consulta de páginas webs de diferentes marcas comerciales, productores agroalimentarios y pesqueros, comercializadores minoristas y mayoristas de productos primarios y transformados destinados a la alimentación u otros elementos que portaban sistemas de etiquetado identificativo del origen (trazabilidad). Se comparó las ventajas e inconvenientes de cinco de los distintos sistemas de marcado y etiquetado encontrados (RFID, Luz natural, Thisfish, Virtual, etiquetas comestibles).

Se compararon aspectos tales como la cantidad de información que podían alojar las etiquetas por unidad de espacio, visibilidad, durabilidad, y vulnerabilidad a la manipulación. El costo de establecer un sistema de trazabilidad puede variar entre las empresas y sectores, dependiendo de los sistemas de visualización y comercialización los productos (e.g. a través de páginas webs, comercializadores minoristas y mayoristas, etc.), por lo que se compararon las ventajas e inconvenientes de cinco de los distintos sistemas (e.g.: número de intermediarios entre el productor y el consumidor

final, cantidad de información registrada y requerimientos tecnológicos (Roos *et al.*, 2004).

Resultados

1. Sistema de etiquetado RFID

RFID son las siglas inglesas de Identificación por Radiofrecuencia. RFID no es una aplicación totalmente nueva ya que ha estado en uso en la logística de la aviación desde los años setenta del pasado siglo. En los últimos años, la tecnología ha hecho considerables progresos que han permitido que este sistema de etiquetado sea apto para otros campos de aplicación, incluso la alimentación. Son muchas marcas conocidas que han instalado este sistema, ejemplo de ello son *Leche Pascual* y el *Fresón de Palos* (RFID-Megazine). También se han realizado estudios en el sector pesquero que validan este sistema (Abad *et al.*, 2009).

Es un sistema de almacenamiento de datos que consta de una etiqueta inteligente y un lector. Las etiquetas RFID son unos dispositivos pequeños que pueden ser adheridas o incorporadas a un objeto (e.g. un pez) y que contienen los datos de identificación del objeto al que acompañan (código), generando una señal de radiofrecuencia. Contienen antenas para permitir recibir y responder a peticiones de radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. La etiqueta, que contiene los datos de identificación del objeto al que se encuentra adherido, genera una señal de radiofrecuencia. Esta señal es captada por un lector RFID, el cuál se encarga de leer la información y pasarla en formato digital a la aplicación específica que utiliza RFID.

Un sistema RFID consta de tres componentes: (1) una etiqueta RFID compuesta por una antena, un transductor radio y un material encapsulado o chip. El propósito de la antena es permitir al chip, el cuál tiene la información, que transmita dicha información de la etiqueta. Existen varios tipos de etiquetas: (a) solo lectura, donde el código de identificación que contiene es único y es personalizado durante la fabricación de la etiqueta, (b) de lectura y escritura, donde la información de identificación puede ser modificada por el lector, y (c) anticollisión, se trata de etiquetas especiales que permiten que un lector identifique varias al mismo tiempo; (2) lector de RFID compuesto por una antena, un transceptor y un decodificador. El lector envía periódicamente señal para ver si hay alguna etiqueta en sus inmediaciones. Cuando capta una señal de una etiqueta, extrae la información y se la pasa al subsistema de procesamiento de datos; (3) subsistema de procesamiento de datos, proporciona el procesamiento y almacenamiento de datos.

Las etiquetas RFID pueden ser activas, semipasivas o pasivas. Las etiquetas pasivas no requieren ninguna fuente de alimentación interna (sólo se activan cuando un lector se encuentra cerca para suministrarles la energía necesaria). Los otros dos tipos necesitan alimentación, típicamente una pila pequeña.

Entre los numerosos beneficios de las etiquetas RFID está la amplia gama de información que se puede conseguir durante toda la cadena de suministro, además de poder actualizarla. Se pueden añadir sensores de temperatura y humedad que registran sus datos de manera que se puede conocer si ha habido irregularidades en su cadena de control (Ayalew *et al.*, 2006; Kumar y Budin, 2006). Estos datos se almacenan en una memoria. Las etiquetas RFID también pueden leerse desde larga distancia, permitiendo

que los productos puedan ser fácilmente rastreados en la tienda (cofradía, pescadería, restaurante). Otra ventaja es que los datos se pueden leer en cualquier momento de la cadena logística, sin tener que abrir las cajas de poliestireno que contienen el pescado.

Entre sus desventajas se encuentra que la comunicación puede ser distorsionada por los objetos de metal. Sin embargo, se están desarrollando etiquetas RFID que permitan superar la mayoría de estos inconvenientes tecnológicos. Otro inconveniente importante es su elevado coste, por ello sólo los productos con un alto valor son capaces de absorber el impacto de estas etiquetas, lo que explica por qué la aplicación de RFID en el sector de la alimentación es muy limitado (Jones *et al.*, 2005; Regattieri *et al.*, 2007).

La implantación sería de la siguiente manera: A las cofradías se las equiparía con el material necesario (etiquetas, lector, sistema de procesamiento) para que pudiesen marcar a cada pescado. En la cofradía se introducirían los datos (número de identificación, fecha de captura, nombre de la embarcación, etc.) en la memoria de la etiqueta. Si se trataran de etiquetas de lectura y escritura el transportista podría añadir la información correspondiente a su trayecto. Una vez el pescado llegue a su establecimiento final (pescadería/restaurante), el cuál tendría que tener también un lector para que el consumidor al elegir el pescado pueda ver toda la información. La falsificación se puede producir a la hora de actualizar la información, ya que el transportista puede meter información falsa. En cuanto a la comodidad de leer la información, el consumidor no puede leerla, tendrá que ser facilitada por el trabajador correspondiente.

2. Luz láser

La empresa Durand-Wayland, Inc. (Durand-Wayland,2004), ha patentado un sistema de codificación mediante un láser de luz natural. Se ha probado en dos aplicaciones comerciales. El método consiste en que la luz emitida elimina el pigmento de la capa externa dejando ver la capa interna, de colores de contrastes y no penetra en la superficie o piel del producto. Se pueden grabar logotipos, país de origen, número de lote, etc. El marcado láser se utiliza en frutas y verduras (Fig. 1)

Algunas de sus características y ventajas son las siguientes: (1) elimina el alto costo de las etiquetas adhesivas, (2) muy bajo coste de energía, (3) aumenta la capacidad de seguimiento de lotes y trazabilidad del producto, (4) bajos costos de operación de mantenimiento, (5) programación en varios idiomas, (6) velocidad de hasta 14 piezas por segundo, (7) el proceso es totalmente natural y no entra en contacto con el producto, y (8) evita las pérdidas que ocasionan las etiquetas adhesivas ya que al estar impreso directamente en el producto es imposible que se pierda la información.



Fig.1.Limón codificado con Luz Natural

La implantación sería de la siguiente forma: se equiparían las cofradías con lo necesario, y ahí mismo se marcaría cada pescado con la codificación creada, logotipo, etc.

Finalmente llegará al consumidor que solo tendrá que leerla. La falsificación es imposible porque el pescado saldría directamente de la cofradía con la codificación etiquetada y es imposible manipularla. En cuanto a la visualización, es fácil de leer por el consumidor si se le aplica información entendible. En cuanto a la cantidad de información sería la que se quisiera, puesto que se podría crear un logotipo como marca de calidad para que el consumidor la distinga, y también si se quiere un código que lleve toda la información deseada (lugar, fecha, etc.) para conseguir la trazabilidad del producto.

3. Thisfish

Thisfish (Thisfish, 2012), iniciativa de Ecotrust Canada (Ecotrust, 2011), es una herramienta de trazabilidad que permite a los consumidores realizar un seguimiento de los productos pesqueros desde el barco hasta la mesa. Fue lanzado oficialmente en Canadá en julio de 2011. Este sistema no es caro y ofrece un seguimiento del recorrido del pescado desde el mar hasta el plato. Funciona de modo que a cada pescador se le asigna una serie de códigos numéricos secuenciales y en el momento del desembarque se identifica cada pescado, o cada caja de pescado, con otro código numérico. El pescador (u otra persona) introduce los códigos asignados a cada pescado o caja en su perfil personal de la página web de Thisfish. De este modo el consumidor puede consultar toda la información respecto al producto (fecha de captura, especie, identificación del buque, sistema de pesca y caladero) en dicha página web a través de los citados códigos inscritos en una etiqueta (Figs. 2 y 3). El código relacionado con estos datos acompañará al pescado o caja durante toda la cadena de distribución.

El número de pescadores que participan en Thisfish se triplicó entre febrero de 2010 a octubre de 2011. A este sistema de identificación se han unido los restaurantes que ofrecen productos marinos de Thisfish como signo de calidad. Está en prueba una aplicación para móviles que puedan acceder a la plataforma "Quick Response" o códigos QR a través de la cámara del móvil.



Fig.2. Distintas etapas desde la captura hasta que llega a los consumidores, pasando por el comercio



Fig.3. Etiquetas puestas en la cola caudal de un pescado (Thisfish)

Un sistema similar es el aplicado en la Cofradía de Pescadores Virgen del Carmen (Cudillero-Asturias) (CofradiaCudillero), donde los pescadores han creado la marca Pescado de Pincho-Cofradía de Cudillero. La etiqueta garantiza que el ejemplar se ha pescado con artes tradicionales en las 24 horas anteriores a su llegada a la lonja. Así, el consumidor puede consultar en la página web (www.cofradiacudillero.com), tras

introducir el código numérico que aparece en la etiqueta, la fecha de captura, la hora de entrada y salida del puerto, fecha de primera venta, comprador, etc. Esta cofradía utiliza como sistema de marcado etiquetas individuales, precintos o crotales. Además, para asegurar que efectivamente las capturas se realizan en la zona de influencia de Cudillero, los barcos van dotados de unos dispositivos móviles, tipo PDA que permitirá el registro de las diferentes posiciones en la jornada diaria de pesca y diferentes datos de la captura como la fecha de captura, nombre del buque, primer y último registro, especie, número de piezas, etc., además cuenta con estructura WIFI para poder estar conectado con las oficinas de la Cofradía (Magrama, 2010).

4. Virtual

Este sistema está siendo cada vez más utilizado para generar venta directa a través de Internet (venta virtual). El consumidor, a través de la página web de la cofradía o cooperativa de pescadores, compra directamente el pescado que desee, seleccionando especies y peso, a un precio previamente fijado en dicha página. El producto se suele ofrecer eviscerado, fileteado o la pieza en bruto. Ejemplo de esto es la tienda online de la Asociación de Pescadores de la Lonja de Almería (Delbarcoalamesa; Elalmería,2011). Igualmente, una acción similar la realiza el Grupo de Acción Costeira de Costa da Morte (Galicia) que agrupa a las cofradías de los municipios de A Laracha, Carballo, Malpica de Bergantiños, Ponteceso, Cabana de Bergantiños, Laxe, Vimianzo, Camariñas y Muxía (Loestamospescando). Como indica su dirección web, loestamospescando.com, ofrece la posibilidad de reserva el producto antes de ser desembarcado, para lo que facilita un teléfono directo al que se puede

llamar para solicitar una reserva concreta de pescado o de marisco. Durante el día esta reserva será confirmada si el producto finalmente entra en lonja y es subastado. La idea es que cuando el posible comprador hace la reserva, todavía no se sabe si el producto “está pescado”, lo que incide directamente en su frescura.

Con este sistema se consigue el trato directo con la cofradía, evitando intermediarios. El consumidor así sabe dónde ha sido capturado el pescado, qué pescador lo ha capturado y fecha de captura. Se podrían hacer reservas para que el pescador tenga asegurada la venta y no esté capturando más de lo necesario, y así asegurar la sostenibilidad del recurso y de la actividad profesional puesto se ahorraría combustible.

5. Etiquetas comestibles

El principio de este sistema consiste en que la información deseada sea impresa directamente en el producto. Actualmente en el negocio de la repostería existe una gran oferta sobre tintas comestibles (Tintascomestibles,2012) para personalizar las tartas entre otros productos. También se utiliza el papel de arroz que es 100% natural, comestible y biodegradable (e.g.: Banket-chocolates (Banket-chocolates, 2012) ofrece etiquetas de códigos de barra de papel de arroz que se pueden colocar directamente sobre los alimentos).

Las obleas (Fig. 4), un producto 100% natural compuesto de fécula de patata, aceite vegetal y agua, se producen con diversos formatos, siluetas, grosores, colores y gustos. Se utiliza como materia prima en el sector confitero. A parte de facilitar el trabajo a los dependientes se le dá una aplicación comercial, ya que aplicando la etiqueta comestible

en un punto bien visible del producto se llama la atención del consumidor, además la calidad y el valor artesanal se ven remarcados (Primusouwel, 2012). Por otro lado, Dnewman ha diseñado la etiqueta con información nutricional que puede ser impreso directamente sobre la cáscara de huevo utilizando la baya de sauco como tinte a través de una impresora Eggbot; también el Servicio de Inspección de Seguridad Alimentaria de USA ha declarado que el colorante utilizado para estampar las marcas de calidad sobre la carne se hace con un tinte vegetal apto para alimentos (Fig. 5).

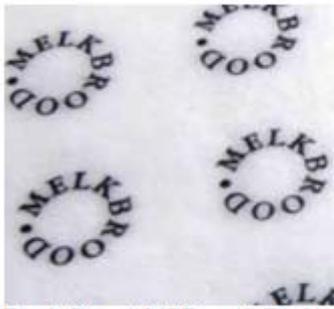


Fig.4. Copyright©Darweb Design, 1996-2012



Fig.5. Foto derecha: cáscara de huevo con la información nutricional con baya de sauco. Izquierda: marca de calidad sobre carne del Servicio de Inspección de Seguridad Alimentaria

Este sistema se aplicaría de la misma manera que el explicado en el etiquetado de luz natural. Se podría poner un sello como marca de calidad que asegurase que el pescado ha sido capturado en Canarias.

Discusión

La actual legislación sobre el etiquetado (Real Decreto 121/2004, del 23 de enero de 2004), que exige la información mínima que tiene que aparecer en las etiquetas del pescado o productos pesqueros, no es tan exigente como para garantizar y alcanzar algunos de los objetivos propuestos en este estudio, como son reducir las capturas ilegales y su comercialización fraudulenta, permitir a los consumidores un mayor seguimiento y control de la cadena de conservación y comercialización de los productos de la pesca, y establecer una herramienta que permita un mayor control sobre las capturas tanto en lo referente a volúmenes de descarga como a orígenes de las mismas. Si dicha obligatoriedad obligase a presentar información más precisa sobre la zona de captura, se conseguiría diferenciar los productos procedentes de la pesca artesanal, posibilitando así que el consumidor pueda tomar decisiones fundamentadas en la procedencia y de seguridad alimentaria, al tiempo que se fomentaría la producción y el consumo sostenible de alimentos (OCU, 2009).

Hay que tener en cuenta que la información mínima y obligatoria que deben incluirse en las etiquetas de pescado son: (1) la denominación comercial de la especie (Reglamento (CE) 104/2000), (2) la zona de captura (al menos en grandes áreas de pesca FAO), (3) el método de producción (pesca extractiva o acuicultura) y (4) forma de presentación. Por ello, la implantación de cualquiera sistema de etiquetado que aumente dicha información y posibilite una mayor trazabilidad de los productos sería totalmente voluntario, por lo que resulta importante la concienciación del sector pesquero artesanal de las ventajas que dichos sistemas pueden acarrearles para ser más

competitivos frente a los productos de la pesca industrial, más baratos, o de caladeros foráneos (con menores costes de producción).

La implantación de un sistema de trazabilidad provocaría entre otras cosas que (1) el consumidor pudiera elegir de dónde quiere su pescado (cada vez hay mas consumidores concienciados en la conservación los recursos pesqueros y de las medidas de sostenibilidad que se aplican en cada pesquería), (2) estimulación a que minoristas u otros pescadores quieran unirse a este sistema, (3) marcar diferencias de precios con otro producto similar en base a sistemas de calidad contratados y transparentes.

La posibilidad de establecer la trazabilidad de los productos alimentarios es un factor muy importante para los consumidores, principalmente en aquellos que son perecederos como el pescado, ya que les permiten establecer un umbral de seguridad sobre el origen y los controles de calidad y sanitarios a los que se ha visto sometido dichos productos. Han sido muchas las cofradías y cooperativas las que se han dado cuenta que el sector pesquero necesita innovar, buscar nuevas formas de destacar su producto entre productos similares y esto se consigue ofreciendo información directa y veraz al consumidor. (e.g. almeria y girona). Así, Chrysochou *et al.* (2009) realizaron un estudio de las percepciones de los consumidores frente a cada sistema de trazabilidad. Algunas de sus conclusiones mostraron que a la hora de elegir un producto, los consumidores centran su confianza en la información proporcionada en la etiqueta, la calidad del producto y los controles de seguridad, así como su impacto sobre la salud y el medio ambiente. Por ello, es importante conocer las percepciones del consumidor antes de implantar en el mercado cualquiera de los sistemas de etiquetado y trazabilidad, ya que su éxito dependerá de ello.

Por esto, los criterios que determinarán qué sistema es el más adecuado para su establecimiento dependerá de los siguientes factores: (1) que sean cómodos de leer por parte del consumidor, es decir, que no sea necesario excesiva complejidad para poder llegar a conocer la información, (2) que sean lo menos manipulable posible con el fin de evitar falsificaciones, (3) la cantidad de información que puede sostener sea amplia, (5) el costo de su implantación, y (6) que el número de intermediarios sea el menor posible para evitar pérdidas de información y reducir los puntos críticos (en los productos de la pesca los puntos críticos son fundamentalmente tres: la conservación del producto tras la captura en el mar, en el desembarque y en la cadena de distribución en tierra (Borit et al., 2011)), (7) la visibilidad del dispositivo, entendiéndose como tal, el lugar donde va a estar dispuesto en el pescado, y (8) la salubridad de la propia etiqueta, es decir, si el consumidor piensa que ésta va a tener algún perjuicio sobre su salud.

Ante los sistemas de etiquetado electrónico los consumidores muestran una mayor confianza puesto que asocian estos sistemas con una menos posibilidades de falsificación o manipulación de la información (Chrysochou et al, 2009). Otro factor importante es cómo recibe el consumidor la información, es decir, la comodidad de leer dicha información. Mientras que para RFID es necesario un lector específico, las etiquetas (luz láser, cartón, metálicas o comestibles) se leen a simple vista. También, un factor importante sobre la percepción de los consumidores es el nivel de manipulación y su efecto sobre la salud, por ello el dispositivo RFID puede generar sensaciones negativas al consumidor, porque preocupa el impacto de las ondas de radio a irradiar sobre el alimento (Chrysochou *et al.*, 2009). Algo similar puede ocurrir con el láser.

El dispositivo o etiqueta tiene que ser visible para el consumidor, ya que aparte de ser un derecho para éste, es imprescindible para que pueda identificar y buscar aquel producto que sea de su interés. Es importante implantar un sello, como marca de calidad, que el consumidor pueda identificar fácilmente, por lo que es necesario diseñar un plan de comercialización (marketing) que relacione la marca con una buena gestión del producto. Entre los sistemas descritos, los que permitirían etiquetar un logotipo (sello) son Thisfish, las etiquetas comestibles, luz láser, y virtual. Por otro lado, también se puede poner un código numérico, que en este caso tendría que ser doble: (1) código numérico para el control de la trazabilidad y (2) código numérico que sea entendible para el consumidor (fecha, puerto, etc.).

La información tiene que ser legible y comprensible, para que el consumidor entienda qué está comprando y comprenda que con su compra está ayudando a conseguir la sostenibilidad de los productos pesqueros, requisitos que cumplen todos los sistemas de una forma u otra. No obstante, la cantidad de información que puede soportar el sistema, la forma de presentación y la accesibilidad de la misma son otros elementos importantes. Los sistemas RFID y Thisfish son los únicos que ofrecen esta opción, aunque evidentemente requieren de un soporte informático que no siempre está accesible al consumidor medio.

Por otro lado, el costo de implantar el sistema es el factor más trascendente puesto que puede llevar a un aumento en el precio del producto final. No obstante, el aumento de precio podría verse contrarestando por una mayor demanda del producto puesto que los consumidores ganan en confianza sobre la calidad del producto ofrecido, además de que estos están cada vez más concienciados sobre la importancia de la trazabilidad en la

seguridad alimentaria. Es más, si al sistema de etiquetado se asocia un sistema extractivo “sostenible”, a través de la aplicación de métodos de pesca menos agresivos con el medio o a sistemas de gestión más restrictivos que garantizan la adecuada explotación de las poblaciones, es posible que el aumento de la concienciación ecológica de la sociedad sea una aliciente para soportar costes más altos en la producción, etiquetado y trazabilidad.

El sistema que se implante tiene que conseguir que su manipulación o falsificación sea prácticamente imposible, puesto que uno de los objetivos principales es la eliminación de la comercialización de las capturas ilegales o con métodos más impactantes (Borit *et al.*, 2011). Si se consiguiera obtener la trazabilidad completa de los productos pesqueros se eliminaría completamente esta acción puesto que si el pescado no tiene historia (del mar hasta el plato), sin etiqueta, sería no seguro. A principios del siglo XXI, casi el 30% de la captura mundial podría ser considerada como pesca ilegal, no reglamentada, o no declarada (Pauly *et al.*, 2002; Sumalia., 2008). Por ello, es importante que sea cual sea el sistema que se implante combata este problema. Todos los sistemas descritos cumplen este requisito puesto que el etiquetado se llevaría a cabo en las cofradías y sería imposible que hubiera falsificación en este punto. Además, si se logra reducir el número de intermediarios se conseguiría que hubiera menos posibilidades de manipulación o falsificación, puesto que la distribución en tierra es uno de los puntos críticos (Borit *et al.*, 2011). Es fundamental que sea obligatorio que todas las capturas tengan que pasar por un punto de control (e.g.: la cofradía correspondiente) para que sean adecuadamente registrada e identificada con un código y etiquetarla, así se reducirían las posibilidades de venta ilegal de pescado.

Por todo esto, el sistema que más cualidades posee según los criterios examinados es la venta virtual, es decir, vender directamente el pescado desde la cofradía, ya que así se eliminan intermediarios y se evita la manipulación, la información es visible y cómoda de leer, no presenta aspectos negativos sobre la salud, la cantidad de información no es tan amplia como otros de los sistemas pero es la importante (puerto, barco, fecha de captura).

No obstante, no basta con conseguir la trazabilidad del producto sino también hay que garantizar que los recursos pesqueros estén siendo gestionados de forma sostenible, y que no incurra en malas prácticas (descartes, artes no adecuados, sobreexplotación, etc.), y para ello, es necesario que se certifique la pesquería. Hay muchos certificadores en la actualidad, una de ellas es MSC que certifica tanto la pesquería como la cadena de distribución.

La implantación de nuevas tecnologías al mercado depende de gran medida de las percepciones de los consumidores, a pesar de sus cualidades funcionales (Cantwell, 2002). Por ello, el verdadero desafío para el sector agroalimentario puede ser la decisión sobre cual de estas tecnologías adoptar y al mismo tiempo ofrece un retorno positivo sobre la inversión en términos de mayores beneficios (Chrysochou et al., 2009).

Agradecimientos

A todos los compañeros del máster, que gracias a la unión, apoyo y esfuerzo se ha conseguido que se impartiese. A D. José Juan Castro por haberme prestado la

orientación necesaria para la realización del trabajo.Y, especialmente a mi familia por haberme ayudado y soportado durante el desarrollo de este trabajo.

Bibliografía

Abad, E., F. Palacio, M. Nuin, A.G.D. Zárata, A. Juarros, J.M. Gómez y S. Marco. 2009. RFID smart tag for traceability and cold chain monitoring of foods: Demonstration in an intercontinental fresh fish logistic chain. *Journal of Food Engineering*, **93**(4):394-399.

Asensio, L. y Montero, A., 2008. Analysis of fresh fish labelling in Spanish fish retail shops. *Food Control*, **19**(8), pp. 795-799.

Ayalew, G.,McCarthy,U., McDonnell,K., Butler, F., McNulty, P.B.,Ward, S.M., 2006Electronic tracking and tracing in food and feed traceability.*LogForum*, **2**(2), p. 17.

Banquet-Chocolates, 2012. Banquet-Chocolates..www.banquet-chocolates.co.uk/other.html (última visita el 12 de julio de 2012)

Borit, M. y Olsen, P., 2012. Evaluation framework for regulatory requirements related to data recording and traceability designed to prevent illegal, unreported and unregulated fishing. *Marine Policy*, **36**(1), pp. 96-102.

Cantwell, B. Why technical breakthroughs fail: a history of public concern with emerging technologies (White paper). (2002). Cambridge: Auto-ID Center, MIT.

Chrysochou, P., Chrysochoidis, G. y Kehagia, O., 2009. Traceability information carriers. The technology backgrounds and consumers' perceptions of the technological solutions. *Appetite*,**53**(3), pp. 322-331.

Cofradíacudillero. Cofradía de Cudillero.2012. www.cofradiacudillero.com (última visita el 12 de julio de 2012).

DelBarcoalamesa. Del barco a la mesa. www.delbarcoalamesa.com (última visita el 12 de julio de 2012).

Durand-Wayland. Durand Wayland .<http://www.durand-wayland.com/label/index.html> (última visita el 12 de julio de 2012).

Durand-Wayland,2004. Durand Wayland.www.durand-wayland.com/label/docs/Press_Release-Laser_Coding-2004.pdf (última visita el 12 de julio de 2012).

Ecotrust,2011. Ecotrust Canada. <http://ecotrust.ca/fisheries/seafood-traceability-thisfish> (última visita el 12 de julio de 2012).

Elalmería,2011.Periódico digital El Almería.
www.elalmeria.es/article/almeria/1024477/la/lonja/lanza/la/venta/pescado/por/internet.html (última visita el 12 de julio de 2012).

Foodmanufacturing,2009.Foodmanufacturing.<http://foodmanufacturing.wordpress.com/2011/05/09/making-food-labels-edible/> (última visita el 12 de julio de 2012).

Jiménez- Alvarado, D. 2010. Estudio Científico del efecto de la pesca recreativa en el estado de explotación de los recursos de Canarias. Trabajo Fin de Máster. Máster en Acuicultura. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Jones, P., Clarke-Hill, C., Hillier, D. y Comfort, D., 2005. The benefits, challenges and impacts of radio frequency identification technology (RFID) for retailers in the UK. *Marketing Intelligence and Planning*, **23**(4), pp. 395-402.

Kerry, J.P., O'grady, M.N. y Hogan, S.A., 2006. Past, current and potential utilisation of active and intelligent packaging systems for meat and muscle-based products: A review. *Meat Science*, **74**(1), pp. 113-130.

Kumar, S. y Budin, E.M., 2006. Prevention and management of product recalls in the processed food industry: a case study based on an exporter's perspective. *Technovation*, **26**(5-6), pp. 739-750.

Loestamospescando. Lo estamos pescando. www.loestamospescando.com/es (última vista el 12 de julio de 2012).

Magrama,2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_REP%20FREP_2010_9_20_21.pdf (última visita el 12 de julio de 2012).

Martínez-Saavedra. J. 2011. Análisis del estado de los recursos pesqueros de Gran Canaria a partir del estudio de las series históricas de captura. Memoria de Trabajo Fin de Máster. Máster en Gestión Sostenible de Recursos Pesqueros. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

OCU,2009. Organización de Consumidores y Usuarios..www.ocu.org/consumo-familia/nc/informe/los-derechos-del-consumidor-se-defienden-en-europa446664/6 (última visita el 12 de julio de 2012).

Pauly, D., Christensen, V., Guénette, S., Pitcher, T.J., Sumaila, U.R., Walters, C.J., Watson, R. y Zeller, D., 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, **418**(6898), pp. 689-695.

Primusouwel, Primusouwel.www.primusouwel.nl/es/etiquetas-comestibles.html (última visita el 12 de julio de 2012).

Regattieri, A., Gamberi, M. y Manzini, R., 2007. Traceability of food products: General framework and experimental evidence. *Journal of Food Engineering*, **81**(2), pp. 347-356.

Rfid. Lectores RFDI de mano: movilidad necesaria. <http://www.rfid-magazine.com/> (última visita el 12 de julio de 2012).

Roos, G., Dulsrud, A., Norberg, H.M. The meaning of information on traceability of fish for establishment of consumer trust, Political Consumerism: its motivations, power, and conditions in the Nordic countries and elsewhere. *Proceedings from the 2nd International Seminar on Political Consumerism*, Oslo, Norway (2004), pp. 396–415.

Sumaila R. The global state of IUU fishing. Regions, quantities and values. In: *Proceedings of the 2nd Global Fisheries Enforcement Training Workshop*, Trondheim; 2008.

Suministroscohesa. Suministros Cohesa. www.suministroscohesa.com (última vista el 12 de julio de 2012).

TintaComestible Tinta comestible. www.tintacomestible.com (última visita el 12 de julio de 2012).

