

Módulo de Técnicas de Protección Ambiental en la Industria Alimentaria.
U.T. 2. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA.
Fernando Cordón Aranda. 23/11/2005

0. INTRODUCCIÓN PEDAGÓGICA AL IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

La U.T. 2. trata de sentar los fundamentos generales del E.I.A., la Gestión Medioambiental y el Análisis del Ciclo de Vida como instrumentos para el desarrollar actividades y productos alimentarios con impacto medioambiental negativo reducido.

Procedimientos:

- Reconocimiento de la necesidad de estudiar los impactos medioambientales.
- Identificación y cuantificación de los posibles impactos medioambientales a través de la vida de un producto alimenticio industrializado.
- Identificación de oportunidades para mejorar el comportamiento medioambiental de productos o procesos.
- Análisis inicial de la normativa de protección ambiental, seleccionando los aspectos y exigencias que afectan a la industria alimentaria.
- Valoración de la repercusión de la aplicación de la normativa y de otras complementarias sobre el m.a.

Conceptos:

- **Técnicas de protección ambiental.**
- **Métodos de análisis de impactos medioambientales.**
- **Evaluaciones de Impacto Ambiental.**
- **Reglamentación de las E.I.A.**
- **Los E.I.A. en la Industria Alimentaria.**
- **Gestión Ambiental.**
- **Análisis del Ciclo de Vida de los productos alimentarios.**

Actitudinales:

- Puntualidad en el cumplimiento del horario.
- Respeto a las normas integrándose en el trabajo de equipo.
- Trato social y comunicacional acorde y respetuoso ante compañeros/as.
- Orden y rigor en el trabajo de clase.
- Diligencia con las instrucciones que recibe tanto en su interpretación como en su elaboración.
- Responsabilizarse, en todo momento, con el trabajo que desarrolla.
- Compromiso con la calidad en el desarrollo del trabajo.
- Autonomía en la ejecución de los trabajos.
- Disposición para la toma coherente de decisiones, ante situaciones o problemas que lo requieran.

Actividades de enseñanza aprendizaje:

- Explicación de los principales impactos generados por la I.A.
- Utilizando diagramas de proceso para la elaboración de un producto alimenticio realizar el estudio de los principales consumos, residuos, vertidos y otros impactos generados.
- Localización y manejo inicial de la normativa específica.

1.- INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

Hemos visto en la U.T.1.la incidencia general de la actividad humana en el medio ambiente, y la necesidad de partir de la siguiente premisa:

“PENSAR GLOBALMENTE Y ACTUAR LOCALMENTE”.

La protección medioambiental ha incrementado el interés por el **desarrollo de técnicas que permitan comprender mejor los impactos, minimizar todos los impactos negativos y mejorar en definitiva el medio ambiente.**

Para conocer el **VALORACIÓN AMBIENTAL GLOBAL DE LA ELABORACIÓN Y CONSUMO DE UN PRODUCTO** se están definiendo **distintos métodos de estudio o de análisis**, entre los que destacan:

- **SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL,**
- **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL,**
- **ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA,**
- **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS MEDIOAMBIENTALES,**
- **AUDITORIAS MEDIOAMBIENTALES,**
- **PLANES DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS, EMISIONES O VERTIDOS,**

- **MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS MEDIOAMBIENTALES,**
- **DIAGNÓSTICO MEDIOAMBIENTAL Ó AUTODIAGNÓSTICO ASISTIDO MEDIO AMBIENTE (ADAMA).**

Nota: Alguno de estos se abordarán más adelante.

2.- INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL (E.I.A).

EXISTE UN IMPACTO AMBIENTAL CUANDO UNA ACCIÓN O ACTIVIDAD PRODUCE UNA ALTERACIÓN, FAVORABLE O DESFAVORABLE, SOBRE EL MEDIO (ENTENDIDO EN SU MÁS AMPLIO SIGNIFICADO).

Los impactos que una determinada actuación (elaboración y consumo) provocan sobre su medio son numerosos, siendo **la finalidad de cualquier estudio de impacto ambiental (E.I.A.) la determinación, la descripción y la caracterización de todos y cada uno de los impactos ambientales** derivados de la correspondiente actuación. Esta **caracterización ha de ser lo más completa posible**, utilizando el mayor número de atributos o categorías -no un único término-, para lo cual existen numerosas clasificaciones de impactos, de las cuales a continuación analizaremos las principales, que se indican en la tabla adjunta.

CATEGORÍAS Y TIPOS DE IMPACTOS	
CATEGORÍA DE IMPACTO	TIPO DE IMPACTO
Signo	Positivo / Negativo
Inmediatez	Directo / Indirecto
Intensidad	Notable /Medio / Mínimo
Interrelación de acciones y efectos	Acumulativo / Simple / Sinérgico
Momento	Corto / Medio /Largo plazo
Persistencia o duración	Temporal / Permanente
Extensión	Localizado / Extensivo
Capacidad de recuperación	Reversible / Irreversible
	Recuperable / Irrecuperable
Probabilidad de ocurrencia	Ocurrencia alta / Mediana/ Baja
Aplicación de medidas correctoras	Compatible / Moderado / Severo /Crítico

Ejemplificar con el caso de una industria alimentaria cárnica artesanal regentada por un grupo de mujeres y situada en la Sierra de Cameros, y que compre la carne despiezada.

3. NOCIÓN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Las evaluaciones de impacto ambiental son estudios realizados para **identificar, predecir e interpretar, así como para prevenir**, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones, planes, programas o proyectos pueden causar a la salud y al bienestar humanos y al entorno.

Se ha dicho que las E.I.A. son la clave de la gestión ambiental, puesto que son el instrumento idóneo para la implantación de políticas ambientales preventivas.

En los estudios de impacto ambiental se trata de evaluar las consecuencias de una acción, para ver la calidad ambiental que habría «con» o «sin» dicha acción.

Las evaluaciones de impacto ambiental, que en adelante denominaremos E.I.A, son también un proceso de estudios y consultas que evalúa o considera de forma comprensible los efectos sobre el medio ambiente de una nueva actividad y el consumo de los productos o servicios generados.

EL DICTAMEN O INFORME DE IMPACTO SE CONSIDERA EL INSTRUMENTO O HERRAMIENTA QUE PERMITE COMUNICAR A LOS DEMÁS EL RESULTADO DE UNA EVALUACIÓN, INCLUYENDO LAS ALTERNATIVAS AL PROYECTO O ACCIÓN. Por tanto, se entiende que estos instrumentos son básicos para la elección de alternativas y para la selección o adopción de una propuesta. En los países anglosajones el dictamen de impacto ambiental se denomina declaración de impacto ambiental.

Las E.I.A. son, pues, un instrumento de conocimiento al servicio de la decisión, pero **no son por sí mismas un instrumento de decisión**, como ya se ha indicado. Sin embargo, **son el instrumento o herramienta idóneos para una toma de decisión basada en un conocimiento amplio e integrado de los impactos o incidencias ambientales.**

Las Evaluaciones de Impacto Ambiental deben entrar en la planificación al mayor nivel posible porque aplicadas a una acción aislada puede dar buenos resultados pero éstos variarán mucho en un contexto más amplio.

4. FUNCIONES DE LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.

En los programas de política ambiental se concede gran importancia a las E.I.A. a las que se asignan cuatro funciones, que son:

- **Conocimiento.**
- **Coordinación y racionalización.**
- **Flexibilidad.**
- **Consenso.**

Conocimiento

Efectivamente estos estudios son, la mejor herramienta para lograr un **conocimiento profundo y extenso de la incidencia de una acción o proyecto en una determinada localización**, puesto que facilita una **información integrada de los posibles impactos sobre el medio natural y sobre el medio social**, destacando dos aspectos:

- a) El ecológico, principalmente orientado hacia los estudios de impactos físico o geofísicos.
- b) El humano, que contempla las facetas socioeconómicas y culturales.

Ambos aspectos plantean la cuestión de los efectos a largo plazo sobre los ecosistemas naturales, que son parte integral de la biosfera y de la existencia del hombre.

Coordinación y racionalización

Se logra una buena coordinación en relación con los mecanismos tradicionales de control, puesto que la **multidisciplinariedad de las E.I.A. obliga a abordar la consideración de los impactos ambientales desde un punto de vista global pero abarcando los diferentes aspectos**. Ello hace que se involucren en ellos los diferentes sectores asociados al proyecto y, por consiguiente, a la evaluación. Representa también una racionalización de la gestión ambiental, a través de su unidad.

Flexibilidad

El hecho de estudiar casuísticamente los efectos ambientales de una acción o proyecto concreto en una determinada localización, en un entorno dado, permite aplicar medidas correctivas ajustadas, optimizando su coste (es decir: es el instrumento válido para la aplicación del principio locacional). Esto **supone una mayor flexibilidad que la rígida aplicación de la legislación general, por ejemplo en cuanto a niveles de emisión y una mejor adaptabilidad a las necesidades ambientales**.

Cada vez parece más necesario aplicar, en cada caso, las medidas correctoras precisas en los proyectos y las especificaciones y controles ambientales idóneos pero óptimos, lo que representa conocer bien tanto el entorno en que se va a ubicar el proyecto, como las consecuencias ambientales del mismo. Es evidente que esto sólo puede conseguirse con el estudio previo del impacto ambiental.

Es verdad que esta forma de gestión ambiental requiere personal más formado, tanto en la Administración Pública como en la empresa, pero también es cierto que el ahorro de recursos naturales y económicos puede ser tan alto que se justifica plenamente.

Consenso

Cada día resulta más necesario contar con la participación ciudadana en el proceso de decisión, puesto que se plantean conflictos frecuentes, en gran medida por alternativas de uso del territorio y en mayor motivo por desconocimiento de los efectos, que son efectos medioambientales, del proyecto. Las E.I.A. permiten

tener un diálogo amplio, basado en una información completa, con los diversos grupos sociales, que pueden conocer todos los aspectos de la acción y dan también una mayor transparencia administrativa. Todo ello debe conducir a un consenso social y participación ciudadana absolutamente necesaria.

5. CONTENIDO DE LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL (E.I.A.).

El contenido de las E.I.A. está en relación con el alcance y definición del amplio concepto del medio ambiente.

El método de estudio o de análisis, de Impactos medioambientales aborda principalmente el proceso de elaboración, y la evaluación de los aspectos positivos y negativos de la misma sobre el medio ambiente.

Entendiendo el medio como el conjunto de aspectos que lo componen:

- MEDIO NATURAL.
- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.

NOTA: A FINALES DE LOS 60 SE CONSIDERABAN SÓLO LOS ASPECTOS DE LA CONTAMINACIÓN; POSTERIORMENTE SE HA VISTO QUE LOS ASPECTOS SOCIALES SON TAN IMPORTANTES O MÁS QUE EL PROBLEMA DEL DETERIORO DEL MEDIO FÍSICO.

Medio Natural.

- a) Contaminación atmosférica.
- b) Contaminación de las aguas, distinguiendo entre las marítimas y continentales y en estas últimas las superficiales y las subterráneas.
- c) Ruido y vibraciones.
- d) Deterioro del suelo: erosión, sedimentación, desertificación y alteración de la cubierta vegetal y contaminación del suelo por vertidos sólidos, líquidos y gaseosos.
- e) Protección y correcto manejo del recurso tierra.
- f) Protección y restauración de espacios naturales singulares y ecosistemas sensibles.
- g) Protección de especies amenazadas o en peligro de extinción de flora y fauna.
- h) Protección de los recursos vivos del mar.
- i) Utilización racional de los recursos naturales: renovables y no renovables.
- j) Correcto tratamiento de los residuos sólidos.
- k) Efectos de las radiaciones ionizantes.

Medio Ambiente Social y Cultural

- a) Demografía.
- b) Aspectos económicos de la protección del medio ambiente, incluyendo la generación de empleo y particularizando en empleo joven y de mujeres.
- c) Marco jurídico.
- d) Conflictos sociales en las áreas urbanas deterioradas.
- e) Problemática de asentamientos humanos.
- f) Consideración de la dotación de equipamientos comunitarios e infraestructuras.
- g) Ambiente rural y ambiente urbano.
- h) Conservación del patrimonio histórico y cultural.
- i) Educación ambiental.
- j) Concienciación y participación ciudadana.

No todos los aspectos citados se analizan con la misma entidad ni extensión, pero en todos ellos hay aspectos ambientales de gran trascendencia para conseguir un desarrollo sostenido y equilibrado. Esta relación de atributos del ambiente da una idea muy clara de lo difícil y complejo que puede resultar analizar íntegramente la incidencia ambiental de una obra pública o proyecto privado, si no se delimitan los factores ambientales implicados y si no se definen con claridad los criterios y metodologías a utilizar.

Ejercicio: Retomar el caso de una industria cárnica artesanal, que anteriormente se había planteado aplicando aspectos enunciados anteriormente.

6. LA E.I.A. EN LA U.E. Y EN ESPAÑA.

Reglamentación de la EIA en la U.E.

En 1985 se adoptó la **Directiva 85/337/CE, de 27 de junio de 1985**, por la que se establecen los **CRITERIOS GENERALES PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS. ASÍ COMO LOS PROYECTOS DE EVALUACIÓN OBLIGATORIA** (Anexo 1: Refinerías de petróleo bruto, Centrales térmicas, Centrales nucleares, Fundiciones Integrales, Instalaciones Químicas Integrales, Vías ferroviarias, Autopistas, Puertos, Trasvases, Presas, etc.) y aquellos que serán contemplados como estimen (obligatorios o no) los Estados miembros al trasponer la Directiva (**Anexo II: entre otras, las siguientes Industrias de productos alimenticios**):

- a) Elaboración de grasas y aceites vegetales y animales.
- b) Envasado y enlatado de productos animales y vegetales.
- c) Fabricación de productos lácteos.
- d) Fábricas de cerveza y malta.
- e) Elaboración de confituras y almíbares.
- f) Instalaciones para el sacrificio de animales.
- g) Instalaciones industriales para la fabricación de féculas.
- h) Fábricas de harina de pescado y aceite de pescado.
- i) Fábricas de azúcar.

- Dicha Directiva ha sido **modificada por la Directiva 97 / 11 / CE del Consejo. de 3 de marzo de 1997**. En líneas generales **exige un cumplimiento más estricto de su contenido y amplía el número y tipología de proyectos** que deben someterse al procedimiento sistemático de EIA.

Reglamentación española de la EIA,

- La Directiva 85 / 337 / CE se traspuso a la legislación española mediante el **Real Decreto Legislativo 1302 / 1986, de 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE nº 155, de 30/06/86)**, en el que se indican los proyectos que deberán someterse al procedimiento de EIA.
- Dicha Ley se **desarrolla mediante el Reglamento aprobado por el Real Decreto 113 1/88, de 30 de septiembre (BOE nº 239, de 05/10/88)**. En él se indican los procesos administrativos y los requerimientos necesarios para ejecutar las EIA.

Como consecuencia de la aparición de la nueva Directiva 97/11/CE, la legislación española se modifica también para adaptarse a las nuevas exigencias de la misma.

Desde 1995 se está trabajando por parte de distintas Direcciones Generales en la elaboración de un Anteproyecto de Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, para modificar el RDL 1302 (y su reglamento) y solucionar algunas de las deficiencias de éste, a la luz de los problemas surgidos de su aplicación, principalmente por la trasposición incompleta de la Directiva 85/337/CEE. Efectivamente, la propia Comisión Europea denunció en un informe la falta de trasposición de los proyectos que aparecían en el Anexo II de la Directiva europea, por quedar prácticamente todos los proyectos excluidos de la legislación española, proyectos susceptibles de ser sometidos a evaluación cuando los Estados miembros consideren que sus características lo exigían.

El cambio de gobierno tras las elecciones del 03/03/96, la escisión del MOPTMA en el Ministerio de Medio Ambiente y en el Ministerio de Fomento, y la revisión de la Directiva 85/337/CEE, fueron algunas de las razones que paralizaron el proceso. **La Subdirección General de Normativa y Cooperación Institucional, dependiente de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente está trabajando en la elaboración de un Anteproyecto de Ley de Evaluación de Impacto Ambiental**

- **La actual legislación española regula la obligación de someter a evaluación de impacto ambiental una serie de grandes actuaciones**, mediante la ejecución del denominado estudio de impacto ambiental (EIA), sobre la base de una **información exhaustiva proporcionada por el titular del proyecto, por la Administración, por las autoridades competentes y por la opinión pública involucrada. Posteriormente dicho estudio de impacto ambiental se remitirá al órgano administrativo de Medio Ambiente competente, que autorizará el proyecto estableciendo las condiciones necesarias, o bien lo denegará.**

En este sentido, conviene distinguir dos aspectos de fácil confusión:

- la **evaluación de impacto ambiental como procedimiento jurídico-administrativo** y
- el **estudio de impacto ambiental, estudio técnico-científico** encaminado a identificar los impactos medioambientales derivados de una actuación concreta.

El E.I.A. debe contener un análisis profundo del proyecto y un análisis profundo del medio físico, de los que se deducen todos los elementos sensibles a cualquier tipo de perturbación, se identifican los impactos previsibles, y se evalúan las alteraciones derivadas de éstos.

Legislación Autonómica.

Por lo que se refiere al tema de Comunidades Autónomas, es necesario conocer primero el esquema competencial arbitrado por la Constitución de diciembre de 1978:

El artículo 148 indica que: «... las Comunidades Autónomas podrán asumir las competencias en siguientes materias... 9ª, La gestión en materia de protección medioambiental.»

El artículo 149 señala que:

«El Estado tiene competencia exclusiva en las siguientes materias: (...) 23º. Legislación básica sobre protección del medio ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección».

Según esto, y sin olvidar el carácter de legislación básica del RDL 1302/86, **la mayoría de las CCAA han desarrollado su propia normativa para regular la EIA -u otras figuras de protección ambiental similares- haciendo uso de sus derechos competenciales, adaptando la Ley Nacional a la situación real de su Comunidad y aumentando el número de supuestos para los que es obligatoria la realización de la EIA, supliendo así las carencias de la legislación básica sin limitarla ni contradecirla.**

Algunas Comunidades Autónomas han establecido distintos grados o tipos de Evaluación de Impacto Ambiental -sin perjuicio de la figura determinada por la *legislación estatal*-, en función de la naturaleza de la actividad o proyecto a evaluar.

En ciertos casos, la gradación de las distintas figuras de EIA viene determinada no sólo por el tipo de actividad, si no por la propia fragilidad medioambiental o ecológica de la zona de ubicación de la actuación.

Otras CCAA han definido nuevos instrumentos de protección medioambiental similares y complementarios a la EIA, aunque normalmente menos exigentes y menos restrictivos que ésta. Se han creado figuras como la «Calificación Ambiental» en Madrid, Andalucía y Murcia; el «Informe Ambiental» en Andalucía, Cantabria y Baleares; la «Evaluación de la Incidencia Ambiental» y la «Evaluación de los Efecto Ambientales» en Galicia; el «Estudio sobre Afecciones Medioambientales» en Navarra, etc.

También se da el caso de CCAA que se han limitado a recoger lo dispuesto por el legislador nacional, sin añadir ninguna nueva figura o ningún nuevo supuesto. **Entre éstas, algunas están elaborando en la actualidad una regulación más estricta de EIA, bien como normativa específica, bien bajo la forma de Ley de protección ambiental.**

Por lo que se refiere a los Órganos Ambientales, cada Autonomía ha nombrado libremente el suyo propio, siendo éstos muy variados: Agencias de Medio Ambiente, Consejerías de Medio Ambiente, etc.

En un futuro inmediato y como consecuencia de la aparición de la Directiva 97/11/CE y de la cercana modificación de la legislación española en materia de EIA, algunas Comunidades Autónomas deberán modificar o crear su propia regulación para adaptarse a la nueva situación determinada por ambas.

En La Rioja se sigue trabajando actualmente en la elaboración de una Ley de Protección del Medio Ambiente.

Los comentarios sobre esta última Ley se basan en su segundo borrador, y pretenden dar unas nociones generales de la misma.

El objeto de dicha Ley es, textualmente, “establecer el marco normativo para la defensa, protección, gestión, conservación y restauración del medio ambiente en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de La Rioja.” (artículo 1). Son fines de esta Ley:

- **ALCANZAR UN ALTO NIVEL DE PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS Y DEL MEDIO AMBIENTE EN SU CONJUNTO.**
- **MEJORAR LA CALIDAD AMBIENTAL.**
- **REDUCIR LAS CARGAS ADMINISTRATIVAS DE LOS PARTICULARES Y AGILIZAR LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.**
- **FOMENTAR EL DESARROLLO DE INSTRUMENTOS QUE FACILITEN LA PARTICIPACIÓN SOCIAL Y EL ACCESO DE LOS CIUDADANOS A UNA INFORMACIÓN AMBIENTAL OBJETIVA Y FIABLE.**
- **ESTABLECER INSTRUMENTOS ECONÓMICOS QUE PERMITAN INTERNALIZAR LOS COSTES AMBIENTALES.**
- **ESTABLECER MECANISMOS EFICACES DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL.**

En este borrador se establece que la citada Ley será de aplicación a todas las actividades, de titularidad pública o privada, desarrolladas en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de La Rioja, susceptibles de producir efectos en el medio ambiente, sin perjuicio de las intervenciones que corresponda a la Administración General del Estado en las materias de su competencia (artículo 4).

7. LOS E.I.A. EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA.

A partir de las reglamentaciones anteriores y particularizando para cada Comunidad Autónoma, en el caso de ser necesario el Estudio de Impacto Ambiental, **es necesario evaluar tanto los aspectos ambientales positivos como negativos que produce una industria alimentaria en concreto.**

La instalación de una fábrica conservera, o de un matadero, la implantación de una depuradora para una bodega, son algunos ejemplos de acción humana sobre el entorno que requieren antes de realizarse conocimientos claros y profundos del medio en el que van a situarse y de las consecuencias, positivas y negativas que sobre este medio ha de tener la acción proyectada.

COMO EJEMPLIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS Y NEGATIVOS HAREMOS REFERENCIA A LOS DE LA INDUSTRIA VINÍCOLA EN LA RIOJA (SEGÚN EL ESTUDIO PLASMADO EN LOS “CUADERNOS”:

IMPACTOS POSITIVOS SOBRE EL MEDIO NATURAL.

Disminuye la erosión ambiental.

La viticultura como actividad agraria secundaria, en relación a otras actividades esenciales en la alimentación de los pueblos, como es el cultivo de cereales, y a la facilidad para crecer en terrenos pobres, el cultivo de la vid se relegó a los terrenos marginales. Incluso tras la Sublevación Fascista del 36 se prohibió su cultivo en terrenos en los que pudiese crecer el cereal. Este hecho que a priori puede parecer negativo se ha convertido en uno de los mejores atributos del mundo del vino. Por un lado hay que destacar la calidad hasta ahora obtenida en los vinos (puesta en cuestionamiento con las nuevas plantaciones y la forma actual de llevar la viña) y, desde el punto de vista medioambiental supone el mantenimiento de masa-vegetal en terrenos prácticamente yecos (pedregales, secanos, canteras recuperadas para el cultivo, etc).

La erosión es un problema, y en muchos lugares el cultivo de la vid se convierte en la única alternativa frente a este proceso.

Disminuye la erosión genética.

La desaparición de especies o también llamada erosión genética es resultado del olvido de las variedades locales frente a otras más productivas y de la proliferación de cultivos extensivos indiscriminados.

Esta erosión ha producido que gran parte de la variabilidad genética de la que se disponía hace un siglo esté relegada a bancos mundiales de genes.

La reducción de la diversidad de especies que se cultivan puede tener importantes repercusiones económicas. Cualquier agente patógeno que afecte a la plantación causará mayores pérdidas al encontrarse un campo homogéneo. Los tratamientos fitosanitarios pueden encarecerse notablemente para evitar estos daños y se puede acentuar la dependencia frente a las grandes empresas suministradoras de material vegetal.

Variedades	Sup. (ha)	%en la D.O.CaSup. en el mundo (ha)	
Tempranillo	31.046	61	Autóctona
Garnacha tinta	9.153	18	330.000
Mazuelo	1.814	3,5	220.000
Graciano	395	0,7	Autóctona
Malvasía	127	0,25	Autóctona
Garnacha blanca	44	0,09	40.000
Viura	7.589	15	58.000

El cultivo tradicional de la vid en La Rioja se ha basado en el mantenimiento de especies en algunos casos autóctonas. Esto ha impedido, bien por legislación, bien por convencimiento frente a la introducción de variedades foráneas, que éstas desplazaran a las tradicionales, evitando así la Erosión Genética y la consiguiente desaparición de variedades.

Impacto positivo en el Medio Socioeconómico.

En la actualidad la economía de La Rioja está muy influenciada por el sector vitivinícola. Basta comparar dos datos: la importancia de la vid frente a otros cultivos, y el valor del producto vendido. Con sólo un 16% de la superficie cultivada el viñedo ingresa el 38% del total de la producción agraria. Otro dato destacable es el aumento del precio medio de la uva en los últimos tres años, llegando a rondar las 350 pts/Kg, aunque habrá que tener en consideración el debacle producido en la cosecha del 2.000. El viñedo se ha convertido en la fuente más importante de ingresos de muchos municipios riojanos.

También es destacable la influencia de la Viticultura en el tejido social de la comunidad, y su contribución en un momento dado, a mantener puestos de trabajos en nuestros pueblos y, hoy, a crearlo dentro y fuera de las bodegas. El mundo del vino ha permitido crear un entramado industrial de valor añadido (tonelerías, industrias de maquinaria enológica y empresas de mantenimiento).

La evolución económica del vino y de las viñas en toda la Denominación está contribuyendo actualmente a la revalorización económica de los terrenos dedicados a este cultivo, y, también a los que puedan entrar a formar parte de él. Todo ello ha permitido mantener a una parte de la población en los pueblos, que de no ser por el viñedo se habrían des poblado.

Impactos positivos al Medio Cultural.

Raro es el caso en el que no podamos identificar un edificio como el de una bodega. A diferencia de otras construcciones las bodegas no rompen con la estética del paisaje sino que contribuyen a realzar la belleza natural del entorno.

Por tanto el impacto visual se convierte en un impacto positivo, forma parte del entorno, que lo hace característico de esta región.

El prestigio del vino es un factor de enorme importancia, basado en la calidad, en el diseño de la botella, en el renombre de una marca, etc.

Gran parte de la vida social se estructura, en torno al vino, y nuestros pueblos de la zona vitivinícola se han desarrollado arquitectónicamente en función de las actividades del vino. En muchos municipios encontramos el "barrio de las bodegas", donde tiene lugar gran parte de la vida social.

Las fiestas y costumbres de los pueblos y ciudades rondan entorno al vino, la Batalla del Vino, y Logroño tiene sus fiestas de mas populares en honor a la vendimia

Los primeros versos del poeta Berceo hacen referencia al "vaso de bon vino", y son innumerables las jotas y canciones en las que se nombra el vino y sus labores.

El mundo de la cultura y la educación tampoco se queda al margen, baste citar la Estación de Enología de Haro y las enseñanzas de vitivinicultura que se imparten a distintos niveles.

IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE EL MEDIO NATURAL.

Impactos negativos producidos por las materias primas.

Relación de las principales materias primas empleadas en la elaboración de vinos Rioja.

Una clasificación puede ser:

- Materias primas
- Materias auxiliares
- Materias complementarias
- Otras materias

Materias primas:

- Uva, vino.

Materias auxiliares:

- Botellas de vidrio.
- Corchos.
- Cápsulas.
- Etiquetas.
- Cola.
- Cajas de cartón y madera.
- Plásticos de embalaje.

Materias complementarias:

- Agua.
- Ácido tartárico.
- Anhídrido sulfuroso y otros azufrados.
- Bentonita.
- Gelatina.
- Tierra de diatoméas.
- Placas filtrantes.
- Levaduras.
- Enzimas.
- Coadyuvantes.

Otras materias.

- Detergentes y productos de limpieza.
- Desinfectantes.
- Líquidos de refrigeración.
- Lubricantes de maquinaria.
- Reactivos y otras materias del laboratorio.
- Gasóleo y otros combustibles.
- Material de oficina.
- Luminarias.

Otro sistema de clasificación de las materias:

- Materias primas básicas: Ej. Uva
- Semimaterias primas: Ej. Aditivos, coadyuvantes, aditivos, etc.
- Elementos auxiliares: Ej. Envases, etiquetas, embalajes, etc.
- Combustibles.
- Energía eléctrica.
- Abastecimiento de agua.

Impactos negativos producidos en la elaboración de estas materia primas:

- Agotamiento de recursos naturales.

- Deforestación.
- Eliminación de fauna.
- Contaminación de acuíferos.
- Vertidos a ríos.
- Emisiones a la atmósfera.
- Altos consumos energéticos.

Nota: Los suministradores más respetuosos con la naturaleza tendrán la norma ISO 14001 de sistemas de gestión ambiental.

8. GESTIÓN AMBIENTAL.

Se entiende por gestión ambiental al **conjunto de acciones** encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana. Todo ello da origen a una nueva **metodología de decisión en materia ambiental**, e incluso en materia económica y socioeconómica, que supone:

LA ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA PERSONA DE LA RESPONSABILIDAD PROTECTORA Y VIGILANTE DEL MEDIO, ADMINISTRANDO DEBIDAMENTE LOS RECURSOS MEDIOAMBIENTALES, PARTIENDO DE UNA PERSPECTIVA MEDIOAMBIENTAL GLOBAL, QUE POSIBILITE LA ACTIVIDAD HUMANA, MANTENIENDO LA CALIDAD DE VIDA Y LA DIVERSIDAD Y EL EQUILIBRIO A LARGO PLAZO.

La gestión ambiental se apoya básicamente en una serie de **principios**, de los que hay que destacar los siguientes:

- Optimización del uso de los recursos** (ya sean recursos naturales, renovables o no renovables, recursos ambientales, recursos económicos y financieros, o recursos humanos y culturales).
- Previsión y prevención** de impactos ambientales.
- Control de la capacidad de absorción** del medio de los impactos, o sea control de la resistencia del sistema.
- Ordenación del territorio.**

9. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS (ACV).

El interés que tiene el ACV como herramienta de gestión medioambiental es que está orientada al producto, y las otras técnicas, apuntadas anteriormente, al proceso de fabricación principalmente.

*El análisis del ciclo de vida (ACV o LAC) o **Ecobalance** es un método de evaluación y diagnóstico científico y objetivo que permite evaluar los impactos sobre el medio ambiente de un producto, considerando todo su ciclo de vida, es decir: de la cuna a la tumba.*

Una definición del ACV la da la SETAC (Society of Environmental Toxicology and Chemistry), en 1993:

«El Análisis del Ciclo de Vida es proceso objetivo para evaluar las cargas medioambientales asociadas a un producto, proceso o actividad mediante la identificación y cuantificación del consumo de materia y energía y de los residuos vertidos al medio ambiente, y para identificar y evaluar las alternativas que pueden suponer mejoras ambientales. Dicho análisis abarca la totalidad del ciclo de vida del producto, proceso o actividad a partir de la extracción y procesamiento de la materia prima, la fabricación, el transporte

y la distribución, la utilización, la reutilización, el mantenimiento y el reciclado, hasta llegar a la disposición final del mismo.»

La política orientada al producto y al desarrollo de productos de menor repercusión medioambiental, denominados también productos sostenibles, debe atacar o prevenir los problemas medioambientales en todo el ciclo de vida del producto, y no sólo en las etapas de producción y de consumo.

A medida que aumenta la conciencia medioambiental de los consumidores, crece la demanda de alimentos con impacto medioambiental negativo reducido. Existe también la tendencia a que los consumidores produzcan sus propios alimentos de forma biológica u "orgánica", o a que modifiquen sus comportamientos de compra, en favor de alimentos que lleven una etiqueta "ecológica".

Para apoyar el proceso de toma de decisiones en la producción y consumo de alimentos sostenibles, se ha de aplicar una combinación de la ACV con otros instrumentos de apoyo a las decisiones (equilibrio económico, análisis del impacto social, etc). Ello conduciría a resultados más significativos, mejor aceptación por todos los agentes involucrados y una disponibilidad de datos centralizada, ya que se precisaría una utilización conjunta de los datos.

*En el 5º Programa Marco de la UE se afirma que, **"en Europa, no sólo se debe garantizar un abastecimiento de alimentos seguro, sano, equilibrado y barato, sino que también han de tenerse en cuenta los aspectos medioambientales.** Ello despeja el camino para una mayor utilización del **Análisis del Ciclo de Vida (A.C.V. o LAC),** como instrumento para desarrollar productos alimenticios con impacto medioambiental negativo reducido.*

Como toda actividad humana, la producción y consumo de alimentos ejerce un impacto sobre el medio ambiente. La cadena alimenticia comprende:

1. LA PRODUCCIÓN (AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA),
2. EL TRATAMIENTO O INDUSTRIALIZACIÓN,
3. LA DISTRIBUCIÓN Y
4. EL CONSUMO DE ALIMENTOS.

El concepto de sostenibilidad se ha incorporado a la industria manufacturera hace pocos años, pero sólo muy recientemente lo ha hecho a la producción de alimentos, donde su incidencia principal esta en los procesos de producción agrícola y en la conversión de los productos agrarios en productos alimenticios finales.

En los párrafos que siguen se presenta una breve descripción de la situación actual de la ACV o LAC, sus posibilidades para evaluar las cadenas de alimentos, así como una panorámica de los problemas pendientes. Se dan también recomendaciones para conseguir pautas de producción y consumo de alimentos mas sostenibles.

METODOLOGÍA DE LA ACV

La ACV es un método para identificar y cuantificar posibles impactos medioambientales a través del ciclo de vida de un producto. Se aplica un enfoque "**de la cuna a la cuna**", comenzando por la extracción de la materia prima y continuando con la producción, utilización y destino final. En el caso de productos alimenticios, hay que incluir en el análisis los siguientes puntos:

- PRODUCCIÓN AGRARIA DE LAS MATERIAS PRIMAS (CULTIVABLES, ANIMALES, MICROBIANAS),
- CONVERSIÓN EN BIENES DE CONSUMO,
- ENVASADO Y DISTRIBUCIÓN, CONSERVACIÓN Y, POR ÚLTIMO,
- PREPARACIÓN Y CONSUMO.

El marco metodológico de la ACV, al igual que otras herramientas de gestión ambiental, se orienta hacia la **NORMALIZACIÓN**.

Dentro de las Normas de la Serie ISO 14.000 relacionadas con el medio ambiente, existen ciertas normas vinculadas con el ACV algunas de las cuales ya están aprobadas, mientras que otras están aún en fase de estudio:

- **Norma UNE EN ISO 14.040:1998. ACV. Principios y estructura (idéntica a la Norma ISO 14040:1997).**
- **Norma ISO 14.041:1998. ACV Definición de objetivos y alcance y análisis de inventario.**
- **Norma ISO/DIS 14.042. ACV Análisis de impacto del ciclo de vida.**
- **Norma ISO/DIS 14.043. ACV Interpretación.**
- **Norma ISO 14.048. ACV Formato de datos del ACV.**
- **Norma ISO 14.049. Ejemplos de cómo se aplica la ISO 14041.**

Las dos últimas normas no han sido aprobadas ya que aún se están elaborando.

La Norma **ISO 14.040** define el **ACV** como «**la técnica para evaluar los aspectos medioambientales y los posibles impactos asociados a un producto mediante:**

- la recopilación de un inventario de las entradas y salidas relevantes de un sistema,
- la evaluación de los potenciales impactos medioambientales asociados con las entradas y salidas,
- la interpretación de los resultados de las fases de análisis de inventario y evaluación de impacto de acuerdo con los objetivos del estudio».

Por lo que se refiere a la **metodología del ACV** -repetimos que ésta aún no se ha terminado de perfeccionar- la Norma ISO 14.040 identifica 4 fases principales:

- A. DEFINICIÓN DEL OBJETIVO Y DEL ALCANCE.
- B. ANÁLISIS DEL INVENTARIO.
- C. EVALUACIÓN DE IMPACTO.
- D. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

A. DEFINICIÓN DEL OBJETIVO Y DEL ALCANCE

Definición de metas y campo de aplicación: en la primera fase de una ACV, se han de definir claramente el uso que se pretende hacer de ella (la meta) y la amplitud y profundidad del estudio (el campo de aplicación o nivel de detalle).

Es importante definir inicialmente el objetivo y el alcance del ACM de forma clara y sin ambigüedades, siempre en función del propósito general del estudio.

La definición del objetivo consiste en señalar:

- La aplicación del ACV.
- Las razones que han motivado su realización.
- El destinatario al que se van a comunicar los resultados del mismo.

La definición del alcance, que por otra parte puede ir variando durante la ejecución del ACV a medida que se va obteniendo la información, consiste en identificar:

- Las funciones del sistema del producto.
- La unidad funcional —o cuantificación de las salidas funcionales de un sistema del producto—, que suministra una referencia para todas las entradas y salidas y permite comparar los resultados del ACV.
- El sistema del producto a analizar.
- Los límites del sistema del producto, que señalan los procesos unitarios a estudiar en el ACV
- Las reglas de asignación.
- Los tipos de impacto y la metodología de evaluación de impacto, así como la consiguiente interpretación a realizar.
- Los requisitos de los datos.
- Las hipótesis.
- Las limitaciones.
- Los requisitos iniciales de calidad de los datos o características de los datos necesarios para el análisis (cobertura temporal, cobertura geográfica, cobertura tecnológica, precisión, amplitud y

representatividad de los datos, consistencia y reproducibilidad de los métodos, fuentes de datos y representatividad, incertidumbre de la información).

- El tipo de revisión crítica (quien, cómo y cuándo se ejecuta), que en caso de realizarse, verifica si el análisis ha cumplido con los requisitos de metodología, obtención y presentación de datos exigidos por la Norma ISO 14.040.
- El tipo y formato del informe final.

B. ANÁLISIS DEL INVENTARIO DEL CICLO DE VIDA

Análisis e inventario: en esta fase se recogen datos de consumo y emisión (utilización de recursos, vertido al aire, al agua y al suelo) sobre cada uno de los procesos que forman parte del sistema estudiado.

Consiste en obtener los datos y los procedimientos de cálculo necesarios para la cuantificación de las **entradas** —agua, energía, materias primas y otros recursos— y de las **salidas** —residuos emisiones y vertidos— de un sistema.

La obtención de datos cuantitativos y cualitativos sobre los cuales se basará la siguiente fase de evaluación del impacto, es una tarea muy complicada que se debe realizar para cada proceso unitario comprendido en el sistema, especificando en el informe las dificultades prácticas encontradas.

C. EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL CICLO DE VIDA

Análisis del impacto: en esta fase, los resultados del análisis se traducen en efectos medioambientales específicos (por ejemplo, las emisiones de CO₂ se relacionan con el efecto invernadero, las de SO₂ con la acidificación, etc.).

Consiste en cotejar los datos obtenidos en la fase anterior -análisis del inventario- con impactos ambientales específicos para evaluar su importancia es decir, se trata de valorar dichos impactos. Dada la subjetividad de esta fase, debe realizarse con una total transparencia.

Aunque la metodología para la evaluación de los impactos no está plenamente desarrollada, la norma ISO 14.040 recomienda la inclusión de los siguientes aspectos:

- Clasificación: asignación de los datos obtenidos en el inventario a categorías de impacto.
- Caracterización: modelización de los datos del inventario dentro de categorías de impacto.
- Valoración: posible agregación de los resultados en casos concretos, y sólo cuando proceda.

D. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL CICLO DE VIDA

Interpretación: en esta última fase de una CVA se discuten e interpretan los resultados del análisis y de la evaluación del impacto, lo que puede conducir a conclusiones y recomendaciones para quienes toman las decisiones. También se puede llegar a una identificación de oportunidades para mejorar el comportamiento medioambiental de productos o procesos.

En esta fase se interrelacionan los datos obtenidos en el análisis de inventario con la evaluación de impacto, para efectuar una interpretación de los resultados del ACV.

Las conclusiones y recomendaciones de esta fase facilitarán la toma de decisiones relativas a la mejora de la calidad ambiental del producto por parte de la dirección de la organización.

Una última fase, optativa, de este proceso de ACV, es la revisión **crítica**, que consiste en la verificación y en el reconocimiento por parte de expertos internos, de expertos externos o de partes interesadas independientes del estudio de ACV, de la efectividad en la realización del mismo.

Para ello, la revisión crítica debe comprobar la coherencia de los métodos utilizados con la Norma ISO 14.040, su validez técnica y científica, la conformidad de los datos y de las interpretaciones realizadas con el objetivo del estudio, la correcta identificación de las limitaciones, y la consistencia y claridad del informe. De esta forma, la revisión crítica refuerza la credibilidad del estudio de ACV.

Para que el ACV se realice con mayor eficacia, la Norma ISO 14.040 define una serie de aspectos clave asociados a la metodología de este tipo de estudios, que resumimos a continuación:

- El ACV debe examinar correcta y sistemáticamente los aspectos medioambientales de la fabricación del producto, desde la selección de materias primas hasta su eliminación final.
- El grado de detalle y el alcance temporal de un estudio de ACV varían en función del objetivo del mismo.
- El ACV exige una transparencia absoluta (alcance, hipótesis, descripción de la calidad de los datos, metodologías y resultados).

- En ocasiones, dependiendo de la finalidad y aplicaciones del ACM es necesaria la confidencialidad y la propiedad del estudio de ACM
- La metodología del ACV debe ser capaz de incluir nuevos avances científicos y mejoras en el estado de la técnica, a medida que éstos se vayan produciendo.
- Cuando el ACV se utiliza para hacer aseveraciones comparativas, difundándose éstas al público, se le deben para aplicar unos requisitos específicos.
- La complejidad del ACV, como análisis de las entradas y salidas a lo largo del ciclo de vida del producto, impide sintetizar sus resultados en una simple calificación numérica o global.
- No existe un solo método para la ejecución del ACM lo cual exige a las organizaciones cierta elasticidad para su aplicación.

El ACV es una técnica bastante complicada, nada fácil de llevar a la práctica, cara, laboriosa y que requiere esfuerzos importantes. Además, la profundidad y la amplitud de los estudios de ACV difieren enormemente según sea el objetivo específico de cada análisis. Por estas razones, ALGUNAS EMPRESAS OPTAN POR LA REALIZACIÓN DE LOS DENOMINADOS PRE - ACM, QUE SON ANÁLISIS RÁPIDOS Y SOMEROS, BASADOS MÁS EN EL SENTIDO COMÚN QUE EN UNA METODOLOGÍA CONCRETA. NO SON ESTUDIOS CUANTITATIVOS SINO CUALITATIVOS, QUE PROPORCIONAN UNA IDEA APROXIMADA DE LA REPERCUSIÓN MEDIOAMBIENTAL DEL PRODUCTO.

El propósito de estos Análisis del Ciclo de Vida de los alimentos consiste en determinar las diferencias en la utilización de recursos y en el impacto medioambiental entre distintos sistemas con funciones equivalentes. Cada una llevará aparejadas una o más limitaciones, por ejemplo, una superficie de terreno fija (p.ej. la superficie de tierra cultivable en una región determinada), una cantidad mínima de alimentos para satisfacer las necesidades de los consumidores (p.ej. calidad y seguridad de los alimentos).

La producción y consumo de alimentos da lugar a impactos sobre el medio ambiente local (por ejemplo, sobre los recursos bióticos, la biodiversidad, la utilización del agua, etc.).

Se necesita realizar más trabajos para desarrollar métodos de evaluación del impacto, y poder así interpretar estas categorías de impacto medioambiental.

Ejercicio:

REALIZA LA SÍNTESIS DEL TEXTO "HACIA CADENAS ALIMENTADAS RESPETUOSAS CON EL MEDIO AMBIENTE".

Los movimientos relacionados con los alimentos (por ejemplo, el movimiento vegetariano) fomentan cambios en nuestros hábitos alimenticios, pero, hasta ahora, no se han traducido en una aceptación general de pautas de alimentación respetuosas con el medio ambiente: la gama de alimentos existentes en el mercado, que presentan este mejor comportamiento frente al medio ambiente, es aún limitada. Con mucha frecuencia, la existencia de este mercado se asocia con preocupaciones sobre sanidad y seguridad (por ejemplo, ausencia de plaguicidas, hormonas o aditivos), y no con consideraciones sobre los efectos medioambientales a lo largo de la cadena de producción de alimentos. Sin embargo, para el consumidor no resultan siempre claros los criterios que se aplican para clasificar los sistemas de producción de alimentos como "respetuosos con el medio ambiente". **Los consumidores no relacionan automáticamente el consumo de alimentos con los problemas medioambientales. Cuando dicha relación se establece, en la mayoría de los casos se enfoca hacia el envasado de alimentos, que es la parte más visible y tangible de la preocupación por el medio ambiente.**

La creación de cadenas alimentarias respetuosas con el medio ambiente exige la acción concertada de diversos agentes de la cadena: agricultores e industria alimentaria, distribuidores y comerciantes al por menor, consumidores y autoridades. En los párrafos siguientes se proponen algunas acciones que podrían realizar estos agentes.

- **Agricultura e industria procesadora de alimentos**

Todavía hay oportunidades para optimizar aún más los procesos de producción agraria. Existen diferentes estrategias para conseguir un paradigma de producción de alimentos respetuoso con el medio ambiente. La agricultura orgánica (o ecológica) se puede definir como un sistema de producción que se basa en productos y procesos naturales para impulsar el crecimiento de las cosechas, mantener o mejorar la calidad del suelo, controlar las plagas y fomentar la biodiversidad. Dado su énfasis sobre la sanidad del suelo y la prohibición de utilizar ciertos productos químicos, se espera que la agricultura ecológica pueda contribuir eficazmente a conseguir una producción agraria sostenible. En la Comisión del Codex Alimentarius, se están poniendo a punto directrices internacionales para la producción, tratamiento, etiquetado y comercialización de alimentos producidos ecológicamente.

Los agricultores pueden incurrir en costes adicionales cuando tengan que producir de una forma más respetuosa con el medio ambiente. Este puede ser un obstáculo importante para que estos alimentos obtengan una mayor cuota de mercado. Sin embargo, **las autoridades podrían dictar medidas correctoras para obviar este problema. Por otra parte, los alimentos producidos de este modo ecológico tendrían un valor añadido, en comparación con los producidos del modo tradicional. Los aspectos de "sanidad"⁴ y "seguridad" podrían contribuir a este valor añadido.**

Los temas medioambientales son importantes para la industria procesadora de alimentos, tanto por razones ecológicas como por motivos económicos. Los principales retos son:

- el uso eficaz de los distintos inputs en la producción,
- la reducción al mínimo de los vertidos de contaminantes al aire, al agua y a la tierra, y
- la reducción de los residuos de envases,

Se debería fomentar el desarrollo e implementación de tecnologías más limpias y que eviten la contaminación, siendo la certificación (p. ej EMAS) un medio posible para conseguirlo. En particular, el envasado debe considerarse como un punto crítico por la industria procesadora de alimentos, ya que, frecuentemente, los consumidores relacionan el comportamiento de un producto alimenticio frente al medio ambiente con su envase.

➤ **Distribución y venta al por menor**

La reducción al mínimo de los residuos y residuos de envases es también un punto crítico aquí, por las mismas razones apuntadas.

El cambio en los comportamientos de compra de alimentos sólo se puede conseguir mediante una precisa y eficaz información al consumidor. Un sistema de etiquetado ecológico puede contribuir a este proceso de comunicación. **La credibilidad se considera una preocupación importante para el consumidor. Actualmente, es poco lo que pueden adquirir los consumidores y la información es, a menudo, contradictoria.**

Las empresas de ventas al por mayor y al por menor podrían definir criterios de compra para sus proveedores. Los productos tendrían que cumplir ciertos criterios de comportamiento medioambiental, antes de llegar a las tiendas.

➤ **Consumidores**

Los impactos medioambientales asociados al consumo de productos alimenticios están influidos por el comportamiento de los consumidores en la compra y en la preparación de los alimentos.

Se han emprendido una serie de estudios sobre cómo influir en los consumidores para que compren productos más respetuosos con el medio ambiente. Un estudio canadiense llega a la conclusión de que el deseo confesado de comprar este tipo de productos no se traduce en ventas reales. Hay una diferencia considerable entre las actitudes e intenciones de los consumidores y su comportamiento real. Al escoger entre distintos productos alimenticios, el medio ambiente es sólo un elemento entre muchos. Se comprarán productos ecológicos sólo si son convenientes, de la misma o mejor calidad y del mismo precio que otros productos. **La mayoría de los consumidores considera que los alimentos respetuosos con el medio ambiente y los alimentos "sanos" son dos caras de la misma moneda.** Los investigadores canadienses concluyen que **existe cierta confusión sobre qué productos son o no respetuosos con el medio ambiente.**

Las razones más comunes que se aducen para comprar productos alimenticios no respetuosos con el medio ambiente son: conveniencia, falta de alternativas, preferencias de marca o sabor, y consideraciones económicas.

La preparación de los alimentos también puede dar lugar a importantes impactos medioambientales. *Los aspectos importantes son:*

- ***el consumo de energía (electricidad o gas para cocinar) y***
- ***la producción de residuos (el porcentaje medio de residuos de alimentos por los consumidores puede variar entre el 10 y el 20 %).***

➤ **Autoridades**

Las autoridades juegan un papel importante en el establecimiento de pautas de producción y consumo de alimentos respetuosas con el medio ambiente, porque deben trazar el marco que guíe a productores y consumidores de forma consensuada en la dirección correcta.

Se han utilizado distintos instrumentos en este contexto, empezando desde la "cuna" (p.ej., **estándares sobre cultivos ecológicos**), pasando por las etapas intermedias (p.ej. **implementación de EMAS en las industrias procesadoras de alimentos, criterios sobre el comportamiento medioambiental de los productos alimenticios**) y terminando en la "tumba" (p.ej. **directrices sobre reducción al mínimo de los desechos**). Depende de la creatividad de los políticos, y de la presión de las distintas organizaciones sectoriales, qué instrumentos se utilizarán para implementar los principios de sostenibilidad a través de la cadena alimenticia.

Además, las autoridades deberían desempeñar un importante **papel formativo** en la guía de productores y consumidores:

- **Los productores han de ser informados sobre las tecnologías existentes para una producción de alimentos más limpia.**
- **Los consumidores, por su parte, han de ser informados sobre los impactos medioambientales asociados al consumo de alimentos.**

Dentro de este papel formativo e informativo, ***una base de datos con información medioambiental sobre las cadenas alimentarias más importantes constituiría un apoyo muy valioso.***

La **información y educación** adecuadas de productores y consumidores podría verse reforzada con un marco legislativo armonizado sobre producción y consumo de alimentos en toda Europa. La ACV puede proporcionar información útil, porque enfoca la producción y el consumo de alimentos desde la perspectiva de la cadena alimenticia. **Sin embargo, la información sobre los impactos medioambientales de las cadenas alimenticia es sólo un elemento a tener en cuenta por quienes toman las decisiones. Otros aspectos se han de tener en cuenta también: los económicos (p.ej., los costes de producción) y los sociales (empleo, precios justos para los agricultores).**

[Relevamiento exploratorio del análisis del ciclo de vida de ...](#)

El concepto de **ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA** (ACV) de productos, es también conocido ... Se puede desarrollar un **Análisis de Ciclo de Vida** para un proceso, ... www.eumed.net/ce/2005/dhi-acv.htm - 19k - [En caché](#) - [Páginas similares](#)

EVALUACIONES DE “CICLO DE VIDA”, UN ENFOQUE MUY NUEVO Y AMPLIO PARA ANALIZAR IMPACTOS SOBRE EL AMBIENTE

Expositor: Medardo Pérez Ramírez

Tutor: Cecilia VIDELA

En las últimas décadas, en las cuales la humanidad se ha desarrollado y avanzado a una velocidad vertiginosa, las actividades relacionadas con la producción de bienes y servicios (agrupados bajo el término *productos*) han provocado impactos al medio ambiente tales como: el cambio climático, la reducción de la capa de ozono, el smog, el ruido, la acidificación, la alteración de ecosistemas, entre otros.

El impacto ambiental incluye efectos tales como emisiones al ambiente como consecuencia del consumo recursos, elaboración de productos, extracción recursos, producción de materiales, manufactura de productos, durante el consumo y/o uso y en la vida final de un producto (re-uso, reciclado, destino de los desechos) (Rebitzer et al., 2004).

Como consecuencia de esos efectos sobre el medio ambiente nace la necesidad de cuantificar y evaluar el impacto de todas estas actividades para enmarcarse dentro de un “desarrollo sustentable”, lo que requiere de métodos y herramientas que permitan comparar y medir el impacto ambiental de las actividades humanas en la producción de productos y servicios. Es a partir de esa necesidad que se buscó desarrollar métodos para estudiar el impacto ambiental. Los primeros estudios se realizaron a fines del 1960 y principios de 1970 y estuvieron relacionados a la utilización de fuentes de energía alternativas a la energía nuclear, los cuales trataron de evaluar el costo del recurso y las implicaciones ambientales de diferentes fuentes energéticas. (Roynston (1979) citado por Rebitzer et al., 2004)

Estos primeros estudios hicieron evidente que el único modo eficaz de analizar los sistemas industriales desde el punto de vista ambiental era el de examinar todos los procesos seguidos por la materia prima, desde su extracción, transformación, uso y terminando con el retorno a la ecósfera en forma de residuos. De este modo se pueden evaluar y comparar tecnologías alternativas, considerando no sólo lo que ocurre durante su utilización, como generalmente se hace en las evaluaciones convencionales, sino en todas las etapas del ciclo de vida de estas tecnologías. Una ventaja clara de la metodología es que permite detectar situaciones en las que un determinado sistema industrial parece “más limpio” que otro simplemente porque transfiere las cargas ambientales a otros procesos o región geográfica, sin un mejoramiento real desde el punto de vista global (fenómeno conocido como “problem shifting”).

Estos fueron los precursores de una nueva metodología denominada “Análisis y Evaluación del Ciclo de Vida” (LCAs). El concepto de llevar a cabo un análisis detallado del ciclo de vida de un producto o proceso es relativamente reciente y surgió en respuesta al incremento en la conciencia ambiental por parte del público en general, la industria y el gobierno. LCAs fueron una respuesta obvia y fueron vitales para apoyar el desarrollo de esquemas de certificación ecológica, los cuales son operados y planeados en varios países alrededor del mundo.

DEFINICIÓN

Son numerosas las definiciones que varios autores han realizado acerca de esta metodología, pero en general se la define como “Conjunto sistemático de procedimientos para recopilar y examinar la entrada (inputs) y salida (outputs) de materiales y energía y el impacto ambiental directamente atribuible al funcionamiento de un producto o sistema de servicios a lo largo de su ciclo de vida “.

Además se define a ciclo de vida como “Etapas consecutivas e interconectadas de un producto o sistema de servicios, desde la extracción de recursos naturales hasta su uso final” (ISO 14040.2).

ETAPAS

El método LCA tiene cuatro partes fundamentales, que son:

- **Definición de los objetivos y campo de aplicación** (*The goal and scope definition*), identifica el propósito y el producto esperado del estudio, la determinación de los límites (que pueden estar o no incluidos) así como los supuestos en los que se basa la definición del objetivo.

- **Inventario** (*Life-cycle inventory*) donde se cuantifican todos los flujos entrantes y salientes del sistema durante toda su vida útil, los cuales son extraídos del ambiente natural o bien emitidos en él, calculando los requerimientos energéticos y materiales del sistema y la eficiencia energética de sus componentes, así como las emisiones producidas.
- **Análisis de impacto** (*Impact analysis*), evalúa el impacto en la salud humana y en el medio ambiente asociado con las entradas de energía y materias primas y las emisiones al medio ambiente cuantificadas por el inventario.
- **Análisis de mejora** (*Improvement analysis*) o interpretación, donde los resultados de las fases precedentes son evaluados juntos, en un modo congruente con los objetivos definidos para el estudio, de modo de establecer las conclusiones y recomendaciones así como evaluar las oportunidades de reducir energía, entrada de materiales o impactos ambientales en cada etapa del ciclo de vida de un producto.

Todo este análisis se relaciona con una unidad común o unidad funcional, por ejemplo, una tonelada de grano, una heladera, metros cúbicos de frío por año, etc. y se resumen en efectos ambientales (como cambio climático o acidificación), o aún pueden integrarse en un índice ambiental. Tal índice permite categorizar diferentes productos o diferentes alternativas de producción de acuerdo a su desempeño ambiental global.

El método del LCA es de carácter dinámico, y las cuatro etapas en las que se realiza están relacionadas entre ellas, por lo que a medida que se obtienen resultados se pueden modificar o mejorar los datos, las hipótesis, los límites del sistema o los objetivos, lo que exige el recálculo. Este hecho, más la gran cantidad de datos históricos que se deben poseer para realizar un LCA, demuestra la necesidad de contar con un instrumento informático para afrontar un LCA.

Toda esta metodología ha sido aplicada a varios sectores, tales como el industrial (Koroneos et al., 2004), gubernamental, ong's, comercial, agrícola (Bentrup et al., 2004) y por institutos de investigación y consultores, lo que está permitiendo cuantificar el impacto de numerosos procesos en el medio ambiente, corregir y optimizar el uso de recursos y establecer normas de producción amigables ambientalmente.

BIBLIOGRAFÍA

- F. Brentrup., J. Küsters, H. Kuhlmann, J. Lammel, 2004, Environmental impact assessment of agricultural production systems using the life cycle assessment methodology I. Theoretical concept of a LCA method tailored to crop production. *Europ. J. Agronomy* 20, 247–264
- C. Koroneos, G. Roumbas, Z. Gabari, E. Papagiannidou, N. Moussiopoulos, 2004, Life cycle assessment of beer production in Greece. *Journal of Cleaner Production*.
- *ISO 14040.2 Draft: Life Cycle Assessment - Principles and Guidelines*
- G. Rebitzer, T. Ekvall, R. Frischknecht, D. Hunkeler, G. Norris, T. Rydberg, W.-P. Schmidt, S. Suh, B.P. Weidema, D.W. Pennington, 2004, Life cycle assessment Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications. *Environment International* 30, 701– 720

Marzo 2005

Relevamiento exploratorio del análisis del ciclo de vida de productos y su aplicación en el sistema agroalimentario

Daniel Humberto IGLESIAS

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Iglesias, Daniel H. "Relevamiento exploratorio del análisis del ciclo de vida de productos y su aplicación en el sistema agroalimentario" en Contribuciones a la Economía, marzo 2005. Texto completo en

<http://www.eumed.net/ce/>

CONTENIDO

1. Introducción

2. Metodología

- 2.1. Definición y alcance de objetivos
- 2.2. Análisis de inventario (Life Cycle Inventory LCI)
- 2.3. La evaluación de impactos
- 2.4. La interpretación de resultados

3. Aplicaciones del ACV

4. Fortalezas y Debilidades del ACV

5. ACV Simplificado

6. Metodología del ACV Aplicado a los Productos Agroalimentarios

- 6.1. Límites del sistema
- 6.2. La unidad funcional
- 6.3. La asignación de cargas ambientales
- 6.4. Relevamiento de datos y calidad de los mismos

7. El ACV en la Producción Agropecuaria

- 7.1. El abastecimiento/suministro y emisiones de nutrientes para las plantas
- 7.2. Pesticidas
- 7.3. Emisiones de la maquinaria (Tractor)
- 7.4. Uso de tierras
- 7.5. Uso del agua
- 7.6. Uso animal
- 7.7. Otros aspectos a tener en cuenta

8. Atención en las Aplicaciones del ACV en lo Agroalimentario

- 8.1. Establecer los límites del sistema
 - 8.1.1. El suelo en el sistema
 - 8.1.2. Rotaciones de cultivos
 - 8.1.3. Asignación entre subproductos
 - 8.1.4. Omisión de Fases seleccionadas en el ciclo de vida de productos agroalimentarios
- 8.2. Unidad funcional
 - 8.2.1 Funcionalidad o Servicios de un sistema de Producción de Alimentos
 - 8.2.2. Funciones adicionales de los sistemas agroalimentarios
 - 8.2.3. La representatividad espacial del sistema
 - 8.2.4. La representatividad temporal del sistema

9. Disponibilidad (Accesibilidad) y Calidad de los Datos

10. El ACV en la Elaboración Industrial de Alimentos

11. Algunos Software Relevados

12. Nuevos Desarrollos Metodológicos y Lógica Institucional del ACV

13. Conclusiones y Sugerencias

14. Bibliografía Citada y Consultada

ANEXO: Ejemplos de Aplicación del ACV de Productos en Cadenas Agroalimentarias

1.- INTRODUCCIÓN

El concepto de ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA (ACV) de productos, es también conocido como EVALUACION DEL CICLO DE VIDA (ECV) o más comúnmente en la bibliografía internacional como LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA), por lo que estos tres términos serán usados indistintamente en este trabajo.

Esta metodología tiene sus orígenes en la década del sesenta, cuando fue evidente que el único modo eficaz de analizar el tema de "la energía" en los sistemas industriales desde el punto de vista ambiental, era el de examinar todos los procesos seguidos por la materia prima, desde su extracción, transformación y uso, terminando

con el retorno a la ecosfera en forma de residuos, pero recién

en la década de los 90 se desarrolló y puso en práctica rápidamente. Entre las más valiosas contribuciones se puede mencionar el código de prácticas para LCA publicado por la SETAC 2 en 1993, la Guía Nórdica para LCA en 1995 (Publicada por el Nordic Council of Ministers) y se llega a 1997 con el proceso de estandarización del procedimiento y el método de LCA elaborado por ISO (International Organization for Standardization).

Cualquier producto, servicio o actividad tiene un impacto sobre el medio ambiente. La idea de la Evaluación del Ciclo de Vida (ECV) es inventariar y evaluar dichos impactos lo cual da como resultado un informe utilizado para tomar decisiones.

Una ventaja clara de la metodología es que permite detectar situaciones en las que un determinado sistema parece “más limpio” que otro simplemente porque transfiere las cargas ambientales a otros procesos o región geográfica, sin un mejoramiento real desde el punto de vista global (fenómeno conocido como “problem shifting”).

La definición de ACV provista por la SETAC (1993) es la siguiente:
2 SETAC: Society of Environmental Toxicology and Chemistry.

8 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

*“Es un procedimiento objetivo de evaluación de cargas energéticas y ambientales correspondientes a un proceso o a una actividad, que se efectúa identificando los materiales y la energía utilizada y los descartes liberados en el ambiente natural. La evaluación se realiza en el ciclo de vida completo del proceso o actividad, incluyendo la extracción y tratamiento de la materia prima, la fabricación, el transporte, la distribución, el uso, el reciclado, la reutilización y el despacho final”.*³

La siguiente figura ilustra el proceso:

3 Guidelines for Life-Cycle Assessment: A “Code of Practice”, SETAC, Brussels (1993)

La familia de Normas ISO 14000 contempla el ACV en su serie 14040; la ISO 14040 elabora un tipo de norma (estableciendo un procedimiento común a todos) que sirva para evaluar los impactos medioambientales a lo largo de toda la vida de un producto.

9 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

El ECV/LCA no es el único método que se puede aplicar a los temas medioambientales. El concepto de ECV es bastante nuevo; el Comité Técnico 207 sigue dedicándose a estudiar este tema.

FAMILIA DE NORMAS ISO 14000

Sistemas de Gestión Medioambiental

ISO 14004 - Guía general

ISO 14001 - Especificación con guía para su utilización

Auditoria medioambiental

ISO 14010 - ISO 14015

Etiquetaje medioambiental

ISO 14020 - ISO 14024

Evaluación de la actuación medioambiental

ISO 14031 - ISO 14032

EVALUACIÓN DEL CICLO DE VIDA (ECV)

ISO 14040 - PRINCIPIOS GENERALES.

ISO 14041 - ANÁLISIS DE INVENTARIO

ISO 14042 - EVALUACIÓN DEL IMPACTO.

ISO 14043 - EVALUACIÓN DE LA MEJORA.

Términos y definiciones

ISO 14050 - Glosario.

Especificaciones de producto

ISO Guía 64 - Guía de los aspectos medioambientales

2.- METODOLOGÍA

Se puede desarrollar un Análisis de Ciclo de Vida para un proceso, un servicio o una actividad, considerando todas las etapas que constituyen su vida útil.

El Análisis del Ciclo de Vida comprende cuatro etapas a saber:

I. Definición y alcance de los objetivos

Esta etapa del proceso/servicio/actividad se inicia definiendo los objetivos globales del estudio, donde se establecen la finalidad del estudio, el producto implicado, la audiencia a la que se dirige, el alcance o magnitud del estudio (límites del sistema), la Unidad Funcional, los datos necesarios y el tipo de revisión crítica que se debe realizar.

10 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

2. Análisis del inventario (Life Cycle Inventory LCI)

El ACV de un producto es una serie de procesos y sistemas conectados por su finalidad común de creación del producto. El análisis del inventario es una lista cuantificada de todos los flujos entrantes y salientes del sistema durante toda su vida útil, los cuales son extraídos del ambiente natural o bien emitidos en él, calculando los requerimientos energéticos y materiales del sistema y la eficiencia energética de sus componentes, así como las emisiones producidas en cada uno de los procesos y sistemas.

3. La evaluación de impactos. (Life Cycle Impact Assessment- LCIA)

Según la lista del análisis de Inventario, se realiza una clasificación y evaluación de los resultados del inventario, y se relacionan sus resultados con efectos ambientales observables.

4. La interpretación de resultados

Los resultados de las fases precedentes son evaluados juntos, en un modo congruente con los objetivos definidos para el estudio,

11 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

a fin de establecer las conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones.

El ACV no sigue una metodología fija, no hay una única manera de realizar una evaluación de este tipo. Al contrario, tiene varias alternativas, y por lo tanto se debe estar familiarizado con los métodos científicos de investigación y con la evaluación del sentido común de las cuestiones complejas antes de realizar este tipo de estudio.

El método del ACV es de carácter dinámico, y las cuatro etapas en las que se realiza están relacionadas entre ellas, como se esquematiza en la figura siguiente; por lo que a medida que se obtienen resultados, se pueden modificar o mejorar los datos, las hipótesis, los límites del sistema o los objetivos, lo cual exige el recálculo. Este hecho, más la gran cantidad de datos históricos que se deben poseer para realizar un ACV, demuestra la necesidad de contar con un instrumento informático.

3.- APLICACIONES DEL ACV

El ACV no es la única herramienta para analizar la performance ambiental, pero el real valor de ACV es la articulación entre el criterio ambiental a través de todo el ciclo de vida y las estrategias de la empresa y planificación para alcanzar beneficios comerciales.

El ACV puede proveer a una empresa valiosa información interna en el caso de evaluar un sistema productivo sobre la eficiencia del uso de los recursos y manejo de desperdicios, etc.; aunque no es apropiado por ejemplo, si quieren analizar las implicancias sobre el cliente acerca de efectos tóxicos sobre la salud.

El ACV puede ayudar a la empresa a ganar ventajas competitivas a través del ahorro de costos, incrementar ganancias y mejorar la imagen (de la empresa o de un producto determinado).

La información basada en el ciclo de vida puede tomar varias formas, desde el tradicional inventario del ciclo de vida (ICV) hasta la información del costo del ciclo de vida (CCV) o estudios específicos

RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

cos sobre el uso, utilización y manejo de un material particular a través de su ciclo de vida.

Por ejemplo, el ACV es una herramienta fundamental en la etapa de diseño de productos o servicios ("EcoDesign") así como en los casos de Ecoetiquetado ("Ecolabelling"). Con respecto a este último, uno de los principales problemas relacionado con su

implementación es que debe ser creíble y reconocido por la sociedad.

Por ello necesita un procedimiento transparente, con estricta metodología científica y homologación internacional; esto lo provee un estándar ISO de ACV. Los estándares ISO para etiquetado Tipo I y III especifican el uso de ACV como una metodología viable⁴.

4 Un estudio de USEPA (1998) sobre 53 casos (33 internacionales y 20 en USA) encontraron que 21 usaban Full ACV y 4 ACV Modificado, el resto usaba atributos simples.

Ejemplos de APLICACIONES DEL ACV

- + Mejoramiento y Desarrollo de productos/servicios (Diseño)
- + Comparación de productos
- + Identificar "Hot spots" en el ciclo de vida de un producto
- + Ecoetiquetado (Tipo I y III)
- + Indicadores de performance ambiental
- + Localización de la producción
- + Planeamiento estratégico
- + Educación y comunicación
- + Prevenir polución
- + Evaluar y reducir riesgos potenciales
- + Evaluar y mejorar programas ambientales
- + Desarrollo de políticas y regulaciones
- + Desarrollar estrategias de mercado

13 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

4.- FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL ACV

El ACV típicamente no tiene en cuenta aspectos sociales o económicos de un producto, generalmente la información elaborada en un estudio de ACV debe ser usada como parte de un proceso de decisión más integrado (Comparación de resultados de diferentes estudios de ACV solamente pueden ser hechos cuando los supuestos y el contexto de cada estudio son iguales. ISO,1997).

De acuerdo con Baumann (1998) el ACV ha sido muy útil para comprender situaciones complejas, que reflejan los problemas del mundo real. Actualmente, algunos trabajos ya integran al ACV el análisis económico (Análisis de costos del ciclo de vida)⁵.

Los factores ambientales son muy importantes para el sector agroalimentario por muchas razones: la producción agropecuaria en el futuro dependerá cada vez más de suelo, aire y agua "limpios"; también se incrementará la demanda por información ambiental de los productos, de la distribución minorista y mayorista, y también de los consumidores finales. Aunque se han desarrollado muchos programas de ecoetiquetado (como producción orgánica o integrada) existe el problema de la falta de principios comunes entre ellos. Es deseable también incrementar la educación ambiental en las sociedades y un mayor desarrollo de la metodología de ACV en la producción agroalimentaria.

El ACV es la única herramienta de manejo ambiental que incluye todos los pasos del ciclo de vida de un producto o servicio. En consecuencia es un valioso complemento de otros métodos en la industria, tal como el concepto de producción "limpia" (Cleaner production) que enfoca su análisis en el desempeño del lugar de producción.

Cuando los estudios ambientales están limitados a una parte o fase del ciclo de vida de un producto, el mejoramiento de la fase estudiada puede conducir a cambios desfavorables en otras fases o partes de la cadena agroalimentaria (Por Ej. el esfuerzo en reducir

5 Norris Gregory A. (2001). *Sylvatica*, Harvard University.

14 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

A pesar de su utilidad conceptual algunos autores manifiestan límites prácticos de la aplicación del ACV, ya que presenta dificultades

6 Para hacer esto factible es necesario un inventario de datos detallado acerca de la localización de la emisión liberada, como también conocer la relación causa-efecto entre la emisión y los efectos ambientales.

FORTALEZAS DEL ACV DEBILIDADES DEL ACV

Enfoque conceptual holístico, sistémico

Es la articulación entre el criterio ambiental a través de todo el ciclo de vida y las estrategias de la empresa y planificación para alcanzar beneficios comerciales.

Esta incorporado a las Normas ISO 14000 (Homologación y transparencia internacional)

Validación de Ecolabels (I y II)

...

Enfoque holístico

Límites prácticos en su aplicación:

Insume mucho tiempo (Inventario), que conlleva a mayores costos y difícil interpretación de relacionar los inventarios a análisis de impactos.

...

el material de packaging en los alimentos, puede resultar en mayores desperdicios de alimentos por el consumidor).

Actualmente algunos autores abogan por el “análisis de efectos estresantes del ciclo de vida” (Life cycle stressor effects assesment, LCSEA), el cual clama por la integración del ACV con otras técnicas de análisis ambiental (SETAC, 1997). Pero solamente el ACV calcula el impacto potencial ambiental de un sistema de producción. El propósito del concepto de LCSEA es tener en cuenta el destino de las emisiones, incluida la susceptibilidad del área local a las sustancias emitidas (por Ej. la emisión ácida en un área ya sensitiva, debe ser considerada más seria que la misma emisión en un área menos sensitiva a la acidificación)⁶.

Otros profesionales del ACV abogan por métodos más simplificados, que lo hagan menos costoso en tiempo y dinero (Christiansen *et al.*, 1997) pero esto solo será alcanzado cuando haya más datos genéricos disponibles en las bases de datos, si pueden ser formulados criterios de corte relevantes para todo lo relacionado con ese tópic, etc. No obstante, existe siempre un riesgo de perder información ambiental importante cuando se simplifica.

15 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

Costo y

Tiempo

tades en su aplicación al realizar detallados inventarios, relacionar esos inventarios a un análisis de impacto y también trasladar los resultados a acciones apropiadas. El ACV consume mucho tiempo y dinero y es complejo.

Pero esto puede variar sustancialmente de acuerdo con el tipo de producto y es difícil estimar el costo del estudio. Lo que encarece el costo es el tiempo de realización del estudio.

La elaboración y disponibilidad de bases de datos públicas ha reducido considerablemente estos costos y tiempos, pero estas bases de datos presentan a veces problemas de consistencia y credibilidad, no están homologadas y existe variabilidad geográfica (Por Ej. en lo agroalimentario).

El uso del ACV cae a lo largo de un amplio espectro, desde el estudio completo convencional (espacial y temporal, que en la práctica muchas veces no se realiza por la falta de información o por el tremendo esfuerzo de tiempo y dinero que requiere) hasta un enfoque informal con la filosofía del ACV, con varias alternativas en el medio (Ver figura).

Los estudios situados entre los extremos se denominan “Análisis de Ciclo de Vida Simplificados (“Streamlined LCA”).

16 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

5.- ACV SIMPLIFICADO

Todas las limitaciones del ACV convencional han llevado a desarrollar metodologías más “simplificadas” que preservan su enfoque con una aplicación más simple del método.

En este sentido, la SETAC North America Streamlined LCA Workgroup inició en abril de 1994 un detallado estudio sobre el tema, plasmado en su reporte final de 19997.

Cuando comenzaron los estudios sobre ACV simplificado, varios investigadores eran escépticos, y decían que el ACV no podía ser simplificado, pero a través del avance de las investigaciones comenzaron a ver que los dos enfoques (convencional y simplificado) no eran dos cosas separadas sino puntos de un continuo. Como resultado, el proceso de simplificación puede verse como un importante elemento inherente al proceso de definición de alcances y objetivos del ACV (la primer etapa).

Por ejemplo, cuando el equipo de trabajo decide qué debe y qué no debe ser incluido en el estudio, ellos están aplicando simplificación.

La clave está en asegurar que los pasos de la simplificación sean consistentes con los objetivos del estudio, y que la información resultante satisfaga a los futuros usuarios. Esto demuestra que el proceso de definición de alcances y objetivo del estudio es crucial para el ACV simplificado.

El ACV Simplificado es una parte inherente al proceso de definición de alcances y objetivos de un estudio. Los que diseñan un estudio no deciden si simplificar o nó, o cuánto simplificar, dónde y cómo. Los profesionales, cuando comienzan un estudio de ACV, se encuentran con un número de desafíos en la vida real, que pueden incluir entre otros, tomar decisiones de omitir partes de datos, consensuar con falta de datos, decidir qué emisiones incluir en el estudio de inventario, cómo incorporar información confidencial de empresas privadas, cómo diseñar el modelo de hoja de cálculo

7 Streamlined Life-Cycle Assessment: A Final Report from the SETAC North America Streamlined LCA Workgroup. July 1999. SETAC and SETAC Foundation for Environmental Education.

17 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

para elaborar el inventario de datos requeridos, costos asociados, tiempos, objetivos, etc. Para enfrentar estos desafíos se necesita información, pero la información casi siempre esta disponible en fuentes dispersas y no compaginada en una manera amigable. Por lo tanto, para enfrentar estos desafíos los investigadores necesitan herramientas e información para dar un sustento científico al ACV y minimizar la incertidumbre.

Es imposible dar una receta o guía universal, aunque los estudios que incluyen decisiones explícitas de ACV simplificado poseen las siguientes características:

- Muestran diferencias relativas entre elementos de un producto o servicio junto a ciertas indicaciones de la certeza y fuentes de información.
- Los criterios y medidas deben ser ajustados con el fin de adecuarse a los objetivos y plan de acción
- Los atributos incluidos deben abarcar el ciclo de vida completo, pero no necesitan una interpretación o aplicación agregada de todo el ciclo de vida completo.
- Los atributos disponibles pueden incluir items del inventario convencional y otras mediciones más explícitas que reflejen prácticas de manejo, influencias competitivas, o características de consecuencias ambientales.
- Los criterios o mediciones deben ser compatibles con el proceso de evaluación y otros criterios de diseño de productos o procesos, tal como costos, necesidades del consumidor y requerimientos legales y normativos o regulaciones.
- La incertidumbre es un aspecto o factor importante cuando consideramos simplificación del ACV, aunque es muy difícil cuantificar exactamente todas las posibles fuentes de incertidumbre en un ACV simplificado o convencional.

Es crucial hacer conocer las decisiones tomadas de simplificación, para facilitar a los usuarios del estudio ubicar los resultados en el contexto adecuado y conocer las limitaciones y precauciones

que deben tenerse en cuenta.

18 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

Para comenzar un estudio con un esquema de ACV simplificado, el equipo de trabajo debe identificar la aplicación que tendrán los resultados del estudio, ver qué información se necesita para tomar esas decisiones y qué parte de esa información puede ser provista por este método; debe definir el alcance y objetivos del estudio y específicamente analizar qué puede ser eliminado del diseño tradicional de ACV ("Full LCA") sin interferir con los objetivos del estudio.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1) **DEPURACIÓN/FILTRADO ("SCREENING"):** Consiste en la identificación de elementos que pueden ser omitidos o evaluados por otros métodos (Ej. "hot spot") o se pueden usar datos genéricos, Bases de Datos, etc.
- 2) **SIMPLIFICACIÓN:** Consiste en el desarrollo del análisis "Simplificado".
- 3) **EVALUACIÓN DE CONFIABILIDAD:** Asegurarse que los resultados son confiables para justificar las conclusiones.

Características del Estudio Mas Simplificado □□Menos Simplificado

Ejemplos: ACV Muy Simplificado ACV Completo

Fases del Ciclo de Vida 1 Fase solamente Todas las Fases

Envergadura del Impacto/

contaminantes

Simple Impacto/

Contaminante

Todos los Impactos/

Contaminantes

Cuantificación de Datos Cualitativos Cuantitativos

Especificidad de los Datos Genéricos/Promedios Específicos del Producto/

Actuales

Calidad de los Datos Estimados/ Alta

Incertidumbre

Medidos/ Baja

Incertidumbre

Otras Características:

Transparencia Solamente el total Final Completamente

Transparente

Especificidad Temporal No Si

Especificidad Espacial No Si

Escala Local Global

Disponibilidad de Datos

Desagregados

Solo Datos Agregados Todos los Datos

Desagregados

Un ejemplo de formato que debe ser incluido en cada estudio para evitar un mal uso de las interpretaciones del estudio es el siguiente: (Fuente: SETAC, 1999)

19 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

Definición de

Objetivos y Alcance

Más Oportunidades

para ECVS

simplificado

Menos Oportunidades

para el ECV

Simplificado

¿Para qué serán

usados los

resultados?

Barrido, Selección de

puntos críticos, "hot

spots"

Estimar diferencias

relativas

Marketing, Etiquetado,
Políticas Públicas

¿Hay una fase
dominante en el Ciclo
de vida?

Muy dominante + o - Dominante No hay fase dominante

¿Quién es la audiencia
del Estudio?

Interna Interna/Externa Externa

¿Cuál es el umbral de
Incertidumbre?

Alto Moderado Bajo

¿Qué proporción será
reciclado/uso de lo
reciclado?

Reciclado/ materiales
reusados

Material virgen y
reusados

Material virgen

¿Cuál es el margen de
definición del
producto?

Producto Genérico Tipos de Productos Productos Específicos

¿Cuánto se sabe ya
acerca del producto?

Mucho (todas las
fases)

Algunas fases Poco de todas las fases

El concepto de la Definición de Alcances y Objetivos del ACV es un proceso de
localizar el lugar más apropiado en un continuo: (Fuente: SETAC, 1999)

Elementos de importancia ambiental

Categoría de Inventario

/Fases del LCA

Elección de
materiales

Uso de
la energía

Residuos
sólidos

Residuos
líquidos

Residuos
gaseosos

Prelaboración **2 2 2 2 2**

Producto manufacturado **0 1 2 2 1**

Packaging y transporte **3 2 3 4 2**

Uso del producto **1 0 1 1 0**

Desperdicios/reciclaje **3 2 2 3 1**

(Hay 25 celdas en la matriz (con valores de 0 a 4), se puede obtener un máximo de 100 puntos)

Ejemplo de un Esquema de ACV Simplificado: Matriz de AT&T para automóviles
genéricos 1990. (Graedel *et al.* 1995. American Chemical Society)

20 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

De esta forma se genera la siguiente gráfica que permite una
visión rápida de la situación ambiental.

“Hot Spot ” “Hot Spot ”

ESTADO 1

Estudio Inicial
(LCA

Simplificado)

ESTADO 2

Opciones de
Sitios específicos

(ERA/EIA)

ESTADO 3

Análisis

Global

Extracción

de Materia

Prima

Producción

y Distribución

Uso

Manejo

de

Residuos

Integración del ACV con otros métodos: (Fuente: Cowel, Hogan y Clift, 1997)

ERA (Evaluación de Riesgo Ambiental); **EIA** (Evaluación de Impacto Ambiental)

Escala: empresa, cadena, región, etc.; **Hot Spot:** Puntos calientes o puntos críticos

6.- METODOLOGÍA DEL ACV APLICADA A LOS PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS

De acuerdo con los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria (Prod. Primaria, Transformación, Distribución y

21 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

Consumo) la mayoría de los problemas metodológicos no resueltos provienen de la etapa de producción primaria; esto no es sorprendente ya que el ACV fue desarrollado para la evaluación de sistemas industriales y no de sistemas agropecuarios (Agricultural Systems)⁸.

Entre los principales elementos a tener en cuenta se mencionan los siguientes:

Límites del sistema

La unidad funcional

Asignación de cargas ambientales

Relevamiento de datos y calidad de los mismos

6.1. Límites del sistema

Idealmente los límites del sistema estaban entre el sistema tecnológico y el sistema biológico o natural, pero en producción agropecuaria es muy difícil hacer esta delimitación, ya que la producción se desarrolla en el sistema biológico. Por ejemplo, se ha discutido si el suelo debe ser considerado como parte del sistema tecnológico o no. La delimitación en el tiempo y la localización del área geográfica también deben hacerse como la delimitación de la fabricación de productos elaborados y la producción de bienes de capital. En los cálculos de ACV por lo general, la producción industrial de bienes de capital (Ej. maquinarias y construcciones) son normalmente dejados de lado, por tener una vida útil demasiado larga para distribuir el desorden ambiental que producen en una gran cantidad de productos. No obstante, en cultivos agrícolas se ha demostrado que la fabricación de la maquinaria utilizada representa el 10-15% de la energía usada⁹.

⁸ Agricultural systems son aquellos que involucran actividades humanas que llevan a cabo la producción de alimentos y fibras provenientes del cultivo de plantas y cría de animales en forma controlada (Spedding, 1998, p.5). Sistemas Industriales son aquellos que involucran actividades humanas para producción de productos y servicios sin el cultivo de plantas y cría de animales, pero en la cadena agroalimentaria la mayoría de los alimentos son una combinación de procesos agropecuarios e industriales.

⁹ Weidema *et al.*, 1995; paper I)

22 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

Aunque podría ser atinado excluir fabricación y mantenimiento de la maquinaria agrícola porque los datos disponibles son bastante viejos y muy inciertos, hay que tener en cuenta que la energía usada en producción agropecuaria estaría subestimada en un 10-15%. Los límites del sistema necesitan ser situados teniendo en cuenta el ciclo de vida del producto estudiado y los ciclos de vida de productos relacionados (tema a discutir cuando hablemos de asignación...)

El relevamiento de datos no solamente lleva mucho tiempo, sino que a veces es difícil obtener datos para un proceso particular, por lo cual es deseable excluir algunos flujos pequeños. Excluir insumos en un proceso sólo cuando la contribución de ese paso en un árbol de procesos no es significativo para el sistema bajo estudio; además para excluir un proceso se debe conocer el impacto ambiental del mismo. Por lo tanto es muy difícil hacer un corte bien razonado.

6.2. La unidad funcional

La unidad funcional está determinada por la principal función específica del sistema de producción bajo estudio; es la base para el análisis y debe ser relevante y bien definida, es una medida estricta de lo que el sistema entrega¹⁰.

En la mayoría de los trabajos de ACV de productos alimenticios, la unidad funcional ha sido definida con la masa de un producto específico, por ejemplo un kg de pan en el caso de una panadería, etc. Pero hay varios parámetros relevantes como "función" de un producto alimenticio¹¹, como el valor calórico, el contenido de ciertos nutrientes y fibras, gusto o aroma además de ser un alimento inocuo y saludable.

La definición de la unidad funcional debe ser determinada por el objetivo del estudio; por ejemplo, cuando son comparados varios productos alimenticios, es importante tener en considera-

¹⁰ Mattsson B, 1999

¹¹ Anderson, 1998; Mattsson 1999

23 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

ción el rol o función en la dieta del contenido de proteínas para carne vacuna o de pescado; o desde un punto de vista ambiental parece preferible intercambiar proteína vegetal por proteína animal, aunque la composición de aminoácidos de la proteína animal es más completa que la vegetal.

Algunos autores¹² opinan que la unidad funcional más apropiada para un estudio depende del comportamiento de los consumidores que pueden o no considerar las alternativas como equivalentes.

6.3. Asignación de cargas ambientales

La asignación de cargas ambientales es necesaria cuando el mismo proceso produce más de un producto / servicio; lo que es bastante común en la producción agropecuaria y elaboración de alimentos (procesos multifuncionales); por ejemplo, una vaca lechera produce leche y carne; las oleaginosas producen aceite y alimentos para el ganado, etc. Todo esto constituye todavía un campo de investigación interesante, pero se pueden dar guías de acuerdo con ISO, 1998:

- Tratar de evitar la asignación de cargas ambientales cuando sea posible, ya sea a través de dividir los procesos multifuncionales en subprocesos y relevarlos por separado o expandiendo el sistema investigado hasta tener la misma función en todos los sistemas que son comparados.
- Cuando la asignación no pueda ser evitada debe reflejar la relación física entre la carga ambiental y las funciones entregadas por el sistema.
- Cuando esa relación física no pueda ser usada como base para la asignación de cargas ambientales, se deben reflejar otras relaciones entre la carga ambiental y las funciones.

En la producción agropecuaria es a menudo difícil dividir el sistema de producción en subsistemas y debe expandirse el sistema, ¹² Cowell, 1998

24 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

con la consecuente tarea de relevar información adicional. Este trabajo extra solamente es justificado cuando se espera que la información obtenida sea significativa para las conclusiones del ACV (Por Ej. para una declaración ambiental de productos, la expansión del sistema no es aconsejable porque otros productos están involucrados en

las cargas ambientales).

6.4. Relevamiento de datos y calidad de los mismos

Cuando se interpretan los resultados de un ACV, es importante comprender el nivel de calidad y certeza del inventario de datos. Los efectos acumulados de incertidumbre en el inventario y la evaluación de impactos, son potencialmente muy significativos en el resultado final.

7.- EL ACV EN LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

7.1. El abastecimiento/suministro y emisiones de nutrientes para las plantas

El manejo de los nutrientes en los sistemas agropecuarios afecta varias categorías de impacto en el ACV. Los recursos más importantes para la producción de fertilizantes son los combustibles fósiles y fosfato (mineral). Recientemente ha sido publicado un trabajo sobre la producción industrial de fertilizantes usados en la UE, sobre 23 productos fertilizantes compilados.

La fertilización tiene ciertos problemas de asignación en estudios de ACV, por ejemplo la fertilización nitrogenada es totalmente asignada al cultivo que fue aplicado, mientras que en nitrógeno aplicado en forma de abono orgánico, puede estar disponible para el cultivo siguiente (aunque en una menor proporción). En el caso del fósforo es bastante diferente porque puede almacenarse en el suelo y beneficiar a los cultivos siguientes.

En el caso de las emisiones de nutrientes también se crean algunas dificultades especialmente con el uso de abonos, donde no están balanceados algunos nutrientes o en el caso de incorporación de abonos orgánicos (“abonos verdes”) en rotaciones de cultivos y en rotaciones agrícola-ganaderas.

7.2. Pesticidas

En este caso el consumo de energía para la producción de pesticidas existe en algunos trabajos¹³, pero el proceso de emisión causado por la producción de pesticidas es mucho menor comparado con la cantidad de pesticidas esparcidos directamente en el ambiente. La toxicidad es un problema categórico por la falta de datos de cada producto (presión de vapor, degradación en suelo, agua y aire) y sus metabolitos referente a su toxicidad, persistencia, actividad carcinógena, etc. Todavía existen vacíos de información en este tópico y especialmente los residuos de pesticidas en los alimentos representan un mayor riesgo de toxicidad humana (más que los pesticidas que pueden llegar a través del ambiente).

7.3. Emisiones de la maquinaria (Tractor)

Las emisiones de los motores de combustión interna puede ser importante en sistemas agropecuarios intensivos por el uso de los mismos.

7.4. Uso de tierras

Como algunos productos agrícolas tienen un impacto directo a largo plazo sobre la fertilidad del suelo y la biodiversidad, se deben desarrollar marcos sostenibles de la actividad humana. Varios autores sugieren métodos de caracterización del uso de tierras con elementos comunes (algunos han sido usados pero su agregación presenta dificultades):

¹³ Green (1987) y Ausdley *et al.* (1997)

26 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

- Área de ocupación y utilización del recurso
- Impacto en la productividad y en la calidad del suelo
- Impacto sobre la biodiversidad
- Impacto sobre el valor del paisaje

7.5. Uso del agua

Esto es importante porque de acuerdo con algunos trabajos¹⁴ estiman que la actividad agropecuaria es responsable del 87% del consumo humano anual de agua (no recuperable) en una escala global; existiendo diferencias entre productos por ejemplo trigo 900 l/

kg, soja 2.000 l/kg, pollo 3.500 l/kg y carne vacuna 100.000 l/kg. El uso de agua se puede considerar como un agotamiento de recurso y/o impacto del disturbio ambiental. Relacionados con el recurso, los aspectos a considerar son:

- El uso total del agua
- Uso de agua de superficie *versus* agua subterránea
- Eliminación de las fuentes de agua en forma temporal o permanente
- Uso de agua tomada del medioambiente *versus* uso de agua reciclada
- Uso total de agua en relación con el abastecimiento de ciertas regiones particulares.

7.6. Salud animal

Aunque el bienestar del ganado deba ser un asunto importante en toma de decisiones en ciertos ámbitos específicos, es discutible si se debe incluir como una categoría de impacto en el ACV.

El debate concierne si el bienestar animal se considera un asunto ambiental o no, según la interpretación de ese término en el ACV.

14 Pimentel *et al.* (1997)

27 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

7.7. Otros aspectos a tener en cuenta

La Variación Geográfica (Clima y tiempo)

Gran influencia del comportamiento del consumidor (Aceptación y Tendencia)

La estructura de las CAA con numerosas PyMEs (Incrementa la variabilidad de los efectos ambientales y dificulta la recolección de datos)

Ciclos biológicos y Ciclos cortos de producción

8.- ATENCIÓN EN LAS APLICACIONES DEL ACV EN LO AGROALIMENTARIO

8.1. Establecer los límites del sistema

8.1.1. El suelo en el sistema

Hubo un debate acerca de si el suelo se debe considerar dentro o fuera de la frontera del sistema, para cualquier sistema bajo análisis. Audsley *et al.* (1997) y Cowell (1998) argumentaron que debe estar dentro del sistema por el período de tiempo bajo estudio. Esto implica que sólo cambios en el suelo (en cantidad y calidad) entre el principio y el fin del período de tiempo bajo análisis, son pertinentes para la consideración del ACV.

Otros han sugerido que los límites del sistema deben excluir el suelo, en otras palabras se debe considerar alrededor las raíces del cultivo; pero esta poco claro cómo este enfoque puede justificar adecuadamente el gran número de actividades agropecuarias cuyo propósito deberá mantener la cantidad y calidad del suelo.

Otra pregunta adicional surge cuando incluimos el suelo en el sistema. ¿Debe ser incluido el suelo hasta la profundidad de labranza, la zona de la raíz, o al nivel del agua subterránea?

En estos casos es apropiado realizar un enfoque pragmático de acuerdo con el tema en consideración; por ejemplo, para la compactación del suelo se debe considerar tanto la capa superficial como el subsuelo, porque la compactación en ambos niveles afecta la productividad del mismo, mientras que en el tema de erosión de suelos, sólo la capa superficial es de consideración porque es la parte erosionada.

8.1.2. Rotaciones de cultivos

Las rotaciones ganadero-agrícolas aumentan la productividad de la tierra sobre un ciclo de generalmente entre 3 a 5 años (o aun hasta 10 años en sistemas orgánicos). Esta dependencia surge a través de un vehículo como es el suelo. En particular, los nutrientes, los patógenos y las semillas de malezas dejadas en el suelo después de la cosecha de un cultivo, pueden afectar la productividad de cultivos subsiguientes.

Estas interacciones entre agricultura, ganadería y los períodos improductivos deben ser justificados en el ACV; esto puede realizarse de diferentes maneras que dependen del propósito del estudio. Por ejemplo, para estudios de políticas agrícolas de largo plazo, es apropiado analizar las rotaciones agrícolas ganaderas completas; en estos estudios, las interacciones entre agricultura, ganadería y los períodos improductivos se valoran automáticamente dentro del análisis.

En otros casos, los estudios de cultivos aislados pueden dar resultados que son más pertinentes al propósito del estudio; es más apropiado analizar una sola cosecha, cuando comparamos los impactos relativos al entorno de comprar alimentos alternativos en el supermercado, porque el consumidor escoge entre productos A y B antes que las rotaciones de cosechas X e Y.

En este caso, la influencia de cualquier interacción entre esta cosecha, otras cosechas y cualquier período improductivo en la rotación deben ser justificados en el análisis.

Los parámetros a considerar en el tema de rotaciones incluyen entre otros: el uso de cal, prácticas de control de patógenos, "abonos verdes" en la rotación, los cambios en las reservas de nutrientes en el suelo, y medidas de control de malezas.

29 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

Todos estos parámetros ejercen su influencia a través del suelo (cambios en la calidad), por lo que se deben tener en cuenta, o en caso de falta de tales datos, se debe trabajar con rangos de valores para evaluar los cambios en la calidad del suelo relacionado con el cultivo bajo análisis.

8.1.3. Asignación entre subproductos

En la actividad agrícola ganadera ocurren a menudo casos que dan más de una producción económica, denominados "Coproductos" (como el caso de las empresas mixtas pampeanas), ocasionando un problema de asignación en los estudios de ACV. Una jerarquía de enfoques se ha desarrollado para la asignación en varios trabajos (Audsley *et al.*, (1997); Clift *et al.*, (1996); Clift *et al.*, (1998))¹⁵ que prefieren la opción de expandir el sistema. Se debe tener en cuenta que en la expansión del sistema, pueden influir los resultados del ACV en el destino de los coproductos secundarios y las actividades desplazadas o removidas.

Clift *et al.* (1995), en relación con cultivo de trigo (que produce como coproductos grano y paja), para evaluar las intervenciones ambientales asociadas con la producción de granos, usa la expansión del sistema para justificar el destino de la paja. Sin embargo, la elección del destino para la paja y las actividades desplazadas a un segundo plano del sistema pueden alterar significativamente los resultados del estudio.

Weidema *et al.* (1999) detalla un enfoque paso por paso para hacer estos tipos de elecciones en estudios de ACV prospectivos y comparativos, y destaca que el enfoque requiere verificación a través de estudios de casos.

Otro caso en Cederberg (1998 sobre leche fluida) La cuestión de la asignación está relacionada con la producción de leche y carne de la vaca de tambor, y de los materiales en los alimentos concentrados que son coproductos. La extensión del sistema se podría

¹⁵ EU Project LANCET Food. 2000

30 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

usar para resolver el primer punto en cuestión de la asignación (en otras palabras, los impactos ambientales asociados con producir un equivalente de masa de carne del ganado de carne de vaca, se puede restar del sistema de leche. Sin embargo, Cederberg (1998) no usa este enfoque debido al tiempo adicional e implicaciones financieras de modelar este aspecto. En cambio, usa la causalidad física basada en la relación entre el input de forraje, y el output de leche y carne. Para coproductos en el alimento concentrado, en

cambio, usa la asignación basada en el valor económico de los coproductos.

8.1.4. Omisión de fases seleccionadas en el ciclo de vida de productos agroalimentarios

Idealmente, el ACV debe abarcar todas las fases del ciclo de vida de un producto, desde la entrega de las materias primas tomadas del ambiente (Ej. recursos energéticos) hasta las consecuencias ambientales de su uso (Ej. debido al tratamiento de residuos). Aplicado al sector agroalimentario, este principio implica la consideración de la producción agropecuaria para generar un producto (Ej. leche); almacenaje, tratamiento y acondicionamiento del producto como alimento (Ej. manteca o queso); la distribución (Ej. refrigeración en el supermercado) y finalmente su consumo (Ej. como un ingrediente en la cocina).

La implementación de este principio teórico comúnmente plantea un problema relacionado al trabajo requerido para abordar un estudio comparado con su utilidad. Cada una de las etapas mencionadas del ACV de un producto agroalimentario abarca muchos procesos y se corre el riesgo de tener demasiado trabajo; esto es un problema real. Además, normalmente sólo uno o dos subsistemas interesan al grupo operativo o a quienes piden el estudio. La decisión de incluir o no un subsistema en un ACV que no es del interés de la audiencia principal del estudio -pero que cuesta mucho trabajo y dinero-, debe ser objetivamente justificada.

31 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

Para resolver este problema existen dos posibilidades de simplificación que se pueden considerar:

a.- Incluir el subsistema menos interesante en el ACV, pero sólo con alguna descripción generalizada.

El objetivo aquí es respetar los principios del ACV minimizando la sobrecarga de trabajo, y tener alguna referencia del impacto de este subsistema relacionado al impacto ambiental en el ciclo de vida total; por ejemplo, si el subsistema agrícola es el principal foco de interés en el ACV, una descripción simplificada del subsistema de distribución puede ser suficiente (sistema de enfriamiento e iluminación del supermercado, por ejemplo) . La precisión del ACV se corresponde con el eslabón más débil de la cadena, porque uno debe ser preciso en calcular los requerimientos de energía del subsistema agrícola si el valor del subsistema de distribución es incorrecto.

b.- Omitir el subsistema menos interesante sobre la base de considerar todos los impactos ambientales de todas las alternativas estimadas en el ACV:

Es similar al caso a. Por ejemplo, en un ACV de productos agroalimentarios convencionales y orgánicos, la refrigeración de los productos se puede omitir porque no depende de los sistemas de producción. Este supuesto es apropiado solamente si la fase de interpretación del ACV considera las diferencias relativas entre las alternativas investigadas. Aunque es usualmente necesario evaluar el impacto total de las alternativas para juzgar si las diferencias relativas son significativas entre los dos sistemas, porque se puede caer en el error de enfocar el problema en impactos ambientales que no son significativos con respecto al ciclo de vida completo del producto.

Se ha visto que los límites del sistema deben ser definidos de acuerdo con la función del producto investigado y el objetivo del estudio; siguiendo estrictamente las guías de ACV (como las ISO), en muchos casos pueden ser omitidos diferentes subsistemas. En la práctica depende si los subsistemas bajo investigación están situados al comienzo o al fin del ciclo de vida.

32 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

c.- Cuando el subsistema que nos interesa está situado al comienzo del ciclo de vida (que en el ACV agroalimentario a menudo está enfocado en la producción agropecuaria), por ejemplo: ¿es la

producción orgánica de leche mejor que la producción de leche convencional? En este caso la función del sistema bajo análisis es “producir leche”, mientras que la función de la cadena agroalimentaria de la leche es que el consumidor pueda “beber leche” puesto que el packaging es necesario para distribuir y luego poder beber leche, pero no para producir leche; por lo tanto, no es necesario para cumplimentar la función bajo análisis y puede ser omitido del ACV de producción de leche (el ACV está referido hasta la tranquera del establecimiento).

d.- Cuando el subsistema que interesa está situado al final del ciclo de vida: el ACV del consumo de un producto agroalimentario debe abarcar todos los subsistemas necesarios hasta su producción, pero no es necesario tener el mismo nivel de detalle para el subsistema agrícola y el subsistema de consumo.

El subsistema de consumo se debe describir (según las pautas para un sistema productivo para un ACV), por ejemplo, con módulos claramente definidos, cuantificación de los flujos de materiales y hay que detallar todas las entradas y flujos elementales en los límites del sistema. Sin embargo, el subsistema agrícola puede ser descrito como un simple input al sistema bajo análisis. Esta sutil diferencia entre módulos e inputs es importante por su implicancia en la calidad de los datos. Los módulos son modelados individualmente en un estudio, mientras que se pueden usar bases de datos existentes para los inputs.

Retomando el caso del ACV de la producción de leche, es necesario modelar como 10 módulos con gran detalle. No obstante, en el ACV centrado en el consumo de leche, es suficiente usar la producción de leche como un simple input tomado de una base de datos (Por supuesto que este dato puede ser el resultado de un ACV del subsistema agrícola).

Existen pocos ejemplos de estudios que consideren todos los subsistemas del ciclo de vida de un producto agroalimentario con

33 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

el mismo nivel de detalle y exactitud. En el caso de la leche algunos se centran en el subsistema agrícola, otros en la distribución (packaging), almacenamiento, etc., pero pocos en la cadena entera. Habría que investigar más en las consecuencias de estas decisiones.

8.2. Unidad funcional

De acuerdo con los estándares de ISO sobre el ACV, la unidad funcional se define como *“el desempeño cuantificado de un sistema de producto para ser usado como una unidad de referencia en un estudio de ACV”*. En otras palabras, es la cantidad mensurable del producto final de un sistema de producción que realiza una cierta función.

Los aspectos importantes a considerar en el proceso de definir la unidad funcional incluyen (CML, 1998) :

8.2.1. Funcionalidad o servicios de un sistema de producción de alimentos

En lo agroalimentario, la definición actual de la función es a menudo la parte más difícil. Esto se debe en parte a la cantidad de funciones que cumple el sistema. Si un sistema cumple una función específica, entonces puede ser sencillo de definir la unidad funcional en términos de la función primaria. En cambio, los sistemas que cumplen múltiples funciones son más difíciles o necesitan considerar categorías adicionales de evaluación de impacto, o justificar la extensión del sistema. Se puede discutir que la función principal de un producto alimentario es la nutrición, pero esto se puede describir en términos de cantidad de calorías, de proteínas o carbohidratos; sin embargo, los alimentos tienen también valores emocionales (Ej. el placer de comer) y otros valores conectados a ellos que deben ser considerados quizás en la definición de la unidad funcional.

34 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

8.2.2. Funciones adicionales de los sistemas agroalimentarios

La producción agroalimentaria cumple también funciones relacionadas con lo estético, recreación (Ej. cinegética, turismo rural), el empleo rural y la conservación de la fauna y los ecosistemas. Según donde estas otras funciones se consideran importantes, la unidad funcional se puede definir en términos tales como de ocupación de la tierra o de la producción agropecuaria total de un país / región.

8.2.3. La representatividad espacial del sistema

A menos que la representatividad espacial este incorporada en la definición de la unidad funcional, esta se debe especificar en forma separada. Existen ejemplos de estudios a distintos niveles (incluyen estudios globales, europeos y nacionales).

A nivel del Análisis de Inventario las diferencias pueden surgir debido a los tipos de sistemas de producción (intensivo, extensivo, orgánico) y del clima en áreas diferentes (de secano, bajo riego, calefacción en caso de cultivos bajo cubierta, etc.).

En el caso de las cadenas agroalimentarias, el papel de la dependencia del sitio es muy importante debido a la variación geográfica de factores claves que tienen gran influencia en los resultados del ACV. Al modelar un análisis de ciclo de vida que implique producción agropecuaria, se deben considerar los factores geográficos.

En algunos trabajos se ha demostrado que la elección de la ubicación de la producción, puede ser más importante que la elección de prácticas alternativas en búsqueda de maximizar la performance ambiental de los sistemas de producción agropecuaria¹⁶.

Debido a que parámetros geográficos claves como calidad del suelo, clima, deposición atmosférica de nitrógeno y metales pesados y la distancia del transporte a mercados son determinados por la elección de la ubicación, esto afecta el rendimiento, el uso de cal, los requerimientos de agua, la eficiencia del uso de la energía solar, ¹⁶ Cowel, 1998; Cowel and Clift, 1998. En LCANet Food Theme Report

35 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

las emisiones totales asociadas con el transporte, y metales pesados absorbidos por los productos cosechados (deposición vía atmósfera). Aunque todos estos trabajos están referidos a Europa (Inglaterra).

8.2.4. La representatividad temporal del sistema

Como en el caso anterior, también la representatividad temporal debe referirse en forma separada, a menos que este reflejada en la definición de la unidad funcional.

También en los casos agroalimentarios este tópico es muy importante debido a rotaciones de cultivos y actividades que abarcan distintos años.

9.- DISPONIBILIDAD (ACCESIBILIDAD) Y CALIDAD DE LOS DATOS

El relevamiento de datos es en la mayoría de las evaluaciones de ciclos de vida, la actividad que consume más tiempo, y cuando los datos estén más rápidamente disponibles y tengan la calidad adecuada conllevarán a ahorros más grandes en tiempo y dinero.

En la Unión Europea, la LCA-NET elaboró un informe sobre el tema de bases de datos y software (Grisel *et al.* 1997). El informe propone un listado de temas de investigación, donde la integración de datos existentes es la prioridad, seguido por el desarrollo de nuevas bases de datos y monitoreos de calidad en el mantenimiento de las bases de datos existentes.

La necesidad de mejorar la disponibilidad de datos se debe principalmente a la necesidad de disminuir los requerimientos en tiempo y costos de los estudios. Ya que el relevamiento de datos es lo que más tiempo consume en la mayoría de las fases del ACV, la disponibilidad de datos tendrá un impacto muy importante en el tiempo de elaboración y el costo de los estudios.

La estandarización de formatos de datos y de bases de datos de la fase de Inventario del ciclo de vida (ICV), permitirá a diferentes bases de datos trabajar en red, aumentando tanto la disponibilidad

como la transparencia y la certeza del ACV.

36 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

Para asegurar la calidad de datos (comprensibles, detallados y de alta calidad), es necesario acordar criterios generales de clasificación de los mismos para "Datos verificados de alta calidad" y para aplicar un procedimiento de verificación (la forma de identificar bases de datos de alta calidad).

Otros aspectos mencionados en el informe son los procesos de modelización, sistemas modelos y sistemas expertos para ACV.

La disponibilidad de datos para propósitos de inventario del ciclo de vida, varía entre las diferentes etapas en el ciclo de vida de los productos agroalimentarios:

- En insumos industriales para la actividad agropecuaria, existen pocas bases de datos con información disponible y son generalmente sobre fertilizantes. Pero los datos no son regularmente actualizados y su representatividad no se conoce con exactitud.

- Para lo agropecuario, existen grandes cantidades de datos, pero rara vez en forma directamente aplicable para el propósito de inventario del ciclo de vida.

- Para la industria de alimentos, el comercio y el consumo, pocos datos relevantes están públicamente disponibles.

La estandarización de formatos de datos y de bases de datos se ha discutido como un problema general para el futuro desarrollo de este método. Un gran número de bases de datos se establecieron localmente, pero los datos están generalmente en formatos diferentes y su calidad es a menudo baja y/o insuficientemente documentada.

Antes de discutir la disponibilidad de datos es de utilidad entender que la clase de datos requeridos puede variar para distintas aplicaciones del ACV:

- Para evaluaciones retrospectivas de ciclo de vida (generalmente aplicados en el caso de declaraciones de la empresa sobre el producto o para identificar puntos críticos), es adecuado tener

37 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

promedios estadísticamente representativos e históricos (Ej. el requerimiento promedio de energía cada 1000 litros de leche en el Norte de Europa en los años 1995-97), mientras que los estudios prospectivos requieren datos representativos de los procesos afectados por los cambios estudiados en volúmenes de producción (Ej. el requerimiento extra de energía para producir 1000 litros de leche adicionales).

- Para aplicaciones tácticas (como requerimientos hacia el proveedor, exigencias de mercado y ecoetiquetado) se puede requerir además subdividir los datos promedios de acuerdo con diferencias entre los proveedores, o diferencias en la composición del producto, la tecnología y la localización (Ej. la energía marginal requerida por 1000 litros de leche producida por tambos A, B o Z con 4% ó 4.5% de grasa de establecimientos ecológicos o convencionales en los Países Bajos o en Suecia).

- Para aplicaciones estratégicas (tales como el desarrollo de producto y legislación) es importante que los datos puedan explicar las relaciones causales entre entradas, salidas, y la composición del producto (Ej. explicando porqué los requerimientos de energía son más altos para la leche de Suecia, tambos convencionales y cuánto más del requerimiento adicional de energía se debe a diferencias en el clima, el tipo de infraestructura, las razas de animales, el contenido de grasa, la composición del alimento, etc.), para que las alternativas de mejora posibles se puedan identificar y modelar sus efectos.

Los productos agroalimentarios provienen generalmente de un gran número de unidades de producción, y por lo tanto los datos de "entradas" se consiguen más fácilmente asignando datos estadísticos existentes, mientras que para aplicaciones retrospectivas, es mejor basarse en modelos. Para aplicaciones estratégicas los modelos

son relevantes, tanto para los datos de entrada como de salida.

La recolección y el manejo de datos deben estar basadas en una tipología de establecimientos agropecuarios (en relación con la composición del producto, niveles de salida, prácticas agrícolas, tipos de suelo y condiciones climáticas).

38 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

La tipología debe basarse en el conocimiento de los parámetros más importantes que determinan las diferencias en los datos de entradas y salidas.

Para ambos datos, el problema más grande es el modelado de los datos existentes sobre las cosechas y animales. Para cada tipo de establecimiento agropecuario, se debe establecer cómo se pueden modelar mejor los datos ambientales, referidos a las salidas de cosechas y animales y cómo los datos se pueden agregar en diferentes niveles y reajustarlos con la estadística regional. Puede ser necesario operar con suposiciones y/o modelos alternativos para reflejar la incertidumbre del modelado.

Sobre la base de los procedimientos actuales de relevamiento de datos a nivel de establecimiento y a nivel regional, se debe discutir qué mecanismos se necesitan para asegurar la futura disponibilidad de datos ambientales actualizados que cumplan los requisitos del ACV. También, se deben establecer los procedimientos para proporcionar aproximaciones o estimaciones de los datos perdidos y para productos agropecuarios importados del exterior.

Los datos de la industria agroalimentaria, en gran parte, están basados en datos estándares para unidades de procesos tecnológicos del alimento, tal como «evaporación», «fermentación» etc., obtenidos por organismos nacionales de investigación agroalimentaria. Estos datos pueden ser complementados posiblemente por datos de industrias alimentarias específicas o promedios suministrados por las asociaciones de la industria de alimentos; lo mismo se aplica para datos del comercio agroalimentario y la distribución de alimentos.

Los datos sobre el comportamiento del consumidor de alimentos, la tecnología doméstica y los efectos ambientales resultantes, se deben basar en una combinación de estudios del consumidor y modelado sobre la base de datos estadísticos.

La Normalización es un elemento fundamental en todos los datos mencionados anteriormente. Por ejemplo, los datos que re**39**
DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

presentan la producción total de una región geográfica y/o un sector de la industria (lechería, los tambos en general o la industria de alimentos en general). Los datos normalizados se utilizan para comparar el resultado de un inventario del ciclo de vida o la evaluación del impacto con una referencia conocida, así se colocan los diferentes impactos en una perspectiva común.

Los datos normalizados se obtienen generalmente «de arriba hacia abajo» (top-down) de estadísticas nacionales / regionales, etc., más que «de abajo hacia arriba» (bottom-up) como son generalmente los datos para el análisis de inventario del ciclo de vida.

No obstante, para cumplir su propósito, los datos normalizados deben estar basados en las mismas suposiciones y modelos que los datos del inventario.

A medida que se avanza en los estudios de ACV, se hace una definición más precisa de la unidad funcional y para decidir qué procesos incluir en un estudio específico, se necesitan más datos, además de los datos típicos del Inventario del ciclo de vida sobre los procesos de intercambio ambiental (Weidema, 1998).

Estos datos adicionales se pueden denominar «datos de mercado», desde que ellos llevan información del desempeño de diferentes procesos y productos en el mercado (disponibilidad de productos en diferentes mercados, precios de diferentes tecnologías, efecto de la información en el comportamiento y decisiones de

inversión, etc.). Para los procesos y productos implicados en el ciclo de vida de los alimentos, se requiere todavía un mayor conocimiento acerca de la disponibilidad actual y problemas potenciales para obtener tales datos del mercado.

Cuando los datos deseados no están disponibles, el técnico de ACV puede decidir usar (con o sin ajustes) otro conjunto de datos por defecto. Por ejemplo, datos más viejos que los deseados, de una ubicación geográfica diferente, o de una tecnología levemente diferente. Comparados con la calidad de datos deseada, estos serán obviamente de una calidad más baja.

El técnico necesita valorar la incertidumbre adicional introducida en el estudio por el uso de tales datos, y cuando se use más de un conjunto de datos de este tipo (Ej. un conjunto de datos viejos de la región correcta, y un conjunto de datos más reciente de una región adyacente), se deben escoger los datos (y las adaptaciones posibles) que disminuyan la incertidumbre adicional.

10.- EL ACV EN LA ELABORACIÓN INDUSTRIAL DE ALIMENTOS

En este punto solamente se hace mención de los parámetros más importantes que se toman en cuenta en la generalidad de los trabajos realizados:

- Energía y Agua: Uso de la energía y emisiones relacionadas a la energía
- Agentes de Limpieza
- Emisiones al Agua
- Embalaje de Alimentos
- Transporte de Alimentos

11.- ALGUNOS SOFTWARES RELEVADOS

SDES99 (SPOLD Data Exchange Software)

La Sociedad para la Promoción del Desarrollo de LCA ha desarrollado un formato general de intercambio de datos con la cooperación de un gran número de suministradores de datos de LCI (SPOLD 1997).

SDES es un software Windows compatible para crear, ver, editar, importar y exportar datos. Esta base esta sujeta a la estandarización de ISO TC207

SPINE

Un grupo sueco de investigación ha propuesto una estructura relacional de la base de datos para bases de datos de LCI bajo el nombre de SPINE (Steen *et al.*, 1995; Carlson & Pålsson, 1998). Esta base esta sujeta a la estandarización de ISO TC207.

41 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

17 Creado por Reinout Heijungs

18 Creada por los Ingenieros E. F. Viglizzo, J. Bernardos, S. Cabo y Federico Frank. INTA, Argentina.

CMLCA 3.0

Es la sigla de "Chain Management by Life Cycle Assessment", es un software que intenta dar soporte informático a los procedimientos del LCA. El programa fue creado por el Centro de Ciencias Ambientales (CML) de la Universidad de Leiden¹⁷ (Países Bajos) con propósitos educacionales y está adaptada a la serie ISO 14040.

MIET2.0

Es la sigla de «Missing Inventory Estimation Tool», cuya versión 2.0 fue creada en el 2001 por Sangwon Suh de la Universidad de Leiden. Es una planilla electrónica de Microsoft Excel que permite estimar el inventario de ciclo de vida de flujos faltantes. Esta basado en una tabla de insumo-producto y datos ambientales actualizados de diferentes organismos de USA.

IMPACT ASSESSMENT SPREADSHEET V.2.5

Es una planilla electrónica en ExcelTM creada por CML de la Universidad de Leiden, en 2002; presenta factores de caracterización para enfoque de problemas orientados, con un enfoque de daños del Eco-Indicator⁹⁹.

Los factores de normalización han sido calculados solamente

para problemas orientados con el enfoque de LCA.

AGRO-ECO-INDEX

Es una planilla electrónica elaborada en Excel™ para la evaluación ambiental de Empresas Agropecuarias. Se basa en el análisis de 12 indicadores de sustentabilidad de los sistemas agropecuarios representativos del área pampeana.

Esta herramienta informática¹⁸ fue creada en el 2002, en el marco del Programa de Gestión Ambiental del INTA, Argentina.

42 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

Topología de aplicaciones en relación con parámetros determinantes

(Weidema, 1998)

Estándares de Producto,

Impuestos y Subsidios

Criterios de Ecoetiquetado

DESARROLLO

DE

PRODUCTOS

Requerimientos de Mercado

Incentivos y Requerimientos de

proveedores y empleados

ESTRATÉGICA

TÁCTICA

OPERACIONAL

TIEMPO

Identificación de “hot spot”

Declaración Historia del Producto

Información Genérica para

el Consumidor

ÁREA

Legislación sobre

Productos

Planes de Acción Social

Largo

Plazo

5 Años

Ahora

Histórico

Específica Genérica

12.- NUEVOS DESARROLLOS METODOLÓGICOS Y LÓGICA INSTITUCIONAL DEL ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA

De acuerdo con Weidema (1998), la elección de la metodología del ACV depende fundamentalmente de los objetivos del estudio y el área de aplicación. Una mejor definición del área de aplicación y especialmente una clara distinción de aplicaciones retrospectivas y prospectivas, permitirá una descripción menos ambigua de la metodología a aplicar en los diferentes casos. Las alternativas metodológicas son determinadas fundamentalmente por los productos y los grupos de interés afectados, y los aspectos temporales y espaciales de los sistemas estudiados.

Sobre esta base se pueden distinguir claramente 6 áreas de aplicación por cuestiones estratégicas, tácticas u operativas (ver siguiente figura).

43 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

Las diferencias más importantes son entre las ECV retrospectivas del tipo contable (generalmente aplicadas en los casos de identificación de “puntos calientes” y en las declaraciones del producto) y las evaluaciones prospectivas, ACV comparativos que estudian los futuros cambios posibles entre sistemas de producción alternativos generalmente aplicados al desarrollo de productos y elaboración de políticas públicas (Tillman, 1998).

También se pueden relacionar las áreas de aplicación con la influencia de los tomadores de decisiones (ver figura siguiente), encontrando campos de alta, baja y ninguna influencia potencial.

La influencia potencial del tomador de decisiones en los diferentes procesos del sistema de producto se incrementa hacia el sector izquierdo y arriba del esquema, es decir, cuando el horizonte de decisión se hace a más largo plazo y cuando la decisión esta relacionada a productos y áreas geográficas más específicas.

**Información para el
Consumidor de Genéricos
Estandares de Producto,
Impuestos y Subsidios
Criterios de Ecoetiquetado
DESARROLLO**

**DE
PRODUCTOS
Requerimientos de Mercado
Incentivos y Requerimientos de
proveedores y empleados**

**TIEMPO
Identificación de “hot spot”
Declaración Historia del Producto**

**ÁREA
Legislación sobre Productos
Planes de Acción Social Largo**

**Plazo
5 Años**

**Histórico
Específica Genérica
Ahora**

NINGUNA INFLUENCIA

BAJO POTENCIAL

DE INFLUENCIA

ALTO POTENCIAL

DE INFLUENCIA

A

C

B

D

E

Criterios de Desempeño

La Influencia del Tomador de Decisión en relación con el área de aplicación (Weidema, 1998)

44 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

Para estudios retrospectivos (área A), no hay alternativa de influir (todos los procesos son hacia atrás). Para estudios tácticos a mediano plazo, una alta influencia en procesos específicos a través del ciclo de vida está limitado a estudios donde el sistema de producto esta muy bien definido y donde el tomador de decisiones ya tiene actualmente, una alta influencia en los otros actores del ciclo de la vida (ilustrado por área B en la figura).

Los aspectos tácticos también pueden formar parte de las consideraciones en el desarrollo de productos, y cuando más a largo plazo es el desarrollo, más ambicioso se puede estar con respecto a la influencia (área C).

Aun a nivel de sociedad, es posible influir en elecciones específicas a través del ciclo de la vida, cuando los productos son relativamente bien definidos y los grupos presentan sus intereses bien marcados (inclusive productores y usuarios), y cuando el horizonte de tiempo es suficientemente largo para permitir desarrollar las regulaciones e infraestructura técnica necesarias (área D).

Para el resto de las aplicaciones (área E en la figura), los productos son o demasiados genéricos o implican muchos intereses de los grupos para permitir que un tomador de decisión influya en elecciones específicas a través del ciclo de la vida (Ej. la mayor parte de los sistemas de producto son procesos hacia atrás).

Para estudios prospectivos (Proyecciones a futuro) los datos que se van a aplicar deben reflejar el horizonte de tiempo (Ver siguiente figura).

Para el corto y mediano plazo (1-5 años) los pronósticos para procesos simples se pueden basar en la simple extrapolación de tendencias y datos históricos (Futures Group, 1994).

Para predicciones a largo plazo (5-25 años) y para pronósticos de procesos y sistemas (los cuales son menos específicos y de gran importancia para el resultado del ACV; por ejemplo, el sistema general de residuos de una sociedad), llega a ser cada vez más necesario el uso de métodos de modelado, como el análisis de tendencias de impacto, el cual ajusta las extrapolaciones con el impac

45 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

**Información para el
Consumidor de Genéricos
Estandares de Producto,
Impuestos y Subsidios
Criterios de Ecoetiquetado
Desarrollo de
Productos**

**Requerimientos de Mercado
Incentivos y Requerimientos de
proveedores y empleados**

TIEMPO

**Identificación de “hot spot”
Declaración Historia del Producto
ÁREA**

**Legislación sobre Productos
Planes de Acción Social Largo
Plazo**

5 Años

Histórico

Específica Genérica

Ahora

NORMATIVO

Criterios de Desempeño

ESCENARIO

EXPLORATORIO

PARTICIPATIVO

MODELADO

EXTRAPOLAR

Relevancia de los distintos métodos para futuras predicciones en relación a las áreas de aplicación del ACV. (Weidema, 1998)

to esperado de mecanismos análogos a aquellos determinados por acontecimientos pasados (Gordon, 1994).

Para estudios genéricos hay que tener en cuenta la influencia de muchos agentes comprometidos en la cadena agroalimentaria (Ej., en ecoetiquetado), y es pertinente usar métodos participativos que incorporan los puntos de vista y opiniones de expertos y de los tomadores de riesgo. Los métodos de escenarios, incorporando varios pronósticos paralelos, son muy relevantes para proyecciones en estudios de sistemas a largo plazo, estudios estratégicos para decisiones de desarrollo de producto y a nivel de sociedad.

El proceso de desarrollo de productos puede beneficiarse también de la creatividad sistemática de los métodos exploratorios que combinan las técnicas analíticas que dividen un tema, o el desarrollo en subtemas o consecuencias cada vez más pequeñas. Las técnicas imaginativas apuntaron a llenar todos los espacios en la estructura analítica planteada.

46 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

Cuando los ingenieros, diseñadores o gestores ambientales focalizan desórdenes ambientales de productos, es evidente que deben considerar alguna clase de enfoque de ACV; no dirigiendo

su atención solamente a la composición del producto o al eslabón de la cadena en que ellos están involucrados, sino al completo ciclo de vida físico del producto, desde la materia prima hasta el final de su vida.

19 Heiskanen, 2002.

Para aplicaciones estratégicas a largo plazo, que implican productos definidos de las empresas donde el tomador de decisiones tiene un alto grado de control sobre el futuro y diferentes tomadores de riesgos implicados, puede ser pertinente aplicar pronósticos normativos, los cuales investigan cómo queremos ser en el futuro y cómo obtener esa meta (Coates, 1994).

El ACV tiene un rol cada vez más importante en las políticas y gestión ambiental de los países desarrollados. La teoría de la organización y diversos estudios sociales de ciencia y tecnología consideran cada vez más al ACV no sólo como una herramienta instrumental o metodológica, sino como una lógica institucional emergente que influencia la forma en que son conceptualizados los problemas ambientales y la responsabilidad sobre ellos ("Life Cycle Thinking")¹⁹.

47 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

13.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

El Análisis de Ciclo de Vida cobra cada vez mayor importancia en los países desarrollados en la gestión ambiental de productos, actividades o servicios.

Una ventaja clara de la metodología es que permite detectar situaciones en las que un determinado sistema parece «más limpio» que otro simplemente porque transfiere las cargas ambientales a otros procesos o región geográfica, sin un mejoramiento real desde el punto de vista global

El ACV permite la articulación entre el criterio ambiental a través de todo el ciclo de vida de un producto, las estrategias de la empresa y la planificación para alcanzar beneficios comerciales.

La información basada en el ciclo de vida puede tomar varias formas, desde el tradicional inventario del ciclo de vida hasta la información del costo del ciclo de vida o estudios específicos sobre el uso, utilización y manejo de un material específico a través de su ciclo de vida.

El ACV está incorporado a la familia de Normas ISO 14000 (Serie 14040), que provee de homologación y transparencia internacional, muy importante como en el caso del ecoetiquetado.

A pesar de su utilidad conceptual, el ACV presenta algunas limitantes prácticas al realizar detallados inventarios que conllevan a mayores costos en tiempo y dinero. Sin embargo, todas estas limitaciones del ACV convencional han llevado a desarrollar

48 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

metodologías más "simplificadas" que preservan su enfoque con una aplicación más simple del método.

El ACV Simplificado es una parte inherente al proceso de definición de alcances y objetivos de un estudio de ACV. La clave está en asegurarse que los pasos de la simplificación son consistentes con los objetivos del estudio y que la información resultante satisfaga a los futuros usuarios.

Los profesionales, cuando comienzan un estudio de ACV se encuentran con un número de desafíos en la vida real. Para enfrentar estos desafíos se necesita información, pero esta casi siempre está disponible en fuentes dispersas y no compaginada en una manera amigable. Por lo tanto se necesitan herramientas e información para dar un sustento científico al ACV y minimizar la incertidumbre.

En el sector agroalimentario su aplicación es relativamente nueva, y la mayoría de los problemas metodológicos no resueltos en la cadena agroalimentaria provienen de la etapa de producción primaria. Esto no es sorprendente ya que el ACV fue desarrollado para la evaluación de sistemas industriales y no de sistemas

agropecuarios / agroalimentarios.

Cuando aplicamos el ACV en el campo agroalimentario los principales elementos a tener en cuenta son:

- El establecimiento de los Límites del Sistema: el suelo en el sistema, rotaciones de cultivos, asignación entre subproductos, omisión de fases seleccionadas en la cadena agroalimentaria.
- Determinar la unidad funcional
- La asignación de cargas ambientales en procesos multifuncionales (como el agropecuario)
- Problemas en el relevamiento de datos, disponibilidad y calidad de los mismos.
- Es muy importante la representatividad temporal y espacial del sistema.

49 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

Actualmente en los países desarrollados, el ACV se ha transformado más que en una metodología de uso común en diversas áreas de aplicación, en cuestiones estratégicas, tácticas y operacionales de un país, región, gobierno, empresa, etc.

El ACV tiene un rol cada vez más importante en las políticas y gestión ambiental de estos países. La teoría de la organización y diversos estudios sociales de ciencia y tecnología entienden que el ACV no es solo una herramienta instrumental o metodológica, sino una lógica institucional emergente que influencia la forma en que son conceptualizados los problemas ambientales y la responsabilidad sobre ellos.

Cada vez más se comprende que las mejoras ambientales conducidas en productos comerciables requieren de la cooperación de muchos actores en la cadena del producto: productores primarios, fabricantes y proveedores de servicios, comercio, distribuidores, organizaciones de compradores, y el consumidor final.

La información ambiental necesita ser incorporada en el flujo de información cotidiana entre actores económicos; estos también tienen que acordar y consensuar qué constituye una mejora ambiental. Los manejos de temas ambientales en un contexto interorganizacional deben realizarse en términos de cadenas agroalimentarias.

Para que el ACV provea beneficios reales para el proceso de toma de decisiones, necesita proveer información sobre un amplio rango de factores ambientales relevantes, tan amplio como sea posible, comprensible y en un formato amigable, es por ello que el método más apropiado de hacerlo es el uso de "Ecoindicadores".

Esto se fundamenta porque es inevitable que la mayoría de las decisiones que afectan el ambiente deben ser tomadas por gente con muy poca experiencia ambiental. Al mismo tiempo es imperativo que el ambiente sea tenido en cuenta por esta gente poco experta, no solamente en los niveles más altos de decisiones de gobierno y empresas, sino también en las tareas cotidianas de los diseñadores, ingenieros, planificadores y quienes elaboran políticas.

50 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

La información ambiental cae a menudo en la categoría de demasiado compleja, y generalmente cuando la información es compleja, conflictiva o pobremente representada, es ignorada en favor de indicadores mucho más simples, como por ejemplo, el costo.

El desarrollo de un ecoindicador depende del desarrollo de modelos y de datos desde el impacto ambiental más básico hasta el más complejo. Aunque se ha trabajado bastante en esta área, (especialmente en los países desarrollados) todavía se encuentra en un estado inicial, especialmente en nuestro país, donde además de la necesidad de desarrollar ecoindicadores adaptados a nuestras realidades, se debe comenzar en paralelo con el desarrollo de modelos de impacto ambiental.

También es necesario profundizar la investigación sobre los siguientes tópicos, entre otros:

- El ACV como herramienta de toma de decisiones para los diferentes actores de la cadena agroalimentaria
 - Estudios sobre el comportamiento del consumidor (Efectos sobre el impacto ambiental total)
 - Desarrollo de bases de datos regionales y de estandarización electrónica de bases de datos
 - Mejor definición de la unidad funcional y límites del sistema
 - Profundizar el desarrollo de metodologías de ACV Simplificado
 - Desarrollo de software adecuados a las diferentes situaciones.
 - Datos del transporte
 - Desarrollo de ecoindicadores adaptados a las realidades locales
- El análisis de ciclo de vida de productos agroalimentarios constituye ya sea como metodología, concepto o estrategia, un elemento muy importante en la gestión ambiental y competitividad en los mercados internacionales, aunque es necesario incrementar su comprensión y capacitación a todos los niveles y desarrollar una seria investigación local sobre el tema.

51 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

14.- BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

ABARCA, RODOLFO y SEPÚLVEDA, SERGIO. 2001. EcoEtiquetado: Un Instrumento para Diferenciar Productos e Incentivar la Competitividad. Coronado, Costa Rica, IICA: Cuaderno Técnico N°17. Serie Comercio y Ambiente

ALDERETTE, J.M. y GARCIA, W. 2000. Cuidado del Ambiente: Preservar es Buen Negocio. Dirección de Industria Alimentaria. SAGPyA

ANDERSSON, KARIN (2000). LCA of Food Products and Production Systems. The International Journal of Life Cycle Assessment N°4 239-248.

BLIX, LISA y MATTSO, BERIT. 1998. Environmental Impact of Land Use in Agriculture: Case Studies of Rape Seed, Soybean and Oil Palm. SIK. Goteborg, The Swedish Institute for Food and Biotechnology

CEDERBERG, CHRISTEL. 2002. Life Cycle Assessment of Milk Production - A Comparison of Conventional and Organic Farming. Gothenburg, SIK

CIEN (2001). "Ecoeficiencia". Centro de Información para la Ecoeficiencia en los Negocios. Monterrey, México.

CLEMENTS, RICHARD. 1997. Complete Guide to ISO 14000. Barcelona., Romanyá-Valls, S.A., Capellades (Barcelona).

COATES, RICHARD. 1997. ISO 14000 y el Etiquetado Ambiental de Consumo. Sta. Rosa, California, Latin American Alliance.

CORDERO, SALAS y SEPÚLVEDA, SERGIO 2002. Sistemas de Gestión Medio Ambiental: Las Normas ISO 14000. Cuaderno Técnico N° 21. ISBN 92-9039-5303.

COWELL, S.J.; HOGAN, SONYA y CLIFT, ROLAND. 1997. LcANET Theme Report: Positioning and Application of LCA. AML, Lieden University, LcANET European Network for Strategic LCA Research and Development

COWELL, S.J.; CEDERBERG, CHRISTEL; AUDSLEY, E.; GAILLARD, G. and et al. 2000. Methodology Working Group LcANET-Food. Theme Report. EU Project LcANET-FOOD Working Group

52 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

DALHAMMAR, CARL. 2000. Implementation and Certification of Environmental Management Systems in -small Enterprises. Lund, Sweden, Thesis M.S. IIIIEE. Lund University

EUROPEAN COMMISSION 2000. White Paper on Food Safety and "Farm to Table" legislative action programme. European Union. Brusel.

ESPINOZA, N., GATICA, J. y SMYLYE, J. 1999. El Pago de Servicios Ambientales y el Desarrollo Sostenible en el Medio Rural. Costa Rica, Serie de Publicaciones RUTA. IICA

EYRE ASSOCIATES. 1997. Assessment of the benefits of plant protection products. United Kingdom, European Commission. Directorate General XI/E/2

FAVA, JAMES A. 1997. LCA: Concept, Methodology, or Strategy? Journal of Industrial Ecology

FUNDACIÓN ENTORNO. 2001. Conclusiones del Estudio: Hábitos de Consumo y Medioambiente en España. Madrid, España, Fundación Entorno.

Madrid

GRANT, TIM. 2002. The Development and Use of Single Point Indicators. 2nd National Conference of LCA, Melbourne. Australia

HEIJUNGS, REINOUT y KLEIJN, RENÉ. 2000. Numerical approaches towards life cycle interpretation: five examples. Leiden, The Netherlands, Centre of Environmental Science (CML), Leiden University

HEIJUNGS, REINOUT. 2001. CMLCA. Centre of Environmental Science, Leiden University. The Netherlands

HEISKANEN, EVA et al. 1998. Environmental Improvement in Product Chains. Copenhagen, DK, Nordic council of Minister, Copenhagen

-----, **2002.** The Institutional Logic of Life cycle Assessment.

-----, **1999.** Etiquetado Ambiental en el Manejo de Cadenas de Productos. OECD: Env/Epoc/PPC (99) 4/ Final 93.

53 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

HES, DOMINIQUE. 2000. Introduction to Ecolabelling Standards, Issues, Experiences and the Use of LCA. 2nd National Conference of LCA, Melbourne

HOLLOWAY, G. J. 2000. The simple econometrics of impact assessment: Theory with an application to milk-market participation in the Ethiopian highlands. Livestock Policy Analysis Program, International Livestock Research Institute, Addis Abeba, Ethiopia.

ICF CONSULTING. 2001. Efectos Ambientales y Estrategias de Mitigación en los Corredores de Comercio y Transporte de América del Norte. Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. TLCAN

JOHANSSON, JESSICA. 1999. Organic Farming: Possibilities to increase organic cereals production in Skane. A comparative study of Sweden and Denmark. Lund, Sweden, Thesis M.S. IIIIEE, Lund University

LEWIS, HELEN. 1996. Data Quality for Life Cycle Assessment. National Conference of LCA, Melbourne, 1996

MATTSON, BERIT. 1999. Environmental Life Cycle Assessment (LCA) of Agricultural Food Production. Acta Universitatis Agrixulturae Sueciae

MERETE, HOGAAS EIDE. 2002. Life Cycle Assessment (LCA) of Industrial Milk Production. Goteborg, Sweden, Chalmers University of Technology

NORRIS, GREGORY A. 2001. Integrating Economic Analysis into LCA. Sylvatica, Harvard University, North Berwick, ME. USA

OLSSON, P. 2000. LCAnet Food: Final Document. Goteborg, Sweden, SIK

PESSO, CARLO et al. 1998. Conclusions and Paper Presented at The International Conference: Green Goods Vs. "Eco-labelling for a Sustainable Future". OECD, Paris. France, OECD. Working Party on Pollution Prevention and Control

PIMENTEL et al. 1997. Water Resources: Agriculture, the Environment and Society. An assessment of the status of water resources. BioScience 47:2.

ROBLES, TERESA y LUNA, RAFAEL. 1999. Elaboración de Indicadores para Proyectos Ambientales. Guatemala, PROARCA/CAPAS/AID

54 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

ROSSELOT, KIRSTEN and ALLEN, DAVID T. 1999. Life-Cycle Concepts, Product Stewardship and Green Engineering. Chapter 13. Draft

SEOANEZ, M. 1995. Auditorias Medioambientales y Gestión Medioambiental de la Empresa (Eco auditoria y Ecogestión Empresarial). Madrid, España, Ediciones Mundi Prensa. Madrid

SETAC. 1993. Guidelines for Life Cycle Assessment: A Code of Practice. Society of Environmental Toxicology and Chemistry

SEURING, STEFAN. 2001. Classifying Corporate Mefa Applications: Development and Empirical Test of a Conceptual Model. Eco Management and Auditing, 8 25-35.

STADIG, MAGNUS. 2001. Life Cycle Assessment of Apple Production. Case studies for Sweden, New Zealand and France. Goteborg, Sweden, SIK. Swedish Institute for Food and Biotechnology

SUH, SANGWON 2002. MIET 2.0. Users Guide. An Inventory Estimation Tool for Missing Flows Using Input-Output Techniques. Centre of Environmental Science. Leiden University. The Netherlands

SUTTON, PHILIP. 2000. An Overview of Environmental priorities for LCA

in the Australian context. Fairfield, Australian, Green Innovations Inc.

TODD J.A., CURRAN, M.A., et al. 1999. Streamlined Life-Cycle Assessment: A Final Report from the SETAC North America Streamlines LCA Workgroup.

SETAC and SETAC Foundation for Environmental Education

UN DPCSD. 1997. Eco-Labeling. United Nation. Dept. for Policy Coordination and Sustainable Development

VIGLIZZO, ERNESTO F. 1999. Tendencia y Demandas Tecnológicas en ecorregiones predominantes del Cono Sur. Montevideo, Uruguay, PROCISUR-BID. Serie Resúmenes Ejecutivos N°10

----- **2001.** Primera Experiencia de Evaluación de Gestión Ambiental en cuatro empresas rurales. Sta. Rosa, La Pampa. Argentina, Programa de Gestión Ambiental del INTA. Proyecto de Ecocertificación de Empresas Rurales. Informe N°1.

55 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

----- **2001.** Aproximación Metodológica al Análisis de la Gestión Ambiental de Empresas Rurales mediante Indicadores de Sustentabilidad. Sta. Rosa, La Pampa. Argentina, Programa Nacional de Gestión Ambiental Agropecuaria del INTA.

WEIDEMA BO P. 1997. Guidelines for Critical Review of Product Life Cycle Assessment . Kobenhavn K., Denmark

----- **1998.** New Development in the methodology for life cycle assessment. 3rd International Conference on Ecobalance, Tsukuba

----- **1998.** Life Cycle Data for Agro-Industry. Proceedings of the 1998. 12, 3-4 Brussels Conference, International Conference for Life Cycle Assessment in Agriculture, Agro-Industry and Forestry

----- **2000.** LCA Developments for Promoting Sustainability. 2nd National Conference of LCA, Melbourne

----- **2000.** Methodological Progress to meet the needs of users. 4th International conference on Eco Balance, Tsukuba

----- **and MEEUSEN M.J.G. 2000.** Agricultural Data for Life Cycle Assessment. LCANET Food "European Network for Life Cycle Assessment Research and Development within the food chain"

2.-0 LCA CONSULTANTS. 2002. SPOLD Data Exchange Software. 2.-0 LCA Consultants

57 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

Insumos de

Nutrientes y

Pesticidas,

Petróleo, etc.

Aceite de Palma

Cultivo de

Girasol y Colza

Cultivo de

Trigo y Avena

Producción

de Leche

en Tambo

Transporte Transporte Transporte

Producción de

Aceite Vegetal

Molienda de

Harina

Usina

Láctea

Transporte Transporte Transporte

Producción

de Alimento

para Bebés

Producción

de Materiales

Packaging

Minerales,

Vitaminas, etc.

Transporte
Distribución
Mayorista y
Minorista
Transporte
Consumo
Desperdicios
(packaging)

15.- ANEXO: EJEMPLOS DE APLICACIÓN DEL ACV EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

A.- Evaluación del Ciclo de Vida de la producción de Cereales

para Bebé: A través de cuatro indicadores de sustentabilidad. Fuente: Mattsson & Stadig (1999).

Diagrama de Flujo

58 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

Produc.
primaria
Procesam. Consumo Distribuc. Empaque
4000
8000
12000
16000

0
50
100
150
200

Produc.
primaria
Procesam. Consumo Distribuc. Empaque
0

Riesgo de eutroficación

(kgO₂ / tonelada producto)

Consumo de energía fósil

(MJ / tonelada producto)

59 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

Produc.
primaria
Procesam. Consumo Distribuc. Empaque
0

3
6
12
9

1200
900
600
300

Produc.
primaria
Proces. Consumo Distribuc. Empaque
0

Riesgo de acidificación

(kg de equivalente SO₂ / tonelada producto)

Emisión de gases invernadero

(kg de equivalente CO₂ / ton. producto)

60 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

B.- Ejemplo de Evaluación de la Importancia Relativa de las diferentes fases del ciclo de vida de dos cadenas agroalimentarias: Puré de Zanahoria y Cereales para Bebé. Para la emisión de Gases Invernaderos. Fuente: Mattsson Berit, 1999.

(Nota: Se puede observar que la fase de procesamiento constituye la mayor contribución en ambas cadenas y que la gran contribución

de la fase agropecuaria en el caso de Cereales para Bebé se explica por la emisión de CH4 en la producción de leche)

EMISION DE GASES INVERNADEROS

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

Pure Zanahoria Cereal Bebés

Consumo
Distribución
Packaging
Procesamiento
Agricultura

61 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

— — — —
—
—
—
—
—
—
—
—

IMPORTANCIA RELATIVA DE CADA FASE EN EL CICLO DE VIDA DE LA LECHE (Para 7 Indicadores)

0%
10%
20%
30%
40%
50%
60%
70%
80%
90%
100%

Agricultura (Incl.Transporte) Procesamiento Distribución
Packaging Minorista/Consumidor ___

Manejo de Residuos Pack

Energía

Gases

Invernade.

Direc.

G.InvernaderosInd.

Acidificación

Eutroficación

Fotooxidantes

Ecotoxicidad

Importancia

Relativa

C.- Evaluación del Ciclo de Vida en la Cadena Agroalimentaria de la Leche Bovina:

Ejemplo de Evaluación de la Importancia Relativa de cada Fase del ciclo de Vida de la Leche Bovina para siete indicadores. Fuente: Hogaas Eide Merete, 2002

62 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

Producción de fertilizantes, combustibles, pesticidas
 Cultivos para
 aceite/almidón
 Cultivo de
 Remolacha Azuc. Producción de diesel, fertilizantes,
 pesticidas
 Extracción /
 Procesamiento
 Industria
 Azucarera
 Industria
 de Alim. Concent.
 Refinado de la
 Pulpa de Remolacha
 Alimento
 Concentrado
 Coproductos de
 la Ind. Azucarera
 Producción local
 de granos y legum.

La Explotación Tampera

VACAS

Abono
 Piensos Terneros/as
 Producción de silaje, heno,
 pasturas, granos, legumbres
LECHE CARNE (de toros, terneros y vacas)

Vaquillonas

D.- Ejemplo de Evaluación de Producción de Leche Orgánica vs.

Convencional. Fuente: Cederberg Christel, 1998.

63 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

% Uso de Energía de distintas fuentes:

SISTEMAS

Convencional Orgánico

Carbón 2,1 -

Diesel 34 63,8

Diesel (boat) 6,3 0,6

Petróleo 11,6 5

Gas Natural 24,2 1,9

Otros 0,6 0,38

Biodiesel 0,7 0,06

Electricidad 20,5 28,3

TOTAL 100 100

2,85 MJ kg⁻¹ 2,4 MJ kg⁻¹

1.-

200

600

1000

1400

1600

2000

2200

2600

3000

CONV ORG

Sistemas

Uso de Energía (primaria)

2800

2400

1800

1200

800

400

0

MJ**por****Unidad****Funcional**

SISTEMAS DE PRODUCCION

Convencional Orgánico % Diferencia

Carbón 3,5 1,1 -69

Petróleo 38,3 43,1 12

Gas Natural 16,8 2,3 -86

Uranio Natural1 0,00183 0,00217 19

Energía Hidráulica2 0,268 0,319 19

Fósforo 1,92 0,82 -57

Potasio 1,86 0,31 -83

Piedra Caliza 35,8 84,6 136

0

500

1000

1500

2000

2500

3000

3500

4000

Convencional Orgánica

Alim. Concentrado Grano y Forraje

1.- Uso de Energía (primaria) en el sistema**2.- Uso de Materiales****3.- Uso de la Tierra****64 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...****USO DE PESTICIDAS**

0

10

20

30

40

50

60

70

80

Convencional Orgánica

Gr. usados por UF

Herbicidas Insecticidas Fungicidas

EMISION DE GASES INVERNADERO

0

200

400

600

800

1000

1200

CO2 CH4 N2O Total

Kg CO2-equivalente

Convencional Orgánico

4.- Uso de Pesticidas**5.- Emisión de Gases Invernadero****65 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS****ACIDIFICACION**

0

5

10

15

20

Convencional Orgánico

Kg SO₂-equivalente por UF

NH₃ Nox SO₂

6.- Acidificación

EUTROFICACION

0

50

100

150

200

250

300

Convencional Orgánico

Kg O₂-equivalente por UF

PO₄ NO₃ NH₃ Nox

7.- Eutroficación

66 RELEVAMIENTO EXPLORATORIO DEL ANÁLISIS DEL CICLO...

Compuestos que contribuyen a la formación de Fotooxidantes (Kg/UF)

Compuesto Convencional Orgánico Dif. %

NO_x 1.828 2.117 16

CO 0,336 0,478 42

HC 0,237 0,332 40

Hexano 0,0045 0,0011 -75

Metano 24,38 28,623 17

8.- Formación de Fotooxidantes

INDICADORES COMUNES

- Uso de la tierra
- Consumo de energía fósil
- Eficiencia de uso de la energía fósil
- Balance de nitrógeno
- Balance de fósforo
- Riesgo de contaminación por nitrógeno
- Riesgo de contaminación por fósforo
- Riesgo de erosión de suelos
- Riesgo de contaminación por plaguicidas
- Intervención del hábitat
- Cambios en el stock de carbono en suelos
- Emisión de gases invernadero

E.- EVALUACION AMBIENTAL DE EMPRESAS RURALES

Fuente: Viglizzo, E.F. 2001

CARACTERISTICAS

-
-
-
-
-
-
-
-
-

Enfoque parcial

Demanda información predial

Analiza el eslabón primario de la cadena

Pocos actores en el proceso productivo

Simplicidad en la colección de datos

Seguimiento sencillo

Costo moderado

Unidad de referencia: 1 hectárea de tierra

67 DANIEL HUMBERTO IGLESIAS

De esta forma se genera un esquema gráfico que da una visión rápida de la situación ambiental de las empresas agropecuarias.

Ref.: LC: Empresa Láctea con planteo más intensivo y LE menos intensivo; MX empresa mixta agrícola-ganadera y AC con agricultura continúa.

