



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FIAM/C1123 (Es)

FAO
Circular de Pesca y Acuicultura

ISSN 2070-7061

SISTEMAS DE RASTREABILIDAD DE PRODUCTOS ALIMENTARIOS MARINOS: ANALISIS DE LAGUNAS E INCOHERENCIAS EN LAS NORMAS Y CRITERIOS



SISTEMAS DE RASTREABILIDAD DE PRODUCTOS ALIMENTARIOS MARINOS: ANALISIS DE LAGUNAS E INCOHERENCIAS EN LAS NORMAS Y CRITERIOS

Melania Borit

Becaria de
Postdoctorado
Universidad de Tromso
Tromso, Noruega

Petter Olsen

Investigador Principal
NOFIMA
Tromso, Noruega

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-309337-3

© FAO, 2016

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, imprimir y descargar el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO apruebe los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a www.fao.org/contact-us/licence-request o a copyright@fao.org.

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao.org/publications) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a publications-sales@fao.org.

PREPARACIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO

Los países miembros de la FAO solicitaron un análisis de lagunas en los sistemas de rastreabilidad de productos alimentarios marinos y, especificaron los parámetros correspondientes en el párrafo 38 del Informe de la decimotercera reunión del Subcomité de Comercio Pesquero (COFI:FT), celebrada en Hyderabad, India, en febrero del año 2012. Dos consultores expertos llevaron a cabo este estudio bajo la supervisión de la Oficial de Pesca Sra. Victoria Chomo, de la División de Políticas y Recursos de Pesca y Acuicultura de la FAO (victoria.chomo@fao.org); se presentaron los resultados en formato de nota informativa (exclusivamente en Inglés) durante la decimoquinta sesión del COFI:FT en Agadir, Marruecos, en febrero del año 2016. Los países miembros se mostraron satisfechos con los resultados de este estudio y el Secretariado del COFI:FT decidió dar mayor diseminación a estos resultados y recomendaciones mediante una circular de la FAO.

FAO. 2016.

Sistemas de rastreabilidad de productos alimentarios marinos: análisis de lagunas e incoherencias en las normas y criterios, escrito por Melania Borit y Petter Olsen.

Circular de Pesca y Acuicultura N° 1123. Roma, Italia.

RESUMEN

Los países miembros de la FAO solicitaron un análisis de lagunas en los sistemas de rastreabilidad de productos alimentarios marinos y, especificaron los parámetros correspondientes en el párrafo 38 del Informe de la decimotercera reunión del Subcomité de Comercio Pesquero (COFI:FT), celebrada en Hyderabad, India, en febrero del año 2012. Dos consultores expertos llevaron a cabo este estudio y se presentaron los resultados en formato de nota informativa (exclusivamente en inglés) durante la decimoquinta sesión del COFI:FT en Agadir, Marruecos, en febrero del año 2016. El informe identifica y analiza las lagunas e incoherencias en las normas y criterios de rastreabilidad vigentes mundialmente, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones de rastreabilidad solicitadas por los países miembros, a saber: (i) cómo se mantiene la integridad en el seguimiento de productos; (ii) especial atención para los países en vías de desarrollo y las industrias pesqueras de pequeña escala; (iii) la noción de equivalencia; y (iv) la noción de armonización. Se explican además los términos clave para comprender el concepto de rastreabilidad. Los autores señalan que el análisis previo de las prácticas de rastreabilidad de productos alimentarios marinos identificó tres categorías principales de normas y reglamentos de rastreabilidad a los que se adhiere este estudio: normas y directrices internacionales, normas reguladoras, y normas no reguladoras de industria y de ONGs. Este análisis emplea un enfoque con múltiples métodos, basándose en una perspectiva multi e interdisciplinaria, que incluye los siguientes pasos: (i) conceptualización de términos clave; (ii) una importante revisión bibliográfica; (iii) un análisis de lagunas; y (iv) un análisis de contenido. Según los autores, los enfoques de rastreabilidad de productos alimentarios marinos siguen estando poco desarrollados y fragmentados de un punto de vista geográfico, jurisdiccional y de sectores de mercado. Las deficiencias en los sistemas de rastreabilidad de productos alimentarios marinos identificadas en este análisis son: la concienciación, el compromiso, la implementación, la tecnología, y las normas. Los autores incluyen sugerencias sobre cómo abordar cada una de estas lagunas en la rastreabilidad.

ÍNDICE

Preparación de este documento	iii
Resumen	iv
Acrónimos y abreviaturas	vi
Resumen Ejecutivo	vii
1. ANTECEDENTES	1
2. METODOLOGÍA	2
2.1. Consideraciones Generales	2
2.2. Análisis de lagunas	2
2.2.1. Concepto, tipos de lagunas y enfoque de este estudio	2
2.2.2. Revisión bibliográfica	3
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1. Rastreabilidad y sistemas de rastreabilidad	5
3.1.1. El concepto de rastreabilidad, términos y definiciones	5
3.1.2. Sistemas de rastreabilidad	9
3.1.3. Incentivos de los sistemas de rastreabilidad	10
3.1.4. Rastreabilidad y Transparencia	12
3.1.5. Rastreabilidad y cadena de custodia	12
3.1.6. La rastreabilidad y los esquemas de documentación de captura/comercio	13
3.1.7. La rastreabilidad y los métodos analíticos	13
3.1.8. La rastreabilidad y la validación y verificación de datos	14
3.2. La armonización y la estandarización	14
3.3. La consistencia	15
4. DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS Y CRITERIOS DE RASTREABILIDAD EXISTENTES	17
4.1. Normas y directrices internacionales	17
4.1.1. El Codex Alimentarius	17
4.1.2. La Organización Mundial de Sanidad Animal	17
4.1.3. Directrices de la FAO	18
4.1.4. Sistemas de documentación de la captura/comercialización de las OROP	18
4.2. Reglamentos	18
4.2.1. Unión Europea (Organización Miembro)	19
4.2.2. Estados Unidos de América	19
4.2.3. Japón	20
4.3. Normas no reguladoras	20
4.3.1. Organización Internacional de Normalización	20
4.3.2. Industria	21
4.3.3. Organizaciones no gubernamentales	21
5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAGUNAS	22
5.1. Lagunas	22
5.2. Inconsistencias	24
5.2.1. Inconsistencia intrainstitucional	24
5.2.2. Inconsistencia interinstitucional	24
6. CONCLUSIONES	25
7. SUGERENCIAS	26
8. REFERENCIAS	27

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

CoC	Cadena de Custodia
COFI:FT	Comité de Pesca: Subcomité de Comercio Pesquero
CTDS	Esquema de Documentación de Captura/Comercio
EDI	Intercambio Electrónico de Datos
UE	Unión Europea
GFL	Reglamento General de Alimentos
PAI-INDNR	Plan de Acción Internacional para Prevenir, Desalentar y Eliminar la Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada
ISO	Organización Internacional de Normalización
INDNR	(Pesca) Ilegal, No Declarada y No Reglamentada
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FSMA	Ley de Modernización de la Inocuidad Alimentaria
ONG	Organización No Gubernamental
OIE	Organización Mundial de Sanidad Animal
RF-ID	Identificación por Radiofrecuencia
OROP	Organización Regional de Ordenación Pesquera
TRU	Unidad de Recursos Rastreables
TU	Unidad Comercial
XML	Lenguaje de Marcas Extensible

RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio fue encomendado para identificar y analizar las lagunas e incoherencias en las normas y criterios de rastreabilidad vigentes, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones de rastreabilidad: (i) cómo se mantiene la integridad en el seguimiento de productos; (ii) atención especial para los países en vías de desarrollo y las industrias pesqueras de pequeña escala; (iii) la noción de equivalencia; y (iv) la noción de armonización. Como primer paso para alcanzar este objetivo, se explican los términos clave para comprender el concepto de rastreabilidad (por ejemplo, la granularidad, las transformaciones, la integridad referencial), que fue descrito en relación a ciertos conceptos relacionados (por ejemplo, sistemas de rastreabilidad, transparencia, métodos analíticos). El segundo paso fue una importante revisión bibliográfica que sirvió como base para el desarrollo del análisis de lagunas en las normas y criterios de rastreabilidad. Como último paso se realizó un análisis de contenido de normas y directrices internacionales específicas, normas reguladoras, y normas no reguladoras de industria y de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs). Mediante este análisis de múltiples metodologías, se identificaron y describieron varias lagunas en las áreas de concienciación, compromiso, implementación, tecnología, y normas. Se destacaron además incoherencias específicas internas y entre instituciones. Algunas de las sugerencias que se abordan son:

- Aumentar la concienciación sobre el significado de rastreabilidad, en qué aspectos es diferente de otros conceptos similares, cómo puede generarse valor agregado a compañías y empresas. mediante la rastreabilidad
- Desarrollar un esquema de autoevaluación para la rastreabilidad de los productos alimentarios marinos donde se puntúan claramente las ventajas y desventajas de cada opción, y se efectúan sugerencias sobre qué opciones son más compatibles entre ellas.
- Aumentar la concienciación sobre las ventajas de adherirse a un plan normativo.
- Apoyar distintos niveles de complejidad y permitir un cierto grado de variedad y libertad de elección en la implementación de la rastreabilidad.

1. ANTECEDENTES

Durante la decimocuarta sesión del Subcomité de Comercio Pesquero de la FAO (COFI:FT) celebrada en Bergen, Noruega, en febrero del 2014, los países miembros solicitaron que se llevara a cabo un mayor análisis de las prácticas actuales de rastreabilidad, a saber un análisis de lagunas de los sistemas de rastreabilidad de productos alimentarios marinos. Este estudio emana de dicha solicitud, y cumple con el mandato del COFI:FT:

- proporciona una breve descripción de las normas y criterios de rastreabilidad vigentes que se mencionan en Andre (2013);
- proporciona una identificación detallada de las lagunas e incoherencias en las normas y criterios vigentes, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones de rastreabilidad:
 - cómo se mantiene la integridad en el seguimiento de productos;
 - atención especial para los países en vías de desarrollo y las industrias pesqueras de pequeña escala;
 - la noción de equivalencia;
 - la noción de armonización;
- incluye sugerencias prácticas para mejorar la transparencia y estandarización de los sistemas de rastreabilidad de productos alimentarios marinos para reducir los costos en el mercado internacional, en particular para los países en vía de desarrollo y las economías en transición que procuran acceso al mercado.

En la Sección N° 2 se explica la metodología utilizada en este estudio, y en la Sección N° 3 se definen los principales conceptos utilizados. En la Sección N° 4 se describen brevemente las normas y directrices internacionales, las normas reguladoras, y las normas no reguladoras de industria y de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) que se incluyen en el análisis. En la Sección N° 5 se presentan los resultados del análisis de lagunas. Luego de las reflexiones finales de la Sección N° 6, se ofrecen sugerencias en la Sección N° 7.

2. METODOLOGÍA

2.1. Consideraciones Generales

Se utilizaron múltiples métodos para abordar los complejos objetivos planteados en este estudio, basándose en una perspectiva multi e interdisciplinaria, incluyendo:

1. Conceptualización de términos clave;
2. Una importante revisión bibliográfica;
3. Un análisis de lagunas de las normas y directrices de rastreabilidad;
4. Un análisis de contenido de normas y directrices internacionales específicas, normas reguladoras, y normas no reguladoras de industria y de ONGs.

2.2. Análisis de lagunas

2.2.1. Concepto, tipos de lagunas y enfoque de este estudio

Un análisis de lagunas determina cuales son los espacios existentes entre la situación actual y la situación deseada. Se utiliza para reducir dichos espacios mediante la identificación de los pasos a tomar para alcanzar las metas deseadas, y parte del análisis especifica cómo se pueden llevar a cabo los cambios necesarios (ver Figura 1) (Gomm & Brocks, 2009). El análisis de lagunas puede además utilizarse para comparar procesos, productos o servicios entre ellos, o a normas específicas.

Figura 1. El concepto de análisis de lagunas



Fuente: Upadhye (2002).

La bibliografía identifica seis principales áreas en las cuales pueden surgir lagunas (cada una de estas áreas corresponde a un tipo de laguna) (Gomm & Brocks, 2009; Chituc, Toscano & Azevedo, 2008):

1. **Concienciación:** Las partes interesadas deben ser conscientes y deben tener un interés fundamentado con respecto a una situación o desarrollo específicos, por ejemplo las ventajas de los sistemas de rastreabilidad.
2. **Conocimiento/investigación:** Las partes interesadas deben conocer la información y los hechos reales sobre la situación o el desarrollo específico, por ejemplo qué información debe registrarse en el sistema de rastreabilidad para desalentar la pesca ilegal, no declarada, y no regulada (INDNR).
3. **Implementación:** Los principios de la rastreabilidad y de los sistemas de rastreabilidad son valiosos si se implementan de forma adecuada mediante las debidas normas y criterios.
4. **Compromiso:** Los formuladores de políticas y la industria deben adherirse a las normas y criterios de rastreabilidad, y no tratar de evadirlos. Esto se relaciona con el punto 1 anteriormente mencionado.
5. **Tecnología:** Existen actualmente herramientas e infraestructuras operacionales que facilitan la implementación eficaz de la rastreabilidad. Esto está estrechamente vinculado con el punto 3 anteriormente mencionado.
6. **Normas:** Las normas de implementación y certificación de la rastreabilidad se encuentran disponibles y han sido aceptadas, y los términos y conceptos se han armonizado. Esto está estrechamente vinculado con el punto 3 anteriormente mencionado.

La incoherencia es un concepto muy relacionado a las lagunas, y se refiere a la falta de armonía entre las diferentes partes o elementos, y a la autocontradicción. En este estudio, abordamos la inconsistencia normativa.

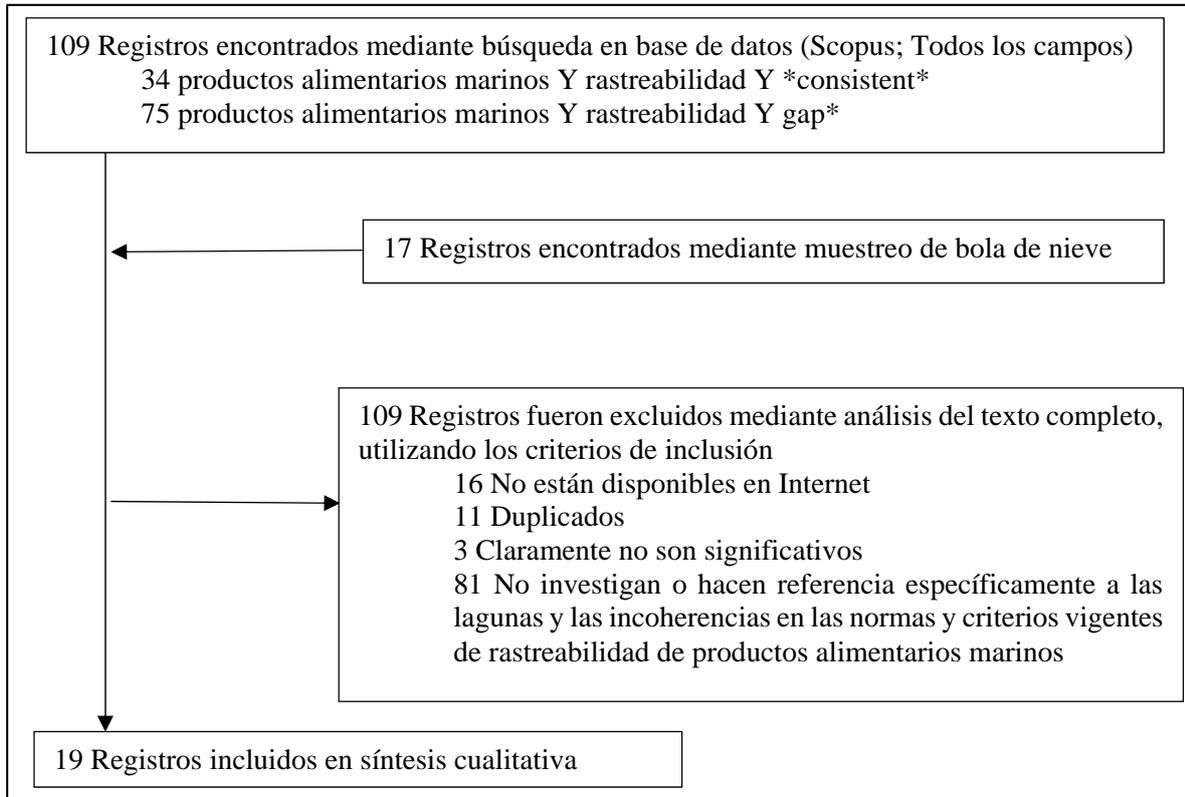
Este estudio:

- examina la situación actual de enfoques de rastreabilidad basándose en las normas y criterios de rastreabilidad vigentes, y la compara a un enfoque ideal basado en la definición de rastreabilidad de mayor relevancia para el área alimentaria;
- describe las lagunas e incoherencias existentes entre las normas y criterios que se incluyen en el análisis.

2.2.2. Revisión bibliográfica

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sistemática para identificar artículos científicos que analizan las lagunas e incoherencias en las normas y criterios de rastreabilidad. Se incluyó a Scopus en las búsquedas en bases de datos y se incluyeron todos los campos en dichas búsquedas, desde el año 1960 hasta el 1 de noviembre del 2015. La búsqueda se estructuró en base a tres conceptos principales: productos alimentarios marinos, rastreabilidad, y laguna (palabras clave en inglés: gap*, *consisten* [in/consistent/cy]). No se impusieron límites al año de publicación o al país de origen; sin embargo, sólo se incluyeron los artículos en inglés. Se efectuó un filtrado preliminar de los artículos para asegurarse que fueran relevantes al estudio. Se excluyeron los artículos que no investigan o hacen referencia específicamente a las lagunas y las incoherencias en las normas y criterios vigentes de rastreabilidad. Los artículos encontrados utilizando este método se usaron para aumentar el alcance de la revisión mediante un muestreo de bola de nieve de las fuentes relevantes. El proceso de selección se resume en la Figura 2.

Figura 2. Proceso de búsqueda para identificar registros a ser incluidos en la revisión de lagunas e incoherencias en las normas y criterios vigentes de rastreabilidad de productos alimentarios marinos



3. MARCO TEÓRICO

3.1. Rastreabilidad y sistemas de rastreabilidad

3.1.1. *El concepto de rastreabilidad, términos y definiciones*

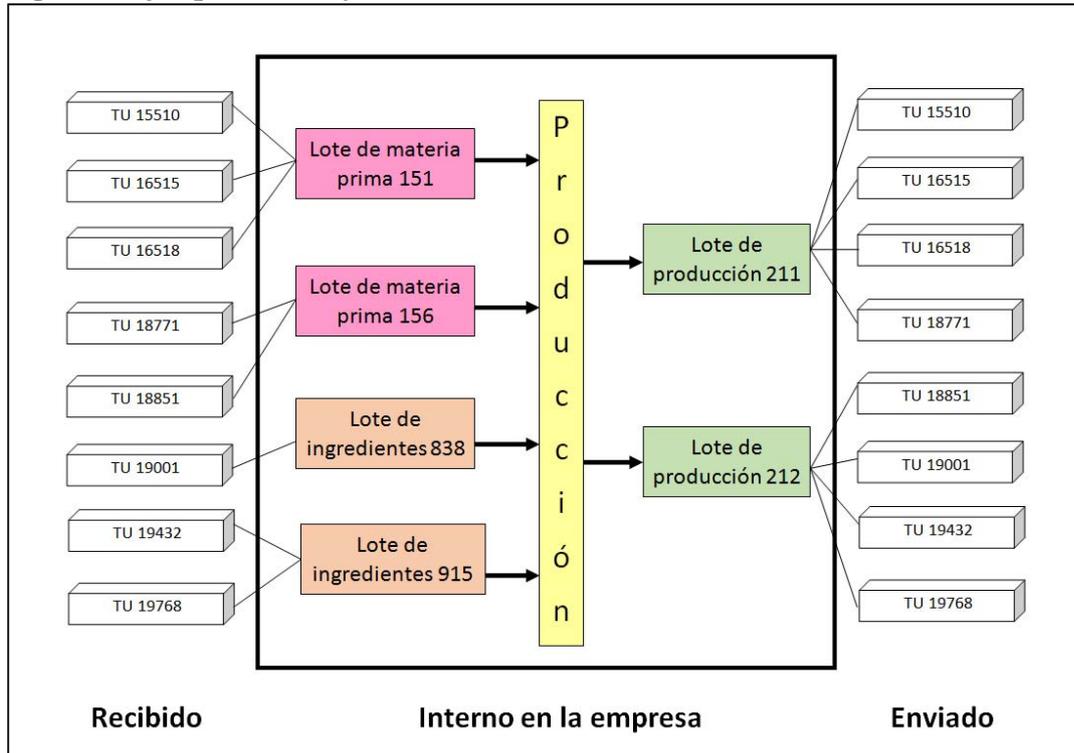
A continuación se proporciona una breve descripción de los términos y conceptos de la rastreabilidad. Existen puntos de vista contradictorios o ambiguos sobre algunos de estos términos y/o sus definiciones; se han hecho esfuerzos para elegir las definiciones más consistentes con la realidad práctica en la industria de captura de pescados, y que además se adecúen al análisis efectuado en este estudio.

3.1.1.1. *Lote*

Una definición habitual de “lote” o “carga” es “la cantidad de material preparado o requerido para una operación” (Farlex, 2015). En las cadenas de suministro de productos alimentarios marinos, se utilizan los siguientes términos: “lotes de materia prima” (el componente alimentario marino), “lotes de ingredientes” (otros componentes) y “lotes de producción”. El “lote” es un término interno específico para cada empresa; en general cada empresa tiene sus propios métodos para identificar los lotes, y no se utilizan estándares en este ámbito. Los lotes no deberán necesariamente estar explícitamente etiquetados o identificados dentro de la empresa, siempre y cuando la empresa sepa lo que constituye un lote dado. (ver Figura 3).

3.1.1.2. *Unidad Comercial*

La Unidad Comercial (TU, por sus siglas en inglés), o Ítem Comercial, es una cantidad de material (por ejemplo, producto alimentario marino) que se vende por parte de un socio comercial a otro. A menudo se combinan las TUs recibidas o se mezclan en lotes de materia prima o de ingredientes, por ejemplo cuando se separan los pescados por tamaño y calidad antes de ser procesados. Los lotes de producción son a menudo de gran tamaño (toda la producción generada de un tipo de producto en una unidad de tiempo -en general un día o un turno laboral- tiende a considerarse un lote de producción), y normalmente se separan en varias TUs salientes. Las TUs deben estar explícitamente etiquetadas e identificadas por parte de la empresa productora/vendedora para que la empresa receptora/compradora pueda identificar el contenido. A menudo se identifican las TUs mediante el número de lote (de producción) al que pertenecen. Esta práctica dificulta y reduce la efectividad de la rastreabilidad, porque múltiples unidades comerciales tendrán el mismo código de identificación. El otorgar una identificación única a cada TU da más trabajo, pero facilita la rastreabilidad, y se está convirtiendo en una práctica común entre las empresas con sistemas de rastreabilidad eficaces (ver Figura 3).

Figura 3. Ejemplo de lotes y unidades comerciales en la cadena de suministros de una empresa

Fuente: TraceFood (2008).

3.1.1.3. Unidad de recursos rastreables

Una unidad de recursos rastreables es “la unidad que se desea rastrear” o “la unidad de la cual se registra información en un sistema de rastreabilidad”. En el presente, la unidad de recursos rastreables (TRU, en Inglés) es un término utilizado para todo tipo de lotes y TUs.

3.1.1.4. Granularidad

La granularidad depende del tamaño físico de la TRU; cuanto menor sea la TRU, menor será el grado de granularidad. Durante la implementación de sistemas de rastreabilidad, las empresas deberán decidir cuál es el grado de granularidad deseado. En general, una empresa de procesamiento de pescado puede seleccionar si se desea adjudicar un nuevo número de lote a diario, durante cada turno (por ejemplo, 2 o 3 veces al día), o cada vez que se cambia la materia prima (por ejemplo, de 1 a 20 veces al día). Al reducir la granularidad, se aumentan el número de TRUs, la cantidad de trabajo requerido, y la precisión del sistema de rastreabilidad. La granularidad puede ser de gran importancia durante el planeamiento de eventuales retiradas de productos; cuanto mayor sea la granularidad, mayor será la cantidad de productos que se deberán retirar si surgiera la necesidad.

3.1.1.5. Identificadores y singularidad de la TRU

Se otorgan identificadores a las TRUs en formato de códigos numéricos o alfanuméricos. Estos identificadores podrán ser asignados por la empresa que genera las TRU, o pueden establecerse mediante un acuerdo común entre socios comerciales, a menudo adhiriéndose a los estándares vigentes. Los identificadores deberán ser únicos en sus respectivos contextos para evitar que se asigne por error el mismo identificador más de una vez. No es difícil asegurar la singularidad dentro de una empresa; la mayoría de las empresas han desarrollado algún método de codificación (generalmente utilizado para lotes) que les permite asegurar que, dentro de dicha empresa, no se duplique el mismo identificador. Resulta más difícil asegurar la singularidad cuando hay varios socios comerciales involucrados (generalmente para TUs); a menudo la solución más adecuada es utilizar identificadores únicos globales,

en los cuales se incorporan códigos del país y códigos de la empresa únicos en dicho país, y este número pasa a ser el prefijo para los códigos de la empresa.

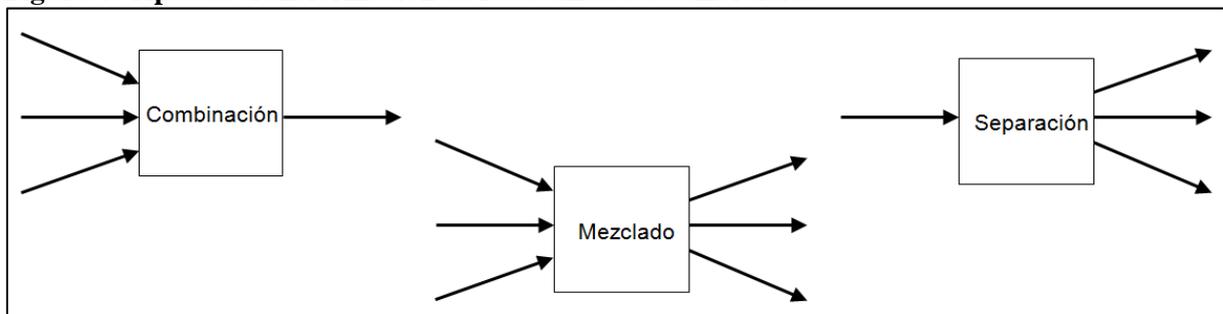
3.1.1.6. *La integridad referencial*

Aunque la TRU debe ser única en su respectivo contexto, en la práctica este identificador a veces se asigna a una sola TRU, y otras veces se utiliza el mismo identificador para múltiples TRUs. El primer método se denomina “integridad referencial”, o principio de matrícula (o de número de persona). Si existe la integridad referencial, cada TRU tendrá su propio identificador único, que no deberá ser compartido con otras TRUs. Si no existe la integridad referencial, la efectividad del sistema de rastreabilidad será limitada. Aunque el identificador “B12345” sea único en su contexto y esté asociado a varios atributos (por ejemplo, nombre del buque, fecha de captura, fecha de producción), se pierde la integridad referencial si ese mismo identificador se utiliza para más de una TRU. Si bien todas estas TRUs seguirán compartiendo el conjunto de atributos originales (por ejemplo, todas provienen del mismo buque y fueron capturadas y procesadas en las mismas fechas), no resulta posible diferenciar las TRUs, ni tampoco registrar atributos adicionales relacionados a cada TRU (por ejemplo fecha/hora y ubicación, fecha/hora y temperatura). En la industria pesquera a menudo se utiliza el número interno de lote de producción para identificar cada TU generada y vendida; sin embargo, este método no otorga integridad referencial. Los sistemas de rastreabilidad que no se basan en la integridad referencial podrán ser más simples (códigos más cortos) y más baratos (se generan y se leen menos códigos), pero se ven afectados intrínsecamente por las limitaciones anteriormente mencionadas, y siempre existirán muchos atributos de las TRUs de potencial importancia que estos sistemas no son capaces de incorporar.

3.1.1.7. *Transformación*

Se generan nuevos lotes y nuevas TUs en horarios específicos, en general cuando se capturan o se reciben los pescados, cuando los procesos generan productos en un período específico, o cuando las TRUs existentes se separan o se combinan (Figura 4). Cuando una nueva TRU se genera a base de TRUs existentes, el proceso se denomina “transformación”; combinación, separación y mezclado son ejemplos comunes de tipos de transformaciones. Para documentar una transformación, se debe documentar con exactitud cuáles son los lotes o TUs que se utilizaron para generar los nuevos lotes o TUs; es a menudo también importante registrar las cantidades o porcentajes utilizados. Las unidades comerciales son frecuentemente más pequeñas que los lotes internos; i.e. las TUs recibidas a menudo se combinan para formar lotes de materia prima. Un ejemplo típico de transformación es cuando la TU entrante es “el pescado de una especie determinada, comprado de un buque en particular a una hora específica” y el lote de materia prima es “el pescado de una especie (y tal vez tamaño) determinada utilizado como materia prima en un día determinado”. Otro ejemplo típico de transformación es cuando el lote de producción es “toda la producción de un producto determinado en un día específico” y la TU saliente es “una caja o contenedor de cierto peso, generado a partir de ese lote de producción”.

Figura 4. Tipos de transformación de lotes/unidades comerciales



Fuente: TraceFood (2008).

3.1.1.8. *Rastreabilidad*

Existen muchas definiciones de rastreabilidad: la mayoría son recursivas dado que definen la rastreabilidad como “la capacidad de rastrear” sin definir con exactitud el significado de “rastrear” en este contexto. Olsen & Borit (2013) intentaron combinar los mejores aspectos de varias definiciones, tratando de evitar la recursión y la ambigüedad, y definieron la rastreabilidad como “[l]a capacidad de acceder a cualquier o toda la información relacionada a lo que esté bajo consideración, a lo largo de todo su ciclo de vida, mediante identificaciones registradas”. Esto pone en relieve que toda información se puede rastrear, que la rastreabilidad se aplica a todo tipo de objeto o elemento a cualquier altura del ciclo de vida, y que se deben involucrar las identificaciones registradas. Este último requisito es importante para distinguir entre la rastreabilidad y los mecanismos de control de rastreabilidad; i.e. los métodos e instrumentos que miden los atributos bioquímicos del producto alimentario y que se usan para la autenticación y para verificar si lo que fue recibido concuerda con lo que se indica en la documentación.

La rastreabilidad requiere que se registren todas las transformaciones que surjan en la cadena, ya sea de forma explícita o implícita. Si todas las transformaciones se registran adecuadamente, siempre se podrá rastrear hacia atrás o hacia adelante desde cualquier TRU hasta otra que provenga de (o pueda provenir de) el mismo origen o proceso. Además, la rastreabilidad requiere que la información importante se registre y adjudique a todas las TRUs en la cadena de suministros, para que no sólo se pueda determinar el origen (los “ancestros”) o el destino (“la descendencia”) de una TRU, sino también los atributos de todas estas TRUs (cuándo y dónde fue creada, peso o volumen, en qué forma existe, que especie, contenido graso, contenido salino, etc.).

3.1.1.9. *Rastreabilidad interna*

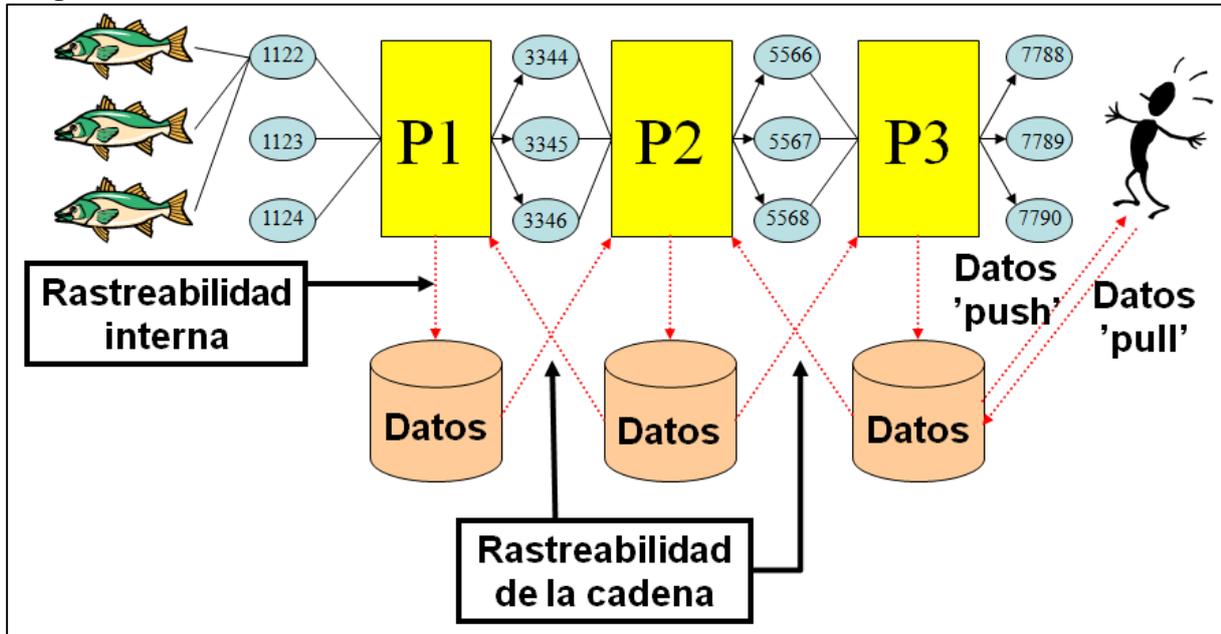
La rastreabilidad interna es la rastreabilidad dentro de un eslabón o una empresa (Figura 5). En un buque pesquero, el primer paso es registrar la información relacionada con la captura; en los otros eslabones, el primer paso es registrar la información relacionada con las TUs recibidas. Posteriormente, se deberá registrar la información sobre todas las otras etapas internas, inclusive todas las transformaciones y todos los atributos significativos relacionados a los lotes o TUs generados internamente. La rastreabilidad interna es el eje central de la rastreabilidad; todo lo demás depende de que cada empresa en la cadena implemente buenos sistemas y buenas prácticas para registrar toda la información interna relevante. La rastreabilidad interna se ocupa principalmente de los lotes, pero hay que registrar la relación entre las TUs y los lotes de materia prima (o ingredientes) entrantes, y también la relación entre los lotes de producción y las TUs salientes. La rastreabilidad interna es un área y responsabilidad de la empresa en cuestión; la confidencialidad o el acceso a los datos no es un tema crucial; y varios buenos sistemas, soluciones, prácticas y normas se han desarrollado en este ámbito.

3.1.1.10. *Cadena*

La rastreabilidad de la cadena es la rastreabilidad entre eslabones y empresas, y depende de que se transmitan los datos registrados en el sistema interno de rastreabilidad, para poder ser recibidos e interpretados por el siguiente eslabón de la cadena (Figura 5). Se pueden transmitir los datos de diferentes maneras; la forma más sencilla es adjuntar la información físicamente (en la etiqueta) o lógicamente (en documentos adjuntos) al producto durante el envío. Una forma más flexible de implementar la rastreabilidad de la cadena implica que los socios comerciales se pongan de acuerdo sobre cómo identificar las TUs, para enviar la información requerida mediante otras vías de comunicación (fax, correo electrónico, mediante sistemas electrónicos integrados) haciendo referencia a la TU en cuestión. Este método se llama habitualmente “empuje de información” (“information push” en terminología técnica en inglés); cuando la cantidad de información es muy amplia, la “tracción de información” (“information pull” en terminología técnica en inglés) se vuelve útil para implementar la rastreabilidad de la cadena. Esto ocurre cuando los socios comerciales acuerdan que el vendedor deberá mantener y facilitar la información sobre la TU en cuestión cuando se le solicite; la solicitud podrá efectuarse por teléfono o fax, pero en sistemas electrónicos modernos esta funcionalidad se logra generalmente mediante una red interna (intranet) compartida entre los socios comerciales, en la cual el

proveedor proporciona información detallada sobre todas las TUs, y el comprador puede extraer toda la información necesaria. La rastreabilidad de la cadena es mucho más difícil de lograr, porque requiere la colaboración y el compromiso entre al menos dos (y en general más) empresas: la confidencialidad de los datos y los niveles de acceso representan un importante desafío. La rastreabilidad de la cadena suele estar estrechamente relacionada con el Intercambio Electrónico de Datos (EDI, por sus siglas en inglés), que a su vez depende mucho de que exista un acuerdo y se adopten las normas relacionadas a los medios, los identificadores, el contenido y la estructura de los datos a intercambiar.

Figura 5. Rastreabilidad interna vs rastreabilidad de la cadena



Fuente: TraceFood (2008).

3.1.2. Sistemas de rastreabilidad

Los sistemas de rastreabilidad son estructuras que permiten la rastreabilidad; pueden ser en formato impreso, pero de más en más son informáticos. Existe una bibliografía especializada que contiene múltiples descripciones detalladas de los sistemas de rastreabilidad existentes en varios sectores alimentarios, y al parecer existe un consenso general sobre qué atributos podrían o deberían poseer dichos sistemas de rastreabilidad (Olsen & Borit, 2013; Mgonja, Luning & Van der Vorst, 2013). La bibliografía especializada subraya que un sistema de rastreabilidad para productos alimentarios debería ser capaz de:

- dar acceso a todos los atributos de un producto alimentario, no solamente aquellos que se pueden verificar en forma analítica;
- dar acceso a los atributos de un producto alimentario o un ingrediente en todas sus formas y en todos los eslabones de la cadena de suministros, no solamente a nivel de lote de producción;
- facilitar la rastreabilidad hacia atrás (¿de dónde proviene el producto?) y hacia adelante (¿adónde fue?) (Olsen & Borit, 2013).

Para lograr dichos objetivos, la rastreabilidad deberá basarse en registros sistemáticos y su intercambio; se perderán muchos atributos importantes si no existe un sistema para registrarlos y un método para distribuir/compartir la información. En la práctica, deberá haber un sistema de identificación o un esquema de numeración de unidades, sin el cual no se podrán alcanzar algunos de los objetivos anteriormente mencionados. Por lo tanto, como lo indican Olsen & Borit (2013), en una cadena de suministros, un sistema de rastreabilidad debe poseer los siguientes atributos:

1. *Los ingredientes y las materias primas deberán agruparse de alguna manera en unidades con atributos similares, lo que Moe (1998) y Kim, Fox & Grüniger (1999) denominan “unidades de recursos rastreables”.*
2. *Se deberán asignar identificadores/claves a dichas unidades. Lo ideal sería que los identificadores fueran únicos mundialmente y nunca se reutilizaran, pero en la práctica la rastreabilidad en la industria alimentaria depende de identificadores que son únicos solamente dentro de su contexto (normalmente son únicos para la producción de un día determinado de un tipo de producto específico por parte de una empresa en particular). La ampliación de este tema va más allá del alcance de este documento; véase Karlsen, Donnelly, & Olsen (2011) para un análisis más detallado.*
3. *Los atributos de los productos y procesos deberán registrarse y vincularse a dichos identificadores, ya sea en forma directa o indirecta (por ejemplo, registrando la fecha correspondiente).*
4. *Debe existir un mecanismo para acceder a estos atributos.*

La granularidad y la integridad referencial no son aspectos importantes cuando se implementa el punto 2. Los registros mencionados en el punto 3 deberán incluir el documentado de las transformaciones; i.e. el registro exacto de cuáles TRUs fueron utilizadas para crear la TRU en cuestión (y en cuáles TRUs se convirtió ésta a su vez). Si no se registran las transformaciones, no será posible rastrear la TRU a lo largo de toda la cadena de suministros, y se perderá entonces un aspecto importante de la rastreabilidad. Los mecanismos que se mencionan en el punto 4 dependerán de si se trata de una empresa o una cadena. Una empresa tiene un sistema interno de rastreabilidad; a menudo un software con extensiva capacidad para la búsqueda de datos, la visualización de las dependencias (qué TRUs provienen de qué otras TRUs), y la elaboración de informes. Lograr este tipo de funcionalidad a nivel de la cadena de suministros representa un gran desafío, y requiere esfuerzo, motivación y cooperación, además de necesitar soluciones tecnológicas que se adhieran a los estándares generales vigentes. La verificación y la validación de los datos en el sistema de rastreabilidad es también muy importante, pero estos son procesos externos que no forman parte del sistema de rastreabilidad.

3.1.3. *Incentivos de los sistemas de rastreabilidad*

No todos los sistemas de rastreabilidad son equivalentes y/o intercambiables, ni pueden consolidarse necesariamente. Distintas finalidades/incentivos generan también diferentes expectativas en los productores y consumidores, que no siempre coinciden con el sistema de rastreabilidad que se está aplicando (normativo, contractual o voluntario) (Borit, 2009). El cuadro 1 resume las distintas características de los sistemas de rastreabilidad, incluyendo los incentivos requeridos para su implementación.

Cuadro 1. Sistemas de rastreabilidad: finalidades/incentivos, objetivo, atributos, normas y ejemplos

Finalidades/ Incentivos	Objetivo	Atributos	Norma	Ejemplo
Inocuidad	Protección de los Consumidores (mediante recuperación y retirada)	Especificados en los reglamentos sobre inocuidad de los alimentos y el pescado	Obligatoria	Reglamento de la UE
			Voluntaria (1)	Reglamento de los EE.UU.
Seguridad	Prevención de actos delictivos (mediante identificación verificable y disuasión)	Especificados en los reglamentos de seguridad	Reglamentaria (2)	Ley de los EE.UU. de Prevención del Bioterrorismo
		Verificación de determinados atributos del envasado y/o los alimentos	Voluntaria (no hay una norma común)	Protección del nombre de marca y del producto

Cuadro 1. (continúa)

Finalidades/ Incentivos	Objetivo	Atributos	Norma	Ejemplo
Calidad reglamentaria	Protección de los consumidores (mediante recuperación y retirada)	Atributos específicos incluidos en los reglamentos	Reglamentaria (3)	Etiquetado de la CE, obligación de informar a los consumidores
Calidad no reglamentaria y comercialización	Creación y mantenimiento de atributos de credibilidad	Atributos específicos incluidos en las normas públicas	Voluntaria (norma común) (4)	Sellos de calidad pública (por ejemplo Label Rouge en Francia), Pescado orgánico, ecoetiquetado
Gestión del comercio y de la logística en la cadena alimentaria	Uniformidad y mejora de la logística de la cadena alimentaria	Atributos específicos exigidos por contrato a los proveedores de alimentos y servicios	Normas privadas (4)	Sistemas de rastreabilidad de privados (por ejemplo, Walmart)
			Normas públicas para codificar información	EAN.UCC 128 (5) (por ejemplo, con la norma de TRACEFISH (6)) SSCC (7)
Gestión de plantas	Mejora de la productividad y reducción de los costos	Logística interna y vinculación con atributos específicos	Voluntaria (rastreabilidad interna; normas propias o públicas)	De Sistemas de Tecnología Informática simples a complejos
Documentación de la sostenibilidad	Sostenibilidad de recursos naturales	Especificado en la reglamentación de protección ambiental	Obligatorio	Reglamentos EU INDNR
			Voluntario	Plan de Acción Internacional de la FAO para Prevenir, Desalentar y Eliminar la Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada (PAI-INDNR) (8)

Observaciones:

- (1) La recuperación y la retirada pueden pasar a ser obligatorias si la empresa responsable no toma las medidas correspondientes.
- (2) Incluye la posibilidad de la eliminación, recuperación y retirada obligatorias y medidas legales y policiales, aunque la finalidad principal es la prevención.
- (3) Incluye la posibilidad de la eliminación, recuperación y retirada obligatorias y medidas administrativas, aunque la finalidad principal es la protección de los consumidores.
- (4) Podría incluir la recuperación y retirada voluntarias (contractuales) y sanciones convenidas (contractuales).
- (5) El sistema GS1 unifica los códigos de barras (www.GS1.com).
- (6) EAN.UCC: European Article Numbering-Uniform Code Council.
- (7) TRACEFISH, "Rastreabilidad de los Productos Pesqueros" (proyecto financiado por la Comunidad Europea) (www.tracefish.org)
- (8) SSCC: Serial Shipping Container Code (código seriado de unidad de envío) (UCC)
- (9) PAI-INDNR: Plan de Acción Internacional para Prevenir, Desalentar y Eliminar la Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada.

Fuentes: Lupin (2006); Borit (2009).

3.1.4. *Rastreabilidad y Transparencia*

Como se indica en la bibliografía especializada, la transparencia es un elemento clave en la comunicación de riesgos por estar directamente vinculada al aumento de la confianza entre los co-partícipes (Hofstede, 2004; Renn, 2008). La transparencia de una cadena de suministros es el grado de entendimiento común y de acceso sin pérdidas, interferencias, atrasos, o distorsiones, a la información relacionada a los productos cuando así lo solicita una parte interesada de la cadena de suministros. (Hofstede, 2004). Sin embargo, la transparencia y la rastreabilidad no son lo mismo, porque la segunda solamente establece el marco de trabajo para la primera (Egels-Zandén, Hulthén & Wulff, 2014). La transparencia puede dividirse en 3 categorías, dependiendo de si está orientada al pasado, el presente o el futuro: transparencia de historial, de operaciones y de estrategia (Hofstede, 2004). Para los productos, la rastreabilidad puede facilitar los dos primeros tipos de transparencia, porque aborda el pasado y el presente del producto (Borit, 2016). Un buen sistema de rastreabilidad puede proporcionar información sobre el producto a las partes interesadas con poca pérdida, interferencia, o atraso; pero con respecto a la distorsión, hay que recordar que un sistema de rastreabilidad fundamentalmente contiene alegaciones no verificadas y, para asegurar la transparencia, también se requieren mecanismos de verificación de datos. Un sistema de rastreabilidad puede proporcionar una perspectiva general coherente de todas las materias primas, los ingredientes, las transformaciones, los procesos, y los productos en la cadena de suministros, y no se puede alcanzar la transparencia sin rastreabilidad; pero para la transparencia se requieren además otros elementos. Esto es así porque el concepto de rastreabilidad es bastante genérico y puede resumirse como “llevar un registro de lo que se está haciendo en la cadena”, mientras que la transparencia tiene en cuenta a un uso y una audiencia específicos. Un método para mejorar la transparencia es establecer o identificar fuentes fiables de datos, incluyendo un registro global de buques pesqueros (Panel de Expertos sobre los Productos Pesqueros Silvestres Legales y Rastreables, 2015).

3.1.5. *Rastreabilidad y cadena de custodia*

En el contexto de documentación de productos alimentarios marinos, la FAO define la *cadena de custodia* (CoC) como:

Conjunto de medidas cuya finalidad es garantizar que el producto comercializado con el logotipo de ecoetiqueta es realmente un producto procedente de la pesquería certificada de que se trate. Estas medidas deberían por consiguiente abarcar tanto el rastreo/rastreabilidad del producto a lo largo de toda la cadena de elaboración, distribución y comercialización como el rastreo apropiado de la documentación (y el control de la cantidad de que se trate) (FAO, 2009a).

Por lo tanto, aunque la rastreabilidad y la CoC comparten un mismo objetivo hasta cierto punto (la documentación de productos alimentarios marítimos), sus enfoques son bastante distintos.

La rastreabilidad es genérica y no discriminatoria; la empresa recibe TUs (o pescados del mar, donde la captura se identifica en forma similar como TUs), separa, combina o mezcla TUs en lotes de materia prima (por ejemplo, siguiendo un método de clasificación), genera lotes de producción basándose en los lotes de materia prima, y finalmente separa los lotes de producción en TUs salientes. En cada etapa puede llevarse a cabo una separación, una combinación o una mezcla, lo que deberá registrarse debidamente en el sistema de rastreabilidad para asegurarse de que todas las transformaciones y dependencias estén documentadas. La regla de oro en un sistema de rastreabilidad es que “se puede hacer ‘lo que sea’ (en lo que se refiere al sistema de rastreabilidad), pero se debe documentar lo que se está haciendo”.

Para las CoC que utilizan ecoetiquetas, existe un conjunto de atributos en particular que hay que proteger, conservar y documentar (por ejemplo, ecoetiquetas como el dolphin-safe; orgánico) mientras que otros atributos no se consideran relevantes. La ecoetiqueta proporciona generalmente el listado de los valores requeridos para las propiedades en cuestión (por ejemplo, una especie determinada, un tipo de equipo en particular, un área o industria pesquera específica, la documentación de varios aspectos de la sostenibilidad) y además asigna el identificador de la CoC. Este identificador de la CoC se aplica a

todos los productos alimentarios marinos elaborados por una empresa y que cumplen con el conjunto de atributos, pudiéndose incluir pescados de diferentes buques capturados en distintos días. La regla de oro en un sistema CoC es que “sólo se pueden mezclar unidades que comparten un mismo número CoC y, de ser así, se mantiene el número CoC”.

Las principales diferencias entre la rastreabilidad y la CoC se resumen en el Cuadro 2. En teoría, los dos conceptos parecen ser idénticos, pero en la práctica existen diferencias entre la rastreabilidad y una CoC a base de ecoetiquetas en la industria pesquera (Borit & Olsen, 2012), como se mencionara anteriormente.

Cuadro 2. Principales diferencias entre la rastreabilidad y la cadena de custodia

	Rastreabilidad	Cadena de custodia (CoC) a base de ecoetiquetas
¿De qué?	Cualquier cosa	Con respecto a algún atributo
Unidad con integridad	La unidad comercial	Las unidades que comparten el mismo identificador CoC
Mezclar/combinar unidades	Debe documentarse	Sólo cuando comparten el mismo identificador CoC
Después de mezclar/combinar	Se crea una nueva unidad y un nuevo identificador	Se considera la misma unidad, mismo identificador CoC

La certificación es el proceso mediante el cual una entidad certificadora da fe por escrito o por método equivalente de que un producto, proceso, o servicio, se adecúa a ciertas normas (FAO, 2009b). Aunque se trata de dos procesos distintos, la rastreabilidad puede utilizarse como herramienta durante el proceso de certificación. La documentación de la CoC forma parte de los requisitos para la certificación, en particular la certificación vinculada al uso de ecoetiquetas.

3.1.6. La rastreabilidad y los esquemas de documentación de captura/comercio

La definición de rastreabilidad utilizada en este estudio es “[L]a capacidad de acceder a cualquier o toda la información relacionada a lo que esté bajo consideración, a lo largo de todo su ciclo de vida, mediante identificaciones registradas” (Olsen & Borit, 2013). Existe una multitud de esquemas obligatorios y voluntarios de documentación de captura/comercio (CTDS, por su sigla en inglés) que se utilizan en el mundo, y aunque comparten ciertos atributos con los sistemas de rastreabilidad, no representan sistemas completos de rastreabilidad. Mediante los CTDSs se registran atributos importantes, pero el conjunto de datos registrados es bastante limitado y a menudo tiene una sola finalidad (por ejemplo, el control de aduanas, documentar el origen legal de la captura). Además, los CTDSs no se aplican a lo largo de todo el ciclo de vida del producto en cuestión. Se dice que un sistema de rastreabilidad está “vivo” porque se puede seguir agregando información sobre las TRUs siempre y cuando éstas existan; el CTDS proporciona una vista panorámica de un subconjunto de la información en un momento y lugar determinados – en general cuando se efectúa la venta o cuando el producto cruza una frontera. Los CTDSs son sin duda muy importantes para la rastreabilidad. Primero hay que destacar que un sistema eficiente de rastreabilidad va a automatizar a gran escala la generación del CTDS cuando sea necesario, y por lo tanto se reduce considerablemente el tiempo y el esfuerzo que requieren las empresas para generar el CTDS si se implementa un sistema de rastreabilidad eficiente; esto es un incentivo para invertir en la rastreabilidad. Por otro lado, la información en la CTDS puede incorporarse en los sistemas de rastreabilidad que reciben el producto en cuestión, y sus datos estarán en formato estándar y a menudo obligatorio, lo que a su vez mejora la calidad de los datos disponibles posteriormente en la cadena.

3.1.7. La rastreabilidad y los métodos analíticos

Existen actualmente una gran cantidad de métodos analíticos e instrumentos que se utilizan para medir ciertos atributos físicos y bioquímicos de los productos alimentarios, como por ejemplo la huella genética (Ogden, 2008), la espectroscopía (Ottavian *et al.*, 2012) y la resonancia magnética (Masoum *et al.*, 2007). Estos métodos de análisis no proporcionan rastreabilidad; prácticamente todas las

definiciones de rastreabilidad (incluyendo la utilizada en este estudio) indican que la rastreabilidad debe incorporar un registro de antecedentes. Si bien los métodos analíticos sólo proporcionan medidas instantáneas, algunas de estas medidas pueden efectivamente captar información útil y relevante sobre los antecedentes del producto y del proceso. La mayoría de los datos en un sistema de rastreabilidad pueden ser considerados alegaciones, dado que no existe un método intrínseco para verificar los datos más allá del hecho que en algún momento alguien en la cadena de suministros ingresó la información y alegó implícitamente que se trataba de un atributo verdadero de la TRU en cuestión. Existen sin embargo declaraciones falsas, ya sea por error o por fraude (a menudo por razones económicas). Los métodos analíticos son fundamentales para verificar (o desmentir) alegaciones en los sistemas de rastreabilidad, en particular cuando surge una disputa o una causa judicial, como suele suceder después de incidentes de inocuidad alimentaria. Si bien los métodos analíticos pueden ser muy útiles, existen muchos atributos de los productos alimentarios que no son verificables, especialmente en la industria de captura pesquera. Entre estos atributos se incluyen la identidad del operador o dueño de la empresa alimentaria a diferentes alturas de la cadena, la condiciones de elaboración que no afectaron directamente a los atributos de los alimentos, información sobre el rendimiento y la rentabilidad, y los atributos relacionados a la ética, la sostenibilidad y la legalidad (Olsen & Borit, 2013). Para poder verificar las alegaciones y detectar el fraude en este ámbito, se requieren métodos basados en el rastro documental; los más comunes son los análisis de saldos contables a gran escala, que detectan alegaciones inusuales vinculadas al rendimiento en un proceso dado, y el análisis de insumo-producto que detecta cualquier discrepancia entre la producción declarada en un lugar y el insumo declarado en otro lugar.

3.1.8. *La rastreabilidad y la validación y verificación de datos*

Contrariamente a la creencia popular, la rastreabilidad no es un método para asegurar que la información sobre un producto dado sea verdadera o correcta (Borit, 2016). La rastreabilidad puede visualizarse como una infraestructura que les permite a las agencias controladoras extraer distintos datos por diferentes motivos (por ejemplo, la garantía de calidad) o para comprobar dichos datos mediante sus métodos específicos (por ejemplo, la identificación genética de las especies) (Borit & Santos, 2015). Como fuera mencionado anteriormente en la bibliografía especializada, “Un sistema de rastreabilidad es muy parecido a un mueble archivador, ya que ambos se ocupan del archivado y de la recuperación sistemática de datos. Vale resaltar que ni al sistema de rastreabilidad ni al mueble archivador les importa qué tipo de información se archiva” (Olsen & Borit, 2013). El fraude y los errores pueden causar que los registros sean incorrectos o incompletos; es por lo tanto claramente necesario verificar dichas alegaciones. Es aquí que los métodos analíticos desempeñan un rol importante, conjuntamente con inspecciones y certificaciones exhaustivas (Kelly *et al.*, 2011).

3.2. **La armonización y la estandarización**

Las normas están estrechamente vinculadas a la rastreabilidad de la cadena, dado que ésta requiere que los socios comerciales intercambien un gran volumen de información. Salvo que los socios se pongan de acuerdo sobre el significado detallado de los datos y cómo deberán estructurarse y visualizarse, es probable que se pierda información durante el proceso. No tendría sentido que dos socios comerciales establecieran sus propias especificaciones para el intercambio de información, por ser muy laborioso y porque ambos tendrán múltiples proveedores y clientes. No sería factible desarrollar acuerdos individuales con cada una de las partes. En teoría, el sistema interno de rastreabilidad de una empresa puede ser efectivo sin adecuarse a las normas, pero los registros de dicho sistema interno de rastreabilidad son los que deberán ser intercambiados dentro de la cadena de rastreabilidad, que debe adecuarse a un formato estándar para que los socios comerciales puedan interpretarlos.

Se necesitan normas en varios niveles para facilitar el intercambio de datos en el cual se basa la cadena de rastreabilidad:

- **Identificación de la TRU.** Todos los identificadores de la TRU deberán ser únicos dentro de sus respectivos contextos, y si el contexto involucra a varias empresas o países, la mejor forma de asegurar la singularidad es seguir un formato internacional para la generación de identificadores

globales únicos para las TRUs. En general, la GS1 es la organización de mayor importancia en lo relacionado a identificadores únicos a nivel mundial, pero existen además otras alternativas.

- **Medios físicos para códigos y cifras, en particular en las etiquetas.** Además de la opción obvia de “texto plano”, existen, entre otros, los códigos de barra, los códigos de barra bidimensionales, los códigos QR, y etiquetas (activas y pasivas) de identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés). Los socios comerciales deberán ponerse de acuerdo sobre qué tipo de medio físico deberá utilizarse. El proveedor debe poseer equipos adecuados para generar estos medios, y el comprador deberá poseer el equipo necesario y asignar el tiempo requerido para llevar a cabo la lectura de los códigos. Existen normas internacionales para todos estos distintos medios; sin embargo, la adopción de las tecnologías más avanzadas (en particular la RFID) ha sido mucho más lenta de lo previsto, probablemente debido a los costos y una falta de motivación a gran escala por parte de los actores en el área de productos alimentarios marinos.
- **El intercambio electrónico de datos,** en particular a base de varios tipos de mensajes en lenguaje de marcas eXtensible (XML por sus siglas en inglés). Existen varias normas internacionales, y su uso está incrementando, hasta cierto punto impulsado por el uso obligatorio de normas similares en otras situaciones comerciales (por ejemplo, algunos países han establecido el uso obligatorio de estas normas cuando se efectúan licitaciones para contratos gubernamentales.)
- **Nomenclatura de elementos de datos.** Existe muy poco impulso para la estandarización en este área; la ISO 12875 y la ISO 12877 son unas de las pocas excepciones. La mayoría de las normas electrónicas se basan en el XML, y el aspecto “eXtensible” del XML le permite ser utilizado para el intercambio de elementos de datos sin predetermined. Aunque este enfoque es bueno y flexible, en realidad no facilita la rastreabilidad. Cuando los datos se registran en alguna parte de la cadena de suministros de productos alimentarios marinos, se genera un valor (por ejemplo, “198”), que a menudo incluye una unidad de medida (por ejemplo “gramos”), y estos atributos se vinculan con un nombre de elemento de datos (por ejemplo “peso”). No obstante, la transmisión de la información de que, por ejemplo, “el peso es 198 g” no facilita la rastreabilidad de por sí; el receptor deberá saber a qué se refiere el dato, el peso de qué, y cuándo, cómo y dónde se midieron los valores. Para poder facilitar una comunicación eficiente y libre de errores, existe una clara necesidad de que los socios comerciales concuerden sobre la nomenclatura de los elementos de datos, y también a qué se refieren exactamente. Por este motivo se utilizan las normas para nombres de elementos de datos; son como diccionarios consensuados (ontologías) que detallan el significado de todos los términos y cómo se interrelacionan dichos términos.

Existen múltiples normas para dichos niveles; algunas para productos en general, otras para productos alimentarios, e inclusive algunas para productos alimentarios marinos. Existen además requisitos implícitos y explícitos de rastreabilidad en normas y reglamentos que no se concentran específicamente en la rastreabilidad, sino que cubren, entre otros, la calidad, la inocuidad, y el procesado de los alimentos. Lo mejor sería unir o al menos armonizar las normas, pero esto no es una meta realista precisamente porque el alcance de las normas es tan extensivo y variado. Otro principal desafío para la implementación de la rastreabilidad no es el hecho de que existen normas que se superponen o se contradicen (y que por lo tanto requieren conversiones), sino que dichas normas no se utilizan (o se utilizan muy poco) cuando se diseñan los sistemas y las prácticas para la industria alimentaria.

Según el Panel de Expertos sobre los Productos Pesqueros Silvestres(en su hábitat natural) Legales y Rastreables (2015), algunas de las medidas tomadas para mantener la integridad del rastreado de los productos y mejorar la estandarización son: adoptar normas mínimas de información para productos pesqueros silvestres; establecer un sistema armonizado de “autorizaciones de desembarque” para garantizar el origen legal de los productos pesqueros; desarrollar una arquitectura global para sistemas de interoperabilidad.

3.3. La consistencia

De un punto de vista normativo, la “coherencia” se refiere a las “conexiones positivas” o “la elaboración de un conjunto unificado”, mientras que la “consistencia” se refiere a la ausencia de contradicciones (Hillion, 2014). La segunda se enfoca en los conceptos de compatibilidad y sensatez, mientras que la

primera tiene más que ver con la sinergia y el valor añadido. “Por lo tanto, la coherencia en la ley sería una cuestión de grado, mientras que la conformidad sería una noción fija; significa en otras palabras que los conceptos de la ley pueden ser más o menos coherentes, pero no pueden ser más o menos consistentes. O son consistentes, o no lo son” (ibíd.). De un punto de vista teórico, el significado de la consistencia de las normas se desglosa en dos formatos: la consistencia horizontal y la consistencia vertical. La consistencia vertical se aplica, por ejemplo, a las relaciones entre los Países Miembros y la Unión Europea (UE), mientras que la consistencia horizontal se enfoca en la implementación y se refiere a la consistencia dentro de la UE, ya sea a nivel interinstitucional o de políticas (Minkova, 2011). En este segundo aspecto, la consistencia se puede definir como “el método mediante el cual lo sustancial de las distintas políticas desarrolladas por la UE forma parte del conjunto total” (Portela & Raube, 2008). Sin embargo, la aplicación del principio de consistencia debe ser suficientemente flexible para que se puedan adaptar los enfoques regulatorios cuando cambien los contextos: por ejemplo, el cambio de régimen regulatorio de la UE en lo relacionado a los alimentos como consecuencia de la enfermedad de las vacas locas (Vos, 2000). Otro aspecto importante es que las normas no sólo se formulen, sino que además se apliquen en forma consistente (Cody & Stretch, 2014).

Basándose en estos aspectos, este estudio utiliza los siguientes conceptos:

- *consistencia regulatoria intrainstitucional*, que se refiere a cómo las distintas normas elaboradas por una misma institución forman parte de un conjunto total;
- *consistencia regulatoria interinstitucional*, que se refiere a la utilización de conceptos y procedimientos similares para temas relacionados de distintas entidades en una misma industria.
- *consistencia en la práctica*, que se refiere a la análoga puesta en práctica de las mismas normas.

Una consecuencia importante de la falta de consistencia interinstitucional es la fragmentación (i.e. el aumento de la proliferación de las reglas y normas con jurisdicciones solapadas y límites ambiguos), que puede causar una búsqueda de foros de conveniencia (Benvenisti & Downs, 2007), crear confusión en la industria y también entre consumidores (Borit & Santos, 2015), y generar atrasos en el desarrollo de productos y servicios importantes (Mandel, 2004) que podrían facilitar la implementación de la rastreabilidad.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS Y CRITERIOS DE RASTREABILIDAD EXISTENTES

Un análisis previo de prácticas de rastreabilidad (Andre, 2013) identificó tres categorías principales de normas y criterios de rastreabilidad a los que se adhiere este estudio: normas y directrices internacionales, normas reguladoras, y normas no reguladoras de industria y de ONGs. Todas las normas vigentes de rastreabilidad hacen referencia a la implementación de la rastreabilidad, y ninguna se enfoca en la certificación de sistemas de rastreabilidad existentes.

4.1. Normas y directrices internacionales

Directrices intergubernamentales: Las normas y directrices internacionales se elaboran para definir y/o proveer las mejores prácticas en el rastreo de productos alimentarios a lo largo de las cadenas de suministros. Esta categoría incluye normas y directrices elaboradas por las Organizaciones Regionales de Ordenación Pesquera (OROPs) y otras organizaciones intergubernamentales de gestión de recursos naturales, cuyo objetivo es dar asesoramiento a sus estados miembros para enfrentar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) (ibíd.).

4.1.1. *El Codex Alimentarius*

El *Codex Alimentarius*, o "código de los alimentos", fue establecido por la FAO y la Organización Mundial de la Salud en 1963 para desarrollar normas armonizadas internacionales cuyo objeto es la protección de la salud de los consumidores y asegurar las prácticas en el comercio internacional de alimentos (OMS & FAO, 2015). El Codex define la rastreabilidad como "la capacidad para seguir el desplazamiento de un alimento a través de una o varias etapas específicas de su producción, transformación y distribución" (Comisión del Codex Alimentarius, 2006). Esta definición equipara la rastreabilidad con el seguimiento del desplazamiento de los productos alimentarios. La Organización Mundial del Comercio reconoce al Codex Alimentarius como un punto de referencia internacional para la resolución de disputas relacionadas a la inocuidad de los alimentos y a la protección del consumidor, por lo tanto su definición de 'rastreabilidad' es de particular importancia, aunque a menudo no se haga referencia al término, al menos en artículos científicos (Olsen & Borit, 2013). El Codex Alimentarius reconoce que, a nivel internacional, los métodos no están armonizados y son a menudo muy complicados, y por lo tanto generan barreras al comercio (Comisión del Codex Alimentarius, 2007). El enfoque adoptado por el Codex Alimentarius para la rastreabilidad se considera insuficiente en la bibliografía especializada, por no incorporar atributos fundamentales de los sistemas de rastreabilidad (Olsen & Borit, 2013).

4.1.2. *La Organización Mundial de Sanidad Animal*

El *Código Sanitario para los Animales Acuáticos* (el "Código Acuático") de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, por sus siglas en inglés) fija normas para mejorar la salud y el bienestar de animales acuáticos de cultivo a nivel global, y para la seguridad del comercio internacional de animales acuáticos (anfibios, crustáceos, moluscos) y de sus productos derivados. Las autoridades competentes de los países importadores y exportadores deberán remitirse a las normas sanitarias del Código Acuático durante las actividades de detección temprana, notificación y control de agentes patógenos en los animales acuáticos, evitando su propagación a través del comercio internacional de animales acuáticos y de productos derivados, y la instauración de barreras comerciales injustificadas (OIE, 2005). La OIE apoya a los Países y Territorios Miembros para la implementación de sistemas de identificación animal y rastreabilidad para mejorar la eficacia de sus políticas y actividades relacionadas a la prevención y el control de enfermedades, la inocuidad alimentaria de productos animales, y la certificación de exportaciones. El Código Acuático hace hincapié en que la rastreabilidad deberá servir para demostrar cómo los Servicios Veterinarios Públicos son capaces de ejercer un control sobre todas las cuestiones de sanidad animal, y no ser solamente una descripción de las responsabilidades de actores específicos a lo largo de la cadena (Andre, 2013).

4.1.3. *Directrices de la FAO*

4.1.3.1. *Ecoetiquetado de la pesca de captura marina*

Las *Directrices para el ecoetiquetado de pescado y productos pesqueros de la pesca de captura marina de la FAO* (2009) resumen varios principios a los que se deberán adecuar los sistemas de ecoetiquetado. Estas directrices abarcan los sistemas de ordenación pesquera, el estado de la reserva pesquera, y las consideraciones sobre el ecosistema, con la intención de identificar la pesca sostenible (Andre, 2013). El párrafo 16 de las Directrices establece que las medidas de la Cadena de Custodia diseñadas por la ecoetiqueta “deberían abarcar tanto el rastreo/rastreabilidad del producto a lo largo de toda la cadena de elaboración, distribución y comercialización como el rastreo apropiado de la documentación (y el control de la cantidad de que se trate)”. No obstante, aunque en teoría los dos términos pueden tener un mismo significado, en la práctica industrial existe una diferencia entre la rastreabilidad y la CoC basada en el ecoetiquetado.

4.1.3.2. *Certificación en la acuicultura*

Las *Directrices técnicas para la certificación en la acuicultura de la FAO* proporcionan asesoramiento sobre desarrollo, organización y aplicación de sistemas creíbles de certificación de acuicultura (FAO, 2011). Las directrices tratan una gama de temas que deberían considerarse importantes para la certificación en la acuicultura, a saber: (i) la salud y el bienestar animal; (ii) la inocuidad alimentaria; (iii) la integridad ambiental; y (iv) los aspectos socioeconómicos asociados con la acuicultura (Andre, 2013). Estas directrices especifican que uno de los principios de los sistemas de certificación de la acuicultura es que se deberían incluir procedimientos adecuados para mantener la Cadena de Custodia y la rastreabilidad de los productos y procesos de la acuicultura certificados. Este estudio tiene el mismo enfoque que las directrices de ecoetiquetado hacia la rastreabilidad y la Cadena de Custodia.

4.1.4. *Sistemas de documentación de la captura/comercialización de las OROP*

Las OROP son organizaciones internacionales de países que tienen intereses pesqueros en áreas submarinas que se extienden más allá de su mar territorial (ABNJs, por sus siglas en inglés). Algunas gestionan todas las poblaciones de peces que se encuentran en una zona concreta y otras tienen por objeto especies altamente migratorias (especialmente túnidos) en extensiones geográficas más amplias. Algunas OROP son puramente consultivas, pero la mayoría están facultadas para establecer límites de capturas y actividades pesqueras, medidas técnicas y responsabilidades de control (Comisión Europea, 2015). Casi todas las áreas de alta mar en el mundo se encuentran actualmente cubiertas por al menos una OROP de los 18 Organismos de Ordenación Pesquera existentes (Cullis-Suzuki & Pauly, 2010). Entre estos, existen cinco OROP para túnidos que gestionan la pesca del atún y otras grandes especies como el pez espada y el marlín (The PEW Charitable Trusts, 2012). Como parte de su lucha contra la pesca INDNR, las OROP utilizan sistemas de documentación de captura y comercialización. Estos sistemas son herramientas importantes para la gestión de pesca, pero no son sistemas de rastreabilidad para mercados/consumidores (Clarke, 2012). Para un análisis en profundidad sobre estos CTDSs y la rastreabilidad de los productos alimentarios marinos, véase MRAG (2010).

4.2. **Reglamentos**

Normas vinculantes (Andre, 2013): Existe una segunda categoría que está compuesta por las normas vinculantes establecidas por cada país, que a grandes rasgos se aplican a productos alimentarios, y en particular a productos pesqueros, y que son obligatorias para exportar a la Unión Europea (EU), a los Estados Unidos de América, y a Japón. En dicha categoría se incluyen leyes, reglamentos y programas relacionados de cumplimiento para la rastreabilidad de productos pesqueros. Estas normas establecen los requisitos mínimos de rastreabilidad para todas las transacciones de productos alimentarios, y establecen además los requisitos específicos para la pesca que se focalizan en prevenir el comercio de pescado capturado ilegalmente (ibíd.).

4.2.1. Unión Europea (Organización Miembro)

Según Lavelli (2013), la legislatura de la UE incorpora dos modelos distintos con respecto a la rastreabilidad de productos alimentarios. El modelo implementado mediante la aplicación del Reglamento General de Alimentos (Comisión Europea, 2002) resulta en una rastreabilidad genérica (no específica) poco fiable de la cadena de suministros alimentarios de la UE. Para las normas que regulan productos, como aquellos derivados de organismos genéticamente modificados, se utiliza un segundo modelo de mayor complejidad. La aplicación de este segundo modelo genera un sistema de rastreabilidad específico y de alta fiabilidad para toda unidad de producto dentro de la cadena de suministros alimentarios. En general, se consideran insuficientes los sistemas de rastreabilidad de la UE (van Ruth, 2014)

Según el artículo 18 de la Reglamentación de la Comisión Europea 178/2002 que establece los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria, que crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, y que fija los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria (normalmente conocida como el Reglamento General de Alimentos, GFL por sus siglas en inglés), los requisitos legales emanan de un enfoque de “un paso hacia atrás – un paso hacia adelante” sobre la rastreabilidad. Este enfoque implica que los operadores de empresas alimentarias deberán establecer dos tipos de vínculos: un vínculo “proveedor-producto” (qué productos son provistos por qué proveedores); y un vínculo “cliente-producto” (qué productos se suministran a qué clientes). Sin embargo, los operadores no tienen que identificar a los clientes inmediatos cuando son los consumidores finales. La Reglamentación no obliga explícitamente a que los operadores establezcan un vínculo entre “productos entrantes y salientes” (“rastreabilidad interna”). Por lo tanto, no se requiere la existencia de registros que identifiquen cómo se separan o combinan los lotes de productos dentro de una empresa para elaborar productos específicos o nuevos lotes (Comisión Europea, 2010). Por tal motivo, las empresas deberán saber de dónde provienen los ingredientes y adónde fueron destinados, pero no necesariamente qué ingredientes se utilizaron para qué productos (Van Der Meulen & Van Der Velde, 2008). Por tratarse de una reglamentación, esta disposición fue directamente aplicable en la legislación de los Estados Miembros, sin ningún tipo de transposición. El enfoque sobre la rastreabilidad de la UE GFL se considera ineficaz en la bibliografía especializada (Borit & Santos, 2015).

En cumplimiento de los principios del Plan de Acción Internacional de la FAO para Prevenir, Desalentar y Eliminar la Pesca Ilegal, No Declarada y No Reglamentada (PAI-INDNR), en el año 2008 la UE adoptó nuevos reglamentos para la pesca, especialmente diseñados para enfrentar el problema de la pesca INDNR: el Reglamento UE INDNR 1005/2008 (Renn, 2008) (y su Reglamento de Implementación 1010/2009) y el Reglamento de Control UE 1224/2009. Ambas normas pretenden asegurar la rastreabilidad completa de todos los productos alimentarios marinos desde las redes de pesca hasta el plato del consumidor. Se esperaba lograr este objetivo mediante un sistema de certificación de captura. Este enfoque sobre la rastreabilidad es también considerado ineficaz por la bibliografía especializada (Borit & Santos, 2015).

Una descripción y un análisis detallados del marco legal de la UE sobre la rastreabilidad se encuentra en Andre (2013), Borit (2016), Borit & Olsen (2012); Borit & Santos (2015) y Charlebois *et al.* (2014).

4.2.2. Estados Unidos de América

Los Estados Unidos tienen reglamentaciones de rastreabilidad relacionadas a la identificación y el traslado del ganado, y en general carece de reglamentaciones para otros productos agrícolas; posee sin embargo reglamentaciones sobre la identificación y el etiquetado de productos alimentarios empaquetados. En el año 2011, como parte de la Ley de Modernización de la Inocuidad Alimentaria (FSMA, por sus siglas en inglés), el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos incorporó requisitos de Rastreabilidad de Enfermedades Animales. A pesar de la ratificación del FSMA y la resultante oportunidad de fortalecer la rastreabilidad, los Estados Unidos carecen aún de reglamentaciones sobre la rastreabilidad de productos alimentarios en general a nivel nacional. Aunque

se espera que la nueva FSMA mejore las capacidades de rastreabilidad alimentaria, la elaboración de reglamentaciones se encuentra aún en su fase inicial (Charlebois *et al.*, 2014). La supervisión federal de inocuidad alimentaria en los Estados Unidos se considera fragmentada (Zach *et al.*, 2012).

Uno de los últimos desarrollos en los Estados Unidos en relación a la pesca INDNR y la rastreabilidad es la creación de un grupo de trabajo para identificar y elaborar una lista de los tipos de información y de normas operativas necesarias para la implementación de un programa eficaz de rastreabilidad de productos alimentarios marinos para combatir el fraude pesquero y los alimentos marinos INDNR en el comercio Estadounidense (Grupo de Trabajo Presidencial para Combatir la Pesca INDNR y el Fraude en Productos Alimentarios Marinos, 2014). Este programa de rastreabilidad será basado en los riesgos y se desarrollará mediante un proceso de “reglas basadas en la notificación y los comentarios”, i.e. un proceso común de desarrollo de reglamentación durante el cual una regla planteada se publica en el Federal Register y se abre a comentarios del público. Esta elaboración de reglas aborda los requisitos de datos, el diseño del programa, y las especies que se verán afectadas en la primera etapa del programa (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, 2015).

Una descripción y un análisis detallados del marco legal de los Estados Unidos sobre la rastreabilidad se encuentra en Charlebois *et al.* (2014) y Andre (2013).

4.2.3. *Japón*

Japón ha implementado sistemas de rastreabilidad para animales y sus productos derivados (por ejemplo, ganado y carne de vaca), pero sólo para unos pocos alimentos y otros productos básicos (por ejemplo, el arroz) (Charlebois, 2014). En vez de elaborarse mediante legislación nacional, son las asociaciones industriales las que están desarrollando los sistemas de rastreabilidad. Por ejemplo, el Manual Japonés para la Incorporación de Sistemas de Rastreabilidad de Alimentos es un conjunto de directrices para la rastreabilidad de los productos básicos, tales como frutas y verduras, mariscos, huevos y pescado de cría.

Una descripción y un análisis detallados del marco legal de Japón sobre la rastreabilidad se encuentra en Andre (2013) y Charlebois *et al.* (2014).

4.3. **Normas no reguladoras**

Organizaciones y asociaciones han generado normas comerciales en paralelo a los estándares y normas anteriormente mencionados, para establecer requisitos de rastreabilidad, facilitar el intercambio de datos, y adoptar normas de identificación de productos con fines comerciales (Dabbene, Gay & Tortia, 2014).

Normas industriales/no gubernamentales (contractuales) (Andre, 2013): Las normas no reguladoras desarrolladas por ONGs, la industria, y otras normas como la Organización Internacional de Normalización (ISO), forman parte de una tercera categoría. Esta categoría incluye directrices para llevar a cabo auditorías y otras medidas para asegurar que las normas sean aplicadas exitosamente.

4.3.1. *Organización Internacional de Normalización*

ISO 8402:1994 Gestión de calidad y garantía de calidad: Se considera que este estándar contiene la definición menos incompleta de rastreabilidad de productos: “[I]a capacidad de seguir los antecedentes, la utilización o la localización de una entidad mediante identificaciones registradas.” Esta definición indica claramente qué es lo que debe rastrearse (antecedentes, utilización, localización) y cómo el rastreo se debe efectuar mediante identificaciones registradas (Olsen and Borit, 2013). Sin embargo, este estándar ha sido reemplazado por el ISO 9000.

ISO 9000:2000 Sistemas de gestión de la calidad, ISO 22000:2005 Sistemas de gestión de inocuidad de los alimentos, y ISO 22005:2007 Rastreabilidad en la cadena de alimentos para alimentación humana y animal, ISO 12875/12877:2011 Rastreabilidad de productos pesqueros – Especificación sobre la información que deberá recabarse en las cadenas de distribución de pescados capturados/de cultivo, ISO 16741/18538:2015 Rastreabilidad de productos crustáceos/moluscos: Estos estándares utilizan una definición un poco menos específica de la rastreabilidad: “[L]a capacidad de seguir los antecedentes, la utilización o la localización de lo que está bajo consideración”. En esta nueva definición, el fragmento “mediante identificaciones registradas” ha sido eliminado, con las consecuencias explicadas en Olsen & Borit (2013). El ISO 22005 agrega: “Se recomienda evitar el uso de términos tales como “rastreabilidad documental”, “rastreabilidad informática” o “rastreabilidad comercial”” ISO 12875/12877:2011 se generan a partir de la norma TraceFish.

4.3.2. *Industria*

Varias asociaciones industriales han desarrollado sus propias normas de rastreabilidad, incluyendo: el Instituto Nacional de Pesca de Estados Unidos, la Asociación de Productores de Pescado de la Unión Europea y la Federación de Organizaciones Nacionales de Importadores y Exportadores de Pescado de la Unión Europea (AIPCE-CEP, por sus siglas en inglés), y la 6ª Edición de la Norma Global para Inocuidad de los Alimentos del British Retail Consortium. Para una descripción y un análisis detallados de estas iniciativas, véase Andre (2013.)

4.3.3. *Organizaciones no gubernamentales*

Programas internacionales líderes en materia de certificación de pesca/acuicultura (por ejemplo, la Iniciativa de Pesca Inteligente del Fondo Mundial de la Naturaleza, la etiqueta Dolphin Safe del Servicio Nacional de Pesca Marina, el Marine Stewardship Council) han desarrollado sus propios esquemas de certificación que también pretenden abordar el tema de la rastreabilidad. Cada conjunto de normas tiene su propio enfoque (por ejemplo, garantizar el mínimo impacto ambiental, la certificación orgánica) y su propia estructura y presentación. Para una descripción y un análisis detallados de estas iniciativas, véase Andre (2013.)

5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAGUNAS

5.1. Lagunas

A pesar de las múltiples prácticas y herramientas disponibles para la rastreabilidad de los productos alimentarios marinos, los distintos enfoques siguen estando subdesarrollados y fragmentados a lo largo de áreas geográficas, jurisdicciones, y sectores de mercado (Sterling & Chiasson, 2014). Existen lagunas en la rastreabilidad con respecto a la concienciación, el compromiso, la implementación, la tecnología y las normas. Se indican a continuación los puntos de mayor importancia, en base a nuestro análisis de lagunas.

Lagunas en la concienciación:

- Existe una falta de comprensión del significado de la rastreabilidad, y de cómo difiere de otros conceptos que se estiman similares, por ejemplo la cadena de custodia o los sistemas de documentación de captura/comercio.
- Existe una falta de comprensión sobre cómo la rastreabilidad es capaz de optimizar los procesos internos de las empresas y mejorar el rendimiento económico (Sterling & Chiasson, 2014).
- Existe una falta de comprensión sobre el hecho de que muchos de los obstáculos para la implementación de la rastreabilidad en cadenas de alimentos marinos son culturales y organizacionales, y no técnicos como se cree en general (ibíd.).
- Existe una falta de comprensión sobre el hecho de que la rastreabilidad debe cubrir la cadena completa de alimentos marinos, desde la captura o el cultivo hasta el vendedor y el consumidor final, incluyendo las transformaciones y el traslado. Por ejemplo, en las empresas pesqueras *“las lagunas en el sistema existen en muchas etapas: en alta mar, donde el monitoreo, el control y la vigilancia son a menudo inadecuados; en los puertos, donde los sistemas para documentar el desembarque de capturas son a menudo deficientes o poco transparentes; y en los mercados nacionales, donde hacen falta sistemas eficaces para exigir la rastreabilidad y la prueba del origen legal del producto (Pramod, 2014)”*. Esto se debe a la falta de comprensión (a nivel gubernamental y del sector privado) sobre la diferencia entre la rastreabilidad interna y la rastreabilidad de la cadena. Aunque la primera puede ser eficaz dentro de una empresa dada, la rastreabilidad de la cadena abarca toda la cadena de suministros, y por lo tanto ninguna empresa puede alcanzar esta meta de forma aislada.
- Existe una falta de comprensión (a nivel gubernamental y del sector privado) de cuán importante es documentar las transformaciones, y de cómo la cadena de transformaciones es fundamental para poder hacer el seguimiento hacia atrás o hacia adelante, a una empresa o a través de una cadena de empresas. Esto tiene que ver con la falta de comprensión de la importancia de la integridad referencial; es mucho más fácil documentar y visualizar la cadena de transformaciones si todas las TRUs tienen un identificador único.

Lagunas en el compromiso:

Existe una gran falta de compromiso para la implementación de sistemas de rastreabilidad de alimentos marinos, que probablemente tenga que ver con las múltiples lagunas de concienciación. Aunque existen desafíos en relación a la disponibilidad de la tecnología, las soluciones, y las normas, queda claro que las empresas llevan a cabo menos rastreabilidad de lo que podrían, y probablemente menos de lo que deberían, si se tienen en cuenta sus estrategias, prioridades e intereses económicos. Además, la principal laguna en el compromiso surge debido a que las empresas no entienden cómo la rastreabilidad las puede beneficiar de un punto de vista económico. Existe cada vez más evidencia documentada sobre cómo un buen sistema de rastreabilidad no sólo reduce costos operacionales y cumple con los requisitos legales y comerciales, sino que además afianza la marca de la empresa y sus estrategias de mercadeo, y le otorga una ventaja competitiva a la empresa. Es difícil llevar a cabo un análisis de rentabilidad de las inversiones para la mejora de sistemas de rastreabilidad, y conclusiones fiables en esta área son anecdóticas y fragmentadas. Sin embargo queda claro que muchos de los beneficios que emanan de la mejora de la rastreabilidad fueron inesperados para las empresas que efectuaron las inversiones

correspondientes. En general, las empresas invierten en la rastreabilidad porque deben cumplir con requisitos legales o comerciales para tener acceso a mercados, y se sorprenden cuando observan algunos de los efectos colaterales de su inversión en la rastreabilidad, que incluyen mejores estadísticas industriales, un mayor volumen de ingredientes, materia prima y productos, y una reducción de la cantidad de mercaderías en depósito. Si bien existen todos estos efectos positivos, muchas empresas no son conscientes de estas ventajas: de lo contrario habrían invertido en una mejor estructura de rastreabilidad. Esta es una de las principales razones por la cual a las industrias les falta motivación y compromiso para con los sistemas de rastreabilidad.

Lagunas en la implementación:

- Existen lagunas entre los requisitos normativos y la viabilidad de la implementación en la industria (Zhang & Bhatt, 2014). En la UE, esto puede ser debido a varias lagunas en los requisitos de rastreabilidad (MRAG Asia Pacific, 2012), como por ejemplo: una falta de certificación robusta de captura basada en el control; seguridad inadecuada para la documentación de remesas divididas; un cuidado insuficiente de la integridad de los lotes (la integridad referencial desempeña un papel importante en este aspecto [McEntire *et al.*, 2010]).

Lagunas en la tecnología:

- Hacen falta procedimientos de verificación integrados en el monitoreo de la autenticidad de los alimentos (Sterling & Chiasson, 2014). Esta carencia implica que podemos hacer el seguimiento de un producto en ambas direcciones dentro de la cadena alimentaria, y aun así no tener la certeza de que el producto sea lo que se alega. Por ejemplo, el pescado INDNR puede entrar en la cadena de forma fraudulenta, pero una vez que se encuentra dentro de la cadena, se puede hacer el seguimiento correspondiente a lo largo de dicha cadena.
- Hacen falta etiquetas de identificación por radiofrecuencia baratas, funcionales y robustas. El tiempo y trabajo que lleva la lectura de los códigos de barras es considerable, mientras que las RF-ID pueden leerse en forma simultánea y a distancia. El costo de lectura es un factor muy importante que en cierto modo impide la incorporación de TRUs de menor granularidad, y además encarece la implementación de la integridad referencial. Las etiquetas RF-ID otorgan automáticamente la integridad referencial; no hay más de una etiqueta con el mismo identificador, y la calidad de los sistemas de rastreabilidad se aumentará considerablemente cuando la mayoría de la industria adopte las etiquetas RF-ID como práctica usual.
- Hacen falta tecnologías baratas, funcionales y robustas para la captura automática de datos. Uno de los principales costos asociados al funcionamiento de los sistemas de rastreabilidad es el costo de la introducción inicial de datos, que en general se efectúa en forma manual. Se simplificaría y aceleraría el proceso, además de reducir la cantidad de errores, si existieran tecnologías que pudieran extraer automáticamente los datos significativos, incorporarlos al sistema de rastreabilidad, y vincularlos a la TRU correspondiente. Esto puede parcialmente considerarse una laguna en la implementación. Hasta cierto punto dichas tecnologías existen, pero no están siendo debidamente utilizadas y en general no están conectadas eficientemente al sistema de rastreabilidad.

Lagunas en las normas:

- Emanan una serie de inconsistencias del análisis de las normas y criterios de rastreabilidad: entre las normas/criterios elaborados por una misma institución y aquellos elaborados por distintas instituciones sobre un mismo tema.
- Existe una falta de requisitos o estándares homogéneos para la captura y el intercambio de información, que son necesarios para lograr una rastreabilidad eficaz (van Ruth, 2014; Sterling & Chiasson, 2014). Esta carencia impide hasta cierto punto la interoperabilidad entre sistemas tecnológicos a lo largo de la cadena de suministros, dado que aumenta los riesgos y costos comerciales cuando se eligen y adoptan sistemas de rastreabilidad y de información.

- No existe una “lista estándar de nomenclatura de atributos para los productos alimentarios marinos”. Distintos países a menudo tienen “listas de atributos para los productos marinos” distintas, y el uso de los estándares en esta área no es muy prevalente. Por ejemplo, en distintos países se pueden utilizar nombres diferentes para una misma especie, o el mismo nombre puede ser utilizado para especies diferentes (Cawthorn *et al.*, 2015).

5.2. Inconsistencias

5.2.1. Inconsistencia intrainstitucional

Estudios recientes demuestran una falta de consistencia intrainstitucional en la legislación de la UE específica sobre la rastreabilidad, dado que distintas normas tienen diferentes enfoques para la rastreabilidad en función de los motivos detrás de la existencia de cada norma. Por lo tanto, cuando el motivo por el cual se implementa la rastreabilidad puede impactar o tiene que ver con la sanidad humana (en vez de la calidad de los productos o la sostenibilidad ambiental) la legislación de la UE impone sistemas eficaces de rastreabilidad (Borit & Santos, 2015). Esta observación es similar a la que se deduce del análisis efectuado por Andre (2013) sobre la consistencia de las provisiones relacionadas a los requisitos para la captura y la gestión de datos para la Reglamentación UE GFL y UE INDNR.

El mismo tipo de inconsistencia se puede deducir de Andre (*ibíd.*) en cuanto a las directrices de la FAO. Aunque las disposiciones de ambos documentos son idénticas para los requisitos de captura y gestión de datos, tienen discrepancias en los requisitos de identificación única, y se contraponen en materia de requisitos para la comunicación de datos.

También se deduce una inconsistencia intrainstitucional en el caso de la transición del ISO 8402 a los ISO 9000 y 22005, ya que las disposiciones de los nuevos estándares no son tan precisas como las anteriores (Olsen y Borit, 2013)

5.2.2. Inconsistencia interinstitucional

Los sistemas de rastreabilidad sugeridos por el Codex Alimentarius, la UE GFL, y los ISO 8402, 9000 y 22005 carecen de consistencia interinstitucional. Como se explica en la bibliografía especializada (Olsen & Borit, 2013), no tratan la rastreabilidad de igual modo. Además del hecho de que todas estas normas y criterios utilizan una definición recursiva (i.e. la rastreabilidad significa rastrear) o ambigua (i.e. la rastreabilidad significa seguir), existen otros problemas tal y como: no se identifican claramente qué son las TRUs (Codex); no se indican cuáles etapas de la producción deberán ser cubiertas por la rastreabilidad (ISO) o limitan la cobertura a solamente ciertas etapas específicas (Codex); no explican cómo llevar a cabo el rastreo (todas salvo el ISO 8402); y no mencionan qué atributos deberán registrarse en los sistemas de rastreabilidad (UE GFL), o mencionan tan sólo uno (Codex).

La misma inconsistencia interinstitucional se observa en las tres principales categorías de normas y criterios de rastreabilidad a las que se adhiere este estudio: las normas y directrices internacionales, las normas reguladoras, y las normas no reguladoras de industria y de ONGs. Como se indica en Andre (2013), las disposiciones de normas y directivas internacionales varían considerablemente en lo relacionado a requisitos de identificación única y requisitos de comunicación de datos; por otro lado, son más consistentes en lo relacionado a los requisitos de gestión y captura de datos. Las disposiciones de la UE, los Estados Unidos, y Japón son consistentes sobre los requisitos de comunicación de datos, pero no así en relación a requisitos de identificación única y de captura y gestión de datos. Las disposiciones de las normas no reguladoras sobre la captura y gestión de datos son consistentes entre distintos documentos y con los documentos de las normas y directrices internacionales, a excepción de los sistemas de documentación de la OROP. Las disposiciones para los requisitos de identificación única y de comunicación de datos varían entre estas normas no reguladoras.

6. CONCLUSIONES

Este estudio fue llevado a cabo para identificar y analizar las lagunas e inconsistencias en las normas y criterios vigentes para la rastreabilidad, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones de la rastreabilidad: (i) cómo se mantiene la integridad en el seguimiento de productos; (ii) atención especial para los países en vías de desarrollo y las industrias pesqueras de pequeña escala; (iii) la noción de equivalencia; y (iv) la noción de armonización. Como primer paso para alcanzar este objetivo, se explicaron los términos clave para comprender el concepto de rastreabilidad (por ejemplo, la granularidad, las transformaciones, la integridad referencial) y dicho concepto fue descrito en relación a ciertos conceptos relacionados (por ejemplo, sistemas de rastreabilidad, transparencia, métodos analíticos, etc.). El segundo paso fue una importante revisión bibliográfica que sirvió como base para el desarrollo del análisis de lagunas de las normas y criterios de rastreabilidad. Como último paso se realizó un análisis de contenido de normas y directrices internacionales específicas, normas reguladoras, y normas no reguladoras de industria y de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs). Mediante este análisis de múltiples metodologías, se identificaron y describieron varias lagunas en las áreas de concienciación, compromiso, implementación, tecnología, y normas. Se destacaron además inconsistencias específicas internas y entre instituciones. No es fácil reducir las lagunas y encarar las inconsistencias. Se efectúan varias sugerencias prácticas en la Sección 7.

7. SUGERENCIAS

- **Aumentar la concienciación sobre el significado de rastreabilidad, en qué aspectos es diferente de otros conceptos similares, y cómo puede generarse valor agregado a compañías y empresas mediante la rastreabilidad.** Un desafío importante es comunicarle a las empresas que sus sistemas de rastreabilidad son sólo parcialmente adecuados, aunque éstas estén convencidas de que los sistemas son suficientemente buenos; las empresas normalmente sólo consideran la rastreabilidad interna cuando evalúan sus propias capacidades. Existen varias formas de lograr esta concienciación, por ejemplo: publicar artículos científicos y populares sobre la rastreabilidad; llevar a cabo presentaciones sobre la rastreabilidad en los foros correspondientes, sobre todo durante eventos de capacitación gubernamentales o de industria, y durante cursos académicos relevantes. En la mayoría de los casos, se deberán resaltar los beneficios que otorga la rastreabilidad en vez de enfocarse en los detalles técnicos que implican la implementación de la rastreabilidad. Experiencias anteriores han demostrado que si existe una motivación a nivel directivo y operativo en una empresa, se podrán sortear fácilmente los obstáculos técnicos y, en general, se alcanzará exitosamente la implementación deseada.
- La rastreabilidad es hoy por hoy un menú *a la carta* dado que las empresas deben hacer múltiples selecciones, por ejemplo sobre la granularidad, la integridad referencial, qué datos deberán registrarse, qué nomenclatura utilizar y cómo enviar dichos datos, utilizar o no un estándar existente, y qué estándar(es) utilizar, etcétera. **Sería útil elaborar un esquema de autoevaluación para la rastreabilidad de los productos alimentarios marinos** (más allá de si el usuario es de un país desarrollado o en vías de desarrollo, de una industria pesquera grande o pequeña, de una pequeña empresa o una compañía internacional) en el cual se especifican claramente las diferentes opciones, se puntúan las ventajas y desventajas de cada opción, y se efectúan sugerencias sobre qué opciones son las de mayor compatibilidad, etcétera. Esto permitirá que las empresas tomen decisiones debidamente fundamentadas antes de efectuar inversiones, basándose en sus restricciones financieras y su grado de ambición. Esto también permitiría llevar a cabo comparaciones entre las empresas, para que una empresa dada pueda establecer cuál es su situación actual, y compararla a la situación deseada.
- La estandarización y la armonización son dificultades importantes, pero la ausencia de normas es un problema de mayor magnitud que la utilización de estándares contradictorios. Por lo tanto, **aumentar la concienciación sobre las ventajas de adecuarse a las normas vigentes y extenderlos/adaptarlos cuando fuera necesario, en vez de desarrollar nuevos sistemas o normas.**
- Actores importantes, como el Fondo Mundial para la Naturaleza, han sugerido el desarrollo de un marco de trabajo para productos alimentarios marinos legales y rastreables, en particular en el sector de pesca de captura. Dicho marco de trabajo es una sugerencia razonable si el objetivo es reducir la pesca INDNR dificultando que los productos de origen INDNR entren en la cadena legal de suministro. Sin embargo, este objetivo no es lo mismo que decidir cuál es el nivel ideal de rastreabilidad para una empresa o cadena. La reducción de la pesca INDNR es una meta idealista, y obviamente que cuanto más prevención, mejor (siempre y cuando el costo no sea demasiado elevado). La selección del nivel de rastreabilidad es una meta pragmática, suficientemente flexible tanto para empresas que consideran primordial la transparencia para sus marcas y desean incorporar el mejor sistema de rastreabilidad posible, como para aquellas empresas que solamente desean cumplir con los requisitos mínimos. Por consiguiente, un marco de trabajo global e incluso un estándar global de rastreabilidad es de menor importancia; **se deberán apoyar múltiples niveles de ambiciones, y se deberá otorgar un cierto grado de variedad y libertad de elección a la hora de llevar a cabo la implementación. El punto esencial en este contexto es la interoperabilidad. Pueden existir distintos sistemas de rastreabilidad, pero deberán ser capaces de comunicar la información importante sin que se pierdan datos clave.**

8. REFERENCIAS

- Andre, V.** 2013. *Examen y análisis de las prácticas actuales de rastreabilidad*. Subcomité de Comercio Pesquero. 14ª reunión. Bergen, Noruega. 24–28 Febrero 2014. COFI:FT/XIV/2014/Inf.6.
- Benvenisti, E. & Downs, G.W.** 2007. El traje nuevo del imperio: Economía política y la fragmentación de la ley internacional. *Stanford Law Rev.*, vol. 60, nº. 2.
- Borit, M.** 2009. *Implementación de la rastreabilidad para disuadir la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada: Un análisis del modelo de la Reglamentación Europea 1005/2008 y la Propuesta de Reglamentación Europea 2008/0216* (CNS). Universidad de Tromsø.
- Borit, M.** 2016. Requisitos legales para la rastreabilidad de alimentos en la Unión Europea. En M. Espiñeira & F.J. Santaclara, eds. *Avances en técnicas y tecnologías de rastreabilidad de alimentos* (Próxima). Elsevier Ltd.
- Borit, M. & Olsen, P.** 2012. Marco de evaluación para requisitos normativos vinculados al registro de datos y la rastreabilidad para prevenir la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada. *Mar. Policy*, vol. 36, nº 1, pp. 96–102.
- Borit, M. & Santos, J.** 2015. Haciendo bien la rastreabilidad, desde los peces hasta los productos biotecnológicos avanzados: un análisis de la normativa. *J. Clean. Prod.*, vol. 104, pp. 13–22.
- Chituc, C.-M., Toscano, C. & Azevedo, A.** 2008. La interoperabilidad en las redes colaborativas: Iniciativas independientes y específicas de la industria – El caso de la industria del calzado. *Comput. Ind.*, vol. 59, nº 7, pp. 741–757.
- Clarke, S.** 2012. *Una evaluación de los sistemas de documentación de captura de las OROP*. 7º Foro de Pesca INDNR.
- Comisión del Codex Alimentarius.** 2006. *Principios para la rastreabilidad/rastreo de productos como herramienta en el contexto de la inspección y certificación de alimentos*. CAC/GL 60-2006.
- Comisión del Codex Alimentarius.** 2007. *Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias Comité del Codex sobre sistemas de inspección y certificación de importaciones y exportaciones de alimentos*. Propuesta sobre la necesidad de mayor orientación en la rastreabilidad/rastreo de productos CX/FICS 07/ 16/7. 2007.
- Cody, M.M. & Stretch, T.** 2014. Postura de la Academia de Nutrición y Dietética: inocuidad alimentaria e hídrica. *J. Acad. Nutr. Diet.*, vol. 114, nº 11, pp. 1819–29.
- Cullis-Suzuki, S. & Pauly, D.** 2010. Fallos en alta mar: Una evaluación global de las organizaciones regionales de ordenación pesquera. *Mar. Policy*, vol. 34, nº 5, pp. 1036–1042, Sep. 2010.
- Egels-Zandén, N., Hulthén, K. & G. Wulff, G.** 2014. Concesiones en la transparencia de la cadena de suministros: el caso de Nudie Jeans Co. *J. Clean. Prod.*
- Comisión Europea.** 2002. *Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria*. EUR-Lex, 2002. (disponible en <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32002R0178>) (Consultado el 20 de Junio de 2016).
- Comisión Europea.** 2015. *Organizaciones Regionales de Ordenación Pesquera (OROPs)*. [En línea] (disponible en http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/international/rfmo/index_en.htm) (Consultado el 20 de Junio de 2016).
- Comisión Europea.** 2010. *Orientaciones acerca de la aplicación de los artículos 11, 12, 14, 17, 18, 19 y 20 del Reglamento (CE) N° 178/2002 sobre la legislación alimentaria general*. Conclusiones del comité permanente de la cadena alimentaria y de sanidad animal.
- Panel de Expertos sobre los Productos Pesqueros Silvestres Legales y Rastreables.** 2015. *Sugerencias para un Marco General para Asegurar la Legitimidad y la Rastreabilidad de los Productos Pesqueros Silvestres*.
- FAO.** 2009a. *Directrices para el ecoetiquetado de pescado y productos pesqueros de la pesca de captura marina*. Roma.
- FAO.** 2009b. *Normas privadas de pesca y acuicultura: prácticas en vigor y cuestiones emergentes*. (Informe 97/2009). Roma.
- FAO.** 2011. *Directrices técnicas para la certificación en acuicultura*. Roma.

- Farlex, I.** 2015. *The free dictionary*. Documento digital. (disponible en www.thefreedictionary.com/batch) (Consultado el 20 de Junio de 2016).
- Gomm, M. & Brocks, H.** 2009. *PARSE. Perspectiva. Producto D 4.1. Especificaciones de esquemas y herramientas de apoyo para análisis de lagunas*.
- Hillion, C.** 2014. ¡Todos para uno y uno para todos! La coherencia en las relaciones exteriores de la Unión Europea. *SSRN Electron. J.*
- Hofstede, G.J.** 2004. ¿Ocultar o confiar?: El dilema de la transparencia. 's-Gravenhage: Reed Business Information. 248 p.
- Karlsen, K.M., Donnelly K. A.-M. & Olsen, P.** 2011. La granularidad y su importancia para la rastreabilidad en una cadena de suministros de salmón de cría. *J. Food Eng.*, vol. 102, nº 1, pp. 1–8.
- Kelly, S., Brereton, P. Guillou, C., Broll, H., Laube, I., Downey, G., Rossman, A., Hozi, S. & van der Veer, G.** 2011. Nuevos enfoques para determinar el origen de los alimentos. En J. Hoorfar, K. Jordan, F. Butler and R. Prugger, *La integridad de la cadena alimentaria. Un enfoque integral para la rastreabilidad, la inocuidad, la calidad, y la autenticidad de los alimentos*. Woodhead Publishing.
- Kim, H.M., Fox, M. S. & Grüniger, M.** 1999. Una ontología para la gestión de calidad – habilitando la identificación y el rastreo de problemas de la calidad. *BT Technol. J.*, vol. 17, nº 4, pp. 131–140.
- Lavelli, V.** 2013. Sistema de rastreabilidad de alta garantía en la cadena de suministros de carne de ave: Un estudio monográfico de una mediana empresa. *Food Control*, vol. 33, nº 1, pp. 148–156, Sep.
- Lupin, H.** 2006. *Rastreabilidad*. FAO/FIUU. (disponible en http://library.enaca.org/shrimp/publications/traceability_lupin_fao.pdf).
- Mandel, G.N.** 2004. Lagunas, inexperiencia, inconsistencias y superposiciones: Crisis en la reglamentación de plantas y animales genéticamente modificados – viewcontent.cgi. *William Mary Law Rev.*, vol. 45, nº 5, 2004.
- Masoum, S., Malabat, C. Jalali-Heravi, M. Guillou, C., Rezzi, S. & Rutledge, D.N.** 2007. La aplicación de máquinas de vectores de soporte a los datos ¹H NMR de aceites de pescado: metodología para confirmar el salmón silvestre y de cría y sus orígenes. *Anal. Bioanal. Chem.*, vol. 387, nº 4, pp. 1499–510, Feb.
- Mgonja, J.T., Luning, P. & Van der Vorst, J.G.A.J.** 2013. Modelo de diagnóstico para evaluar el rendimiento de sistemas de rastreabilidad en plantas procesadoras de pescado. *J. Food Eng.*, vol. 118, nº 2, pp. 188–197, Sep.
- Minkova, V.** 2011. Consistencia horizontal en las áreas de acción externa de la Unión Europea. *Diplom.de. Thesis*.
- Moe, T.** 1998. Perspectivas sobre la rastreabilidad en la elaboración de alimentos. *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 9, nº 5, pp. 211–214, May.
- MRAG.** 2010. *Estudio de mejores prácticas en los esquemas de documentación de captura (WCPFC 7 - 2010 - IP / 03)*”.
- Ogden, R.** 2008. Ciencia forense en la industria pesquera: El uso de herramientas de ADN para mejorar el cumplimiento, la rastreabilidad, y la ejecución en la industria pesquera. *Fish and Fisheries*, vol. 9, nº 4, pp. 462–472.
- Olsen, P. and Borit, M.** 2013. Cómo definir la rastreabilidad. *Trends in Food Science & Technology*, vol. 29, nº 2. pp. 142–150.
- Ottavian, M., Facco, P. Fasolato, L. Novelli, E. Mirisola, M. Perini, M. & Barolo, M.** 2012. El uso de la Espectroscopia del infrarrojo cercano para la rápida detección del fraude en los productos alimentarios marinos: la autenticación de la lubina silvestre (*Dicentrarchus labrax*). *J. Agric. Food Chem.*, vol. 60, nº 2, pp. 639–48, Jan.
- Portela, C. & Raube, K.** 2008. Seis autores en búsqueda de un concepto: La (In) Coherencia en la política exterior de la UE y sus causas. *Hambg. Rev. Soc. Sci.*, vol. 3, nº 1, pp. 1–10.
- Renn, O.** 2008. *La gobernanza del riesgo: cómo enfrentar la incertidumbre en un mundo complejo*. Earthscan.
- The PEW Charitable Trusts.** 2012. FAQ: ¿Qué es una organización regional de ordenación pesquera? Documento virtual. (disponible en www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/factsheets/2012/02/23/faq-what-is-a-regional-fishery-management-organization) (Consultado el 20 de Junio de 2016).
- TraceFood.** 2008. *GTP: Definiendo las unidades rastreables*. Documento virtual. (disponible en www.tracefood.org) (Consultado el 20 de Junio de 2016).

- Upadhye, A.** 2012. *Análisis de lagunas*. SlideShare. (disponible en www.slideshare.net/amitupadhye/gap-analysis-14978915).
- van Ruth, S., Weesepeel, Y. Muilwijk, M. Butler, C. Fauhl-Hassek, C., Laursen, K.H., Home, R., Melzer, G., Riedl, J. & Stolz, H.** 2014. *Un panorama de las lagunas científicas en cuanto a la ejecución de una metodología analítica para garantizar la integridad de los alimentos* (D3.1 Food Integrity).
- Vos, E.** 2000. Reglamentación europea de seguridad alimentaria tras la crisis de la EEB. *J. Consum. Policy*, vol. 23, nº 3, pp. 227–255.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) & FAO.** 2015. *CODEX Alimentarius: Inicio*. Documento virtual. (disponible en www.codexalimentarius.org) (Consultado el 20 de Junio de 2016).
- OIE** (Organización Mundial de Sanidad Animal). 2015. Código acuático.

