



AFCA

ASOCIACIÓN

DE FABRICANTES Y COMERCIALIZADORES

DE ADITIVOS Y COMPLEMENTOS ALIMENTARIOS



ADITIVOS Y BIOADITIVOS



FRONTERAS EN LA TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Del 4 al 9 de julio de 2010



Andrés Gavilán
Presidente de AFCA

ÍNDICE

1. DEFINICIONES
2. CLASIFICACIÓN
3. EFECTOS TECNOLÓGICOS
4. EFECTOS SALUDABLES
5. LISTA DE ADITIVOS
6. DOSIS DE USO
7. APLICACIONES
8. TOXICIDAD
9. ESPECIFICACIONES
10. CARACTERÍSTICAS
11. ESTRUCTURA QUÍMICA
12. SISTEMA DE APLICACIÓN
13. FUTUROS ADITIVOS Y BIOADITIVOS
14. MÉTODOS ANALÍTICOS
15. LEGISLACIÓN

1. DEFINICIONES

- ADITIVO ALIMENTARIO

- Toda sustancia que normalmente no se consuma como alimento en si misma, ni se use como ingrediente característico de los alimentos, tenga o no valor nutritivo y cuya adición intencionada - con un propósito tecnológico - a un alimento durante su fabricación, transformación, preparación, tratamiento, envasado, transporte o almacenamiento tenga por efecto, o quepa razonablemente prever que tenga por efecto, que el propio aditivo o sus subproductos se conviertan directa o indirectamente en un componente del alimento.

– Art. 3 Reglamento 1333/2008

1. DEFINICIONES

- No se consideran aditivos alimentarios
 - los monosacáridos, disacáridos u oligosacáridos utilizados por sus propiedades edulcorantes, ni los alimentos que los contengan,
 - los alimentos, ya sea deshidratados o concentrados, incluidos los aromatizantes, incorporados durante la fabricación de alimentos compuestos por sus propiedades aromáticas, sápidas o nutritivas y con un efecto colorante secundario,
 - las sustancias utilizadas en los materiales de recubrimiento o revestimiento que no formen parte de los alimentos y que no estén destinadas a ser consumidas con ellos
 - los productos que contengan pectina y estén derivados de pulpa de manzana deshidratada o pieles de cítricos o membrillos, o de una mezcla de ambos, por la acción de un ácido diluido seguida de una neutralización parcial con sales de sodio o potasio (pectina líquida),

– Art. 3 Reglamento 1333/2008

1. DEFINICIONES

- No se consideran aditivos alimentarios (cont.)
 - sales de sodio o potasio (pectina líquida),
 - las gomas base para chicle,
 - la dextrina blanca o amarilla, el almidón tostado o dextrinado, el almidón modificado por tratamiento ácido o alcalino, el almidón blanqueado, el almidón modificado por medios físicos y el almidón tratado con enzimas amilolíticas,
 - el cloruro de amonio,
 - el plasma sanguíneo, la gelatina comestible, los hidrolizados de proteínas y sus sales, la proteína Láctea el gluten,
 - los aminoácidos y sus sales, a excepción del ácido glutámico, la glicina, la cisteína y la cistina y sus sales sin función tecnológica,
 - los caseinatos y la caseína,
 - la inulina;

– Art. 3 Reglamento 1333/2008

1. DEFINICIONES

- REQUISITOS DE UN ADITIVO:
 - Que su uso no induzca a error al consumidor
 - Que sea seguro para el consumidor al nivel de uso propuesto, en base a las pruebas científicas disponibles
 - Poseer una necesidad tecnológica razonable de uso necesarios a nivel tecnológico
 - Preservar la calidad nutricional del alimento
 - Mejorar la calidad de un alimento a nivel de: Las propiedades organolépticas (aspecto, color, olor, sabor), la estabilidad y la conservación del alimento, sin alterar la naturaleza, sustancia o calidad del alimento, de tal modo que pudiera inducir a error al consumidor
 - Cuando un aditivo reduzca la calidad nutricional de un alimento (p.ej. añadiendo edulcorantes), siempre que:
 - El alimento no constituya un componente significativo de una dieta normal.
 - El aditivo sea necesario para producir alimentos destinados a grupos de consumidores con necesidades dietéticas especiales.

1. DEFINICIONES

- COADYUVANTE TECNOLÓGICO
 - toda sustancia que:
 - no se consuma como alimento en si misma,
 - se utilice intencionalmente en la transformación de materias primas, alimentos o sus ingredientes para cumplir un determinado propósito tecnológico durante el tratamiento o la transformación, y
 - pueda dar lugar a la presencia involuntaria, pero técnicamente inevitable, en el producto final de residuos de la propia sustancia o de sus derivados, a condición de que no presenten ningún riesgo para la salud y no tengan ningún efecto tecnológico en el producto final;

– Art. 3 Reglamento 1333/2008

1. DEFINICIONES

- CLASES FUNCIONALES
 - las categorías establecidas en el anexo I según la función tecnológica que un aditivo alimentario desempeña en el producto alimenticio;
 - Art. 3 Reglamento 1333/2008

1. DEFINICIONES

- **ALIMENTOS NO ELABORADOS**
 - un alimento que no haya sido sometido a ningún tratamiento que de lugar a un cambio sustancial de su estado original, no considerándose a estos efectos que ninguna de las siguientes acciones de lugar a un cambio sustancial: dividir, partir, trocear, deshuesar, picar, despellejar, mondar, pelar, triturar, cortar, limpiar, recortar, ultracongelar, congelar, refrigerar, moler, descascarar, envasar o desenvasar;.
 - Art. 3 Reglamento 1333/2008

1. DEFINICIONES

- ALIMENTOS “SIN AZÚCARES AÑADIDOS”
 - un alimento sin:
 - ningún monosacárido o disacárido añadido,
 - ningún alimento añadido que contenga monosacáridos o disacáridos que se utilice por sus propiedades edulcorantes;.
 - Art. 3 Reglamento 1333/2008

1. DEFINICIONES

- BIOADITIVOS

- Son aquellas sustancias que además de poseer propiedades saludables (las establecidas en los artículos 13º y 14º del Reglamento (CE) 1924/2006 (declaraciones nutricionales y de otras propiedades saludables), proporcionan efectos tecnológicos en los alimentos, equivalentes a las de los aditivos alimentarios, a dosis bajas, especialmente de efectos antioxidante y conservante, al margen de otros tipos (colorear, estabilizar, acidular,...)

CLASIFICACIÓN

- CLASIFICACIÓN ANTIGUA
 - Colorantes
 - Edulcorantes
 - Misceláneos
- CLASIFICACIÓN ACTUAL

CLASIFICACIÓN

- CLASIFICACIÓN ACTUAL
 - Edulcorantes
 - Colorantes
 - Conservadores
 - Antioxidantes
 - Soportes
 - Acidulantes
 - Correctores de la acidez
 - Antiaglomerantes
 - Antiespumantes
 - Agentes de carga
 - Emulgentes
 - Sales de fundido
 - Endurecedores
 - Potenciadores del sabor
 - Espumantes
 - Gelificantes
 - Agentes de recubrimiento
 - Humectantes
 - Almidones modificados
 - Gases de envasado
 - Gases propelentes
 - Gasificantes
 - Secuestrantes
 - Estabilizantes
 - Espesantes
 - Agentes de tratamiento de harina

3. EFECTOS TECNOLÓGICOS

- Anexo 1 Reglamento 1333/2008: *Clases funcionales de aditivos alimentarios usados en alimentos y de aditivos alimentarios usados en aditivos alimentarios y enzimas alimentarias*
 - **Edulcorantes:** *sustancias que se emplean para dar un sabor dulce a los alimentos o en edulcorantes de mesa.*
 - **Colorantes:** *sustancias que dan color a un alimento o le devuelven su color original; pueden ser componentes naturales de los alimentos y sustancias naturales que normalmente no se consumen como alimentos en si mismas ni se emplean como ingredientes característicos de los alimentos. Se consideraran colorantes en el sentido del presente Reglamento los preparados obtenidos a partir de alimentos y otros materiales comestibles naturales de base mediante una extracción física, química, o física y química, conducente a la separación de los pigmentos respecto de los componentes nutritivos o aromáticos.*
 - **Conservadores:** *sustancias que prolongan la vida útil de los alimentos protegiéndolos del deterioro causado por microorganismos o que protegen del crecimiento de microorganismos patógenos.*

3. EFECTOS TECNOLÓGICOS

- Anexo 1 Reglamento 1333/2008:
 - **Antioxidantes:** *sustancias que prolongan la vida útil de los alimentos protegiéndolos del deterioro causado por la oxidación, como el enranciamiento de las grasas y los cambios de color.*
 - **Soportes:** *sustancias empleadas para disolver, diluir, dispersar o modificar físicamente de otra manera un aditivo alimentario, un aromatizante, una enzima alimentaria o un nutriente u otra sustancia añadidos a un alimento con fines nutricionales o fisiológicos sin alterar su función (y sin tener por sí mismas ningún efecto tecnológico), a fin de facilitar su manipulación, aplicación o uso.*
 - **Acidulantes:** *sustancias que incrementan la acidez de un producto alimenticio o le confieren un sabor ácido, o ambas cosas.*
 - **Correctores de la acidez:** *sustancias que alteran o controlan la acidez o alcalinidad de un producto alimenticio.*
 - **Antiaglomerantes:** *sustancias que reducen la tendencia de las partículas de un producto alimenticio a adherirse unas a otras.*

3. EFECTOS TECNOLÓGICOS

- Anexo 1 Reglamento 1333/2008:
 - **Antiespumantes:** *sustancias que impiden o reducen la formación de espuma.*
 - **Agentes de carga:** *sustancias que aumentan el volumen de un producto alimenticio sin contribuir significativamente a su valor energético disponible.*
 - **Emulgentes:** *sustancias que hacen posible la formación o el mantenimiento de una mezcla homogénea de dos o más fases no miscibles, como el aceite y el agua, en un producto alimenticio.*
 - **Sales de fundido:** *sustancias que reordenan las proteínas contenidas en el queso de manera dispersa, con lo que producen la distribución homogénea de la grasa y otros componentes.*
 - **Endurecedores:** *sustancias que vuelven o mantienen los tejidos de frutas u hortalizas firmes o crujientes o actúan junto con agentes gelificantes para producir o reforzar un gel.*
 - **Potenciadores del sabor:** *sustancias que realzan el sabor o el aroma, o ambos, de un producto alimenticio.*

3. EFECTOS TECNOLÓGICOS

- Anexo 1 Reglamento 1333/2008:
 - **Espumantes:** *sustancias que hacen posible formar una dispersión homogénea de una fase gaseosa en un producto alimenticio líquido o sólido.*
 - **Gelificantes:** *sustancias que dan textura a un producto alimenticio mediante la formación de un gel.*
 - **Agentes de recubrimiento (incluidos los lubricantes):** *sustancias que, cuando se aplican en la superficie exterior de un producto alimenticio, confieren a este un aspecto brillante o lo revisten con una capa protectora.*
 - **Humectantes:** *sustancias que impiden la desecación de los alimentos contrarrestando el efecto de una atmósfera con un grado bajo de humedad, o que favorecen la disolución de un polvo en un medio acuoso.*
 - **Almidones modificados:** *sustancias obtenidas por uno o más tratamientos químicos de almidones comestibles, que pueden haber sufrido un tratamiento físico o enzimático y ser diluidas o blanqueadas con ácidos o bases.*

3. EFECTOS TECNOLÓGICOS

- Anexo 1 Reglamento 1333/2008:
 - **Gases de envasado:** gases, distintos del aire, introducidos en un recipiente antes o después de colocar en el un producto alimenticio, o mientras se coloca.
 - **Gases propelentes:** gases diferentes del aire que expulsan un producto alimenticio de un recipiente.
 - **Gasificantes:** sustancias o combinaciones de sustancias que liberan gas y, de esa manera, aumentan el volumen de una masa.
 - **Secuestrantes:** sustancias que forman complejos químicos con iones metálicos.

3. EFECTOS TECNOLÓGICOS

- Anexo 1 Reglamento 1333/2008:
 - **Estabilizantes:** *sustancias que posibilitan el mantenimiento del estado físico-químico de un producto alimenticio; incluyen las sustancias que permiten el mantenimiento de una dispersión homogénea de dos o más sustancias no miscibles en un producto alimenticio, las que estabilizan, retienen o intensifican el color de un producto alimenticio y las que incrementan la capacidad de enlace de los alimentos, en especial el entrecruzamiento de las proteínas, que permite unir trozos de alimento para formar un alimento reconstituido.*
 - **Espesantes:** *sustancias que aumentan la viscosidad de un alimento.*
 - **Agentes de tratamiento de las harinas:** *sustancias, distintas de los emulgentes, que se añaden a la harina o a la masa para mejorar su calidad de cocción.*

3. EFECTOS TECNOLÓGICOS

- Efectos generales
 - Mejora general de la calidad de los alimentos a nivel de: Aspecto, color, olor, sabor, textura, estabilidad y durabilidad, facilitando su empleo y aplicabilidad en los productos alimenticios.
- Efectos adicionales (de los bioaditivos)
 - Imparten adicionalmente a los efectos tecnológicos antes mencionados, en base a su origen, naturaleza, composición química y propiedades, efectos beneficiosos para la salud (efectos saludables)
 - Los principales efectos se manifiestan como:
 - Biocolorantes
 - Bioantioxidantes
 - Bioconservantes

4. EFECTOS SALUDABLES

- PRINCIPALES TIPOS DE BIOADITIVOS COLORANTES
 - Carotenoides (beta-caroteno, licopeno,...)
 - Xantofilas (luteína,...)
 - Antocianos
 - Porfirínicos (clorofilas)
 - Dicinomoilmetánicos (curcumina, ác. turmérico)
 - Iso-aloxazínicos (riboflavina (Vitamina B2))

4. EFECTOS SALUDABLES

- PRINCIPALES TIPOS DE BIOADITIVOS ANTIOXIDANTES
 - Bioaditivos vegetales
 - Extractos de vegetales (romero, cebolla, ajo, ...)
 - Aceites comestibles (oliva, orégano)
 - Bioaditivos acuáticos
 - Microalgas (*dunaliella salina*, *spirula platensis*, ...)
 - Macroalgas (*cystoseira sp.*, *hymanthalia elongata*, *alga klamath*, ...)

4. EFECTOS SALUDABLES

- PRINCIPALES TIPOS DE BIOADITIVOS
CONSERVADORES
 - Bioaditivos vegetales
 - Cereales (amaranto, chía,...)
 - Extractos de frutas (arándanos, granada, mangostano, ...)
- Bioaditivos acuáticos
 - Microalgas
 - Microalgas

4. EFECTOS SALUDABLES

- EFECTOS SALUDABLES PRINCIPALES
 - Tonificación/vigorización/revitalización.
 - Efectos balsámicos.
 - Efectos relajantes.
 - Reforzamiento del sistema inmunológico.
 - Acción antioxidante.
 - Acción hipolipidémica / hipotrigliciridémica.
 - Anticariogénesis.
 - Reducción de la tensión arterial.
 - Efecto bifidogénico.
 - Acción bacteristática.
 - Acción fungistática.
 - Efecto virustático.
 - Estimulación del SNC (sistema nervioso central)
 - Mejoramiento de padecimientos artrítico-reumáticos.

4. EFECTOS SALUDABLES

- EFECTOS SALUDABLES PRINCIPALES
 - Favorecimiento del proceso digestivo.
 - Eliminación /reducción del apetito.
 - Reducción del envejecimiento celular.
 - Disminución del Síndrome de Alzheimer.
 - Supresión de los radicales libres.
 - Mantenimiento del equilibrio electrolítico.
 - Mejora en el desarrollo de la salud fisiológica de los niños
 - Mejora en el desarrollo de la salud biológica de los niños
 - Mejora en el desarrollo mental de los niños
 - Mejora del aspecto, color, olor y/o sabor, textura, de los alimentos
 - Reducción del peso corporal
 - Mejora de la salud gastro-intestinal
 - Corrección síndrome metabólico
 - Mejora de la salud de la piel y el cabello

5. LISTA DE ADITIVOS

- ¿Dónde figurarán los aditivos alimentarios autorizados ?
 - En las Listas Comunitarias de los Anexos II y III del Reglamento (CE)1333/2008
 - Anexo II.- Aditivos alimentarios autorizados en los alimentos y sus condiciones de uso
 - Anexo III.- Aditivos alimentarios autorizados en aditivos alimentarios, enzimas alimentarias y aromas alimentarias y Soportes en nutrientes y sus condiciones de uso

5. LISTA DE ADITIVOS

- Solo los aditivos alimentarios que estén incluidos en la lista comunitaria del anexo II podrán comercializarse como tales y utilizarse en alimentos, en las condiciones de utilización que en el se especifican.
 - Solo los aditivos alimentarios que estén incluidos en la lista comunitaria del anexo III podrán utilizarse en aditivos alimentarios, en enzimas alimentarias y en aromas alimentarios, en las condiciones de utilización que en el se especifican.
 - Los aditivos alimentarios del anexo II se incluirán en la lista atendiendo a las categorías de alimentos a las que puedan añadirse.
 - Los aditivos alimentarios del anexo III se incluirán en la lista atendiendo a los aditivos alimentarios, las enzimas alimentarias, los aromas alimentarios y los nutrientes, o las categorías de estos, a los que puedan añadirse.
 - Los aditivos alimentarios deberán cumplir las especificaciones a las que se refiere el artículo 14.
- Art. 4 Reglamento 1333/2008

6. DOSIS DE USO

- Concepto
 - Es la cantidad mínima necesaria de aditivos o bioaditivos, capaz de conseguir impartir de manera total el efecto/s tecnológico/s pretendido/s en el alimento.
- Campo de empleo
 - **Dosis de colorantes naturales**
 - **Dosis de colorantes sintéticos**
 - **Dosis de edulcorantes intensos**
 - **Dosis de edulcorantes de carga o volúmicos**
 - **Dosis de aditivos misceláneos**

6. DOSIS DE USO

- **Dosis de colorantes naturales**
 - DOSIS BAJAS:
 - E160b (annato, bixina, norbixina): 10ppm
 - E161g (cantaxantina): 15ppm (sólo en salsichas de Estrasburgo)
 - DOSIS MEDIAS:
 - E100 (curcumina): 100ppm
 - E160d (licopeno): 100ppm
 - E161b (Luteína): 100ppm
 - DOSIS ALTAS:
 - E160a (caroteno), E160c (capsantina), E150 (caramelo),..., E161 (xantofilas), E163 (antocianinas), E140 (clorofilas), E141 (clorofilinas) todos ellos Q.S. (*Quantum satis*)

6. DOSIS DE USO

- **Dosis de colorantes sintéticos**
 - **DOSIS BAJAS:**
 - E154 (pardo FK): 20ppm
 - E123 (amaranto): 30ppm
 - **DOSIS MEDIAS:**
 - E110 (anaranjado ocaso): 50ppm
 - E122 (azorrubina): 50ppm
 - E124 (punzó 4R): 50ppm
 - **DOSIS ALTAS:**
 - E131 (azul patentado V): 500ppm
 - E142 (verde rápido): 500ppm

6. DOSIS DE USO

- **Dosis de edulcorantes intensos**
 - DOSIS BAJAS:
 - E960 (neotamo): 20ppm
 - E959 (neo-hesperidindihidrochalcona): 30ppm
 - DOSIS ALTAS:
 - E950 (acesulfamo K): 350ppm
 - E955 (sucralosa): 300ppm
 - DOSIS MUY ALTAS:
 - E951 (aspartamo): 600-1000ppm

6. DOSIS DE USO

- **Dosis de edulcorantes de carga o volúmicos**
 - DOSIS *Quantum Satis*
 - E420i (sorbitol)
 - E421 (manitol)
 - E953 (iso-malt)
 - E965i (maltitol)
 - E966 (lactitol)
 - E967 (xilitol)
 - E968 (eritritol)

6. DOSIS DE USO

- **Dosis de aditivos misceláneos**
 - Existe una gran diversidad de dosis , pudiendo resumir, que el valor mínimo de dosis es $>$ o igual a 10ppm. p.ej. E900 (dimetilpolisiloxano): 10ppm
 - Acidulantes: Q.S. (salvo ácido fumárico y ácido succínico)
 - Antioxidantes
 - Naturales: Q.S. (vitamina C,...)
 - Sintéticos: 50-1000ppm
 - Conservantes: 10-1000ppm
 - Los estabilizantes, emulgentes, espesantes y gelificantes, en líneas generales, pueden emplearse a dosis de Q.S.
 - Todos los aditivos que se hallan en el anexo I de la Directiva 95/2/Ce sobre aditivos misceláneos, pueden utilizarse en todos los alimentos (salvo los casos especiales señalados en el Anexo II de la citada Directiva) , pueden utilizarse en dosis Q.S.

7. APLICACIONES

- Alimentos en los que pueden aplicarse los aditivos
- Alimentos en solo que no pueden aplicarse los aditivos alimentarios

7. APLICACIONES

- Alimentos en los que pueden aplicarse los aditivos
 - En los alimentos elaborados
 - En los alimentos aromatizados
 - En los alimentos compuestos

7. APLICACIONES

- Lista de alimentos según Directiva 94/36/CE (anexo II)
 - Las denominaciones utilizadas en el Anexo II no afectan al principio de «transposición» en aquellos casos en que los productos contengan ingredientes que tengan colorantes autorizados debidamente
 - Alimentos no elaborados
 - Todas las aguas en botella o caja
 - Leche, leche semidesnatada y leche desnatada, pasterizada o esterilizada (incluida la esterilización UHT) (sin aromatizar)
 - Leche con sabor a chocolate
 - Leche fermentada (sin aromatizar)
 - Leches conservadas de acuerdo con la Directiva 76/118/CEE
 - Suero de mantequilla (sin aromatizar)
 - Nata y nata en polvo (sin aromatizar)
 - Aceites y grasas de- origen animal o vegetal
 - Huevos y ovoproductos según establece el apartado 1 del artículo 2 de la Directiva 89/437/CEE
 - Harina y otros productos de la molinería y productos amiláceos

7. APLICACIONES

- Lista de alimentos según Directiva 94/36/CE (anexo II) cont.
 - Pan y productos similares
 - Pastas alimenticias y gnocchi
 - Azúcar, incluidos todos los monosacáridos y disacáridos
 - Puré de tomate y tomate enlatado v embotellado
 - Salsas a base de tomate
 - Zumos y néctares de fruta, de acuerdo con la Directiva 75/726/CEE y zumos de verduras
 - Frutas, legumbres y hortalizas (incluidas las patatas) y setas enlatadas, embotelladas o secas; frutas, legumbres y hortalizas (incluidas las patatas) y setas, tratadas
 - Confituras extra, jaleas extra y crema de castañas de acuerdo con la Directiva 79/693/CEE, así como crème de pruneaux
 - Pescado, mariscos, carnes, aves de corral y caza, así como sus preparados, con exclusión de los platos preparados que contengan dichos ingredientes

7. APLICACIONES

- Lista de alimentos según Directiva 94/36/CE (anexo II) cont.
 - Productos de cacao y componentes del chocolate presentes en los productos de chocolate a que se refiere la Directiva 73/241/CEE
 - Café tostado, té y achicoria; extractos de té y achicoria; té, preparados de té, plantas, frutos y cereales para infusión, así como mezclas y mezclas instantáneas de dichos productos
 - Sal, sucedáneos de la sal, especias y mezclas de especias
 - Vino y otros productos definidos en el Reglamento 822/87
 - Korn, Kornbrand, bebidas espirituosas de fruta, aguardientes de fruta, Ouzo, Grappa, Tsikoudia de Creta, Tsipouro de Macedonia, Tsipouro de Tesalia, Tsipouro de Tyrnavos, eau de vie de marc marque nationale luxembourgeoise, eau de vie de seigle marque nationalc luxembourgeoise, London gin, tal como se definen en el Reglamento 1576/89
 - Sambuca, Maraschino y Mistra, tal como se definen en el Reglamento 1180/91
 - Sangría, Clarea y Zurra, tal como se definen en el Reglamento 1601/91
 - Vinagre de vino

8. TOXICIDAD

- Vendrá reflejada por el IDA de los aditivos, es decir la concentración en mg/kg de peso corporal y día, que se puede consumir un aditivo por una persona de 60kg de peso durante toda su vida, sin experimentar una enfermedad grave o dolencia crónica.
 - Toxicidad de los colorantes
 - Colorantes sintéticos
 - Toxicidad de los edulcorantes
 - Edulcorantes intensos
 - Toxicidad de los aditivos misceláneos
 - Toxicidad de los bioaditivos

8. TOXICIDAD

- Toxicidad de los colorantes
 - Colorantes naturales
 - Salvo algunas excepciones: E160b (annato, bixina, norbixina), E160d (Licopeno), E161g (cantaxantina) y otros
 - NS (no especificada)
 - Colorantes sintéticos
 - IDAs numéricos, los valores más bajos corresponden a los colorantes azoicos (E110, E122, E124, E129,...)

8. TOXICIDAD

- Toxicidad de los edulcorantes
 - Edulcorantes intensos
 - Salvo la excepción de la taumatina (E957), que es un edulcorante natural procedente de una fruta tropical, que posee un IDA de NS, el resto: E950, E951, E952, E954, E955, E959, E961 y E962, poseen: IDAs numéricos, el más elevado es el del E951 (Aspartamo): 0-45mg/kg. p.c. y día, y los más bajos: El E954 y el E959.
 - Edulcorantes volúmicos
 - En su totalidad los polioles, poseen un IDA:
 - NS (no especificado)

8. TOXICIDAD

- Toxicidad de los aditivos misceláneos
 - Es un grupo muy heterogéneo, destacando una serie de misceláneos por poseer un IDA del tipo NS:
- Antioxidantes naturales
 - Vitamina C (ácido L-ascórbico) sus sales y sus ésteres de ácidos grasos
 - Los tocoferoles, incluyendo el alfa-dl-tocoferol (Vitamina E)
- Correctores de acidez
 - Ácidos orgánicos y sus sales (salvo ácido adípico y ácido fumárico)
 - Hidróxidos alcalinos y alcalinotérreos
- Los potenciadores de sabor (ác. guanílico y sus sales, ác glutámico y sus sales, ác. glucónico y sus sales)
- Los estabilizantes, emulgentes, espesantes, gelificantes,...
- Biopolímeros: Goma guar (E412), goma de acacia(E413), Goma arábica(E414),...
- Alginatos: Ácido algínico (E400), alginato sódico(E401),...
- Algunos antiaglomerantes
- Almidones modificados
- El resto poseen: IDAs numéricos

8. TOXICIDAD

- Toxicidad de los bioaditivos
 - No determinada de manera específica, salvo el E392 (extracto de romero) que es un bioantioxidante, que será incorporado en la Lista Comunitaria de Aditivos, al que se aplicará un IDA de NS.
 - Presumiblemente, casi todos los bioaditivos, al estar encuadrados en la lista de alimentos y/o ingredientes alimenticios sanos y saludables en las condiciones normales de uso y consumo, poseerán un IDA de NS.

9. ESPECIFICACIONES

- Reflejan las peculiaridades de los aditivos que reflejan sus propiedades organolépticas, físico-químicas y microbiológicas de los aditivos alimentarios.
 - Especificaciones organolépticas
 - Especificaciones físico-químicas
 - Especificaciones microbiológicas

9. ESPECIFICACIONES

- Especificaciones organolépticas
 - Aspecto
 - Color
 - Olor
 - Sabor
 - Turbidez

9. ESPECIFICACIONES

- Especificaciones físico-químicas
 - Identificación
 - Masa molecular
 - Riqueza (70-100%)
 - Composición química (bioaditivos)
 - Impurezas
 - I. Inorgánicas (Arsénico, plomo, cadmio , mercurio,..., otros contaminantes químicos)
 - I. Orgánicas (biotoxinas, HAP, sustancias secundarias, ...)
 - Punto de fusión
 - Densidad
 - Rotación óptica
 - pH
 - Solubilidad
 - Miscibilidad

9. ESPECIFICACIONES

- Especificaciones microbiológicas
 - Recuento total de gérmenes aerobios (a 37°C;48h) (col/ml)
 - Recuento de levaduras (a 22-25°C; 3-5 días) (col/ml)
 - Recuento de mohos (a 22-25°C; 3-5días) (col/ml)
 - Recuento presuntivo de coliformes (a 37°C, 24h) (col/100ml)

10. CARACTERÍSTICAS

- Es el compendio de aspectos fundamentales de los aditivos y los bioaditivos, que permiten definir a los mismos y lograr una aplicación más eficaz en los productos alimenticios:
 - Identidad
 - Genuinidad
 - Uniformidad
 - Rendimiento
 - Homogeneidad
 - Miscibilidad
 - Funcionalidad
 - Alterabilidad
 - Interactividad
 - Durabilidad

11. ESTRUCTURA QUÍMICA

- Es el factor que determina, la funcionalidad tecnológica de los aditivos, en base a la presencia de ciertos grupos químicos, morfología, núcleos aromáticos, isomerías, etc.
- Fundamento del color
 - Se debe a la presencia de unos grupos atómicos denominados cromóforos (portadores de color), constituidos en términos generales por heteroátomos (-NH- (imino), -NH-C=O (imido), -N=N- (azo), -C=C-C=C-C=C-C=C- (cumuleno), ...

11. ESTRUCTURA QUÍMICA

- Fundamento del dulzor
 - Se debe a la presencia de unos grupos atómicos dados denominados glucóforos (portadores de dulzor), constituidos por asociaciones de heteroátomos (-OH (hidroxilo), -OR (alcooxilo), -C=NH- (imino),..., unido al cumplimiento del diagrama de Schallemborg-Acree (Existencia de un donor y un aceptor en la molécula del edulcorante y cumplimiento del triángulo escaleno de Kier): Distancia interatómica entre donador y aceptor: 2,6 angstroms; distancia interatómica entre aceptor (A)-punto de referencia de la molécula(R):3,5 angstroms; distancia interatómica entre donador (D)-punto de referencia de la molécula (X):5,5 angstroms.

11. ESTRUCTURA QUÍMICA

- Fundamentos distintos del color y del dulzor
 - La especial disposición y presencia de ciertos átomos en las moléculas de los aditivos misceláneos: P.ej. Protones e hidroxiliones en los correctores de acidez, la estructura molecular no ionizada del ácido sórbico y del ácido benzoico y sus sales respectivas en los efectos conservantes, la hidrofiliidad, la liposolubilidad, la tensión superficial, la insaturación electrónica, la isomería óptica y otras muchas propiedades, son para cada grupo de los aditivos misceláneos las razones técnico-científicas para impartir los efectos tecnológicos en los alimentos.

12. SISTEMAS DE APLICACIÓN

- La adición de uno o varios aditivos autorizados a los alimentos, para conseguir una coloración efectiva, se hará en base a los siguientes factores:
 - Estado físico del alimento
 - Presentación del alimento
 - Tipo de tratamiento del alimento
 - Sistema de consumo del alimento
 - Condiciones medioambientales
 - Características reológicas del alimento
 - Miscibilidad del aditivo
 - Dosis y modo de empleo
 - Destino del alimento

13. FUTUROS ADITIVOS Y BIOADITIVOS

- Nuevos edulcorantes
 - E960 (neotamo)
 - E961 (esteviol)
 - *Luo han quo* (potenciador de dulzor)
- Nuevos colorantes
 - E160d (licopeno de la *Blakeslea trispora*)
 - Rojo Arpink

13. FUTUROS ADITIVOS Y BIOADITIVOS

- Nuevos misceláneos
 - Conservadores
 - E243(Arginato de lauroil etilo)
 - Antioxidantes
 - E392(Extracto de romero)
 - Estabilizantes, emulgentes, espesantes, ...
 - E427(Goma cassia)(emulgente, estabilizante gelificante, ...)
 - E1202(Alcohol polivinílico)(agente de recubrimiento)
 - E1521(Polietilenglicoles)(recubridor filmógeno)
 - E901(Cera de abejas)(soporte aromático)
 - Trombina-fibrinógeno (enzima)
 - Alcohol isopropílico (soporte aromático)
 - Jarabe poliglicitol (poliol)
 - Copolímero de metacrilato básico (agente glaseante y de recubrimiento)
 - Tetrafluoretano (gas propelente)
 - Resorcinol (conservador)

13. FUTUROS ADITIVOS Y BIOADITIVOS

- Aditivos
 - Carotenoides (beta-caroteno, licopeno,...)
 - Xantofilas (luteína,...)
 - Antocianos
 - Porfirínicos (clorofilas)
 - Dicinomoilmetánicos (curcumina, ác. turmérico)
 - Iso-aloxazínicos (riboflavina (Vitamina B2))

13. FUTUROS ADITIVOS Y BIOADITIVOS

- Bioaditivos antioxidantes
 - Bioaditivos vegetales
 - Extractos de vegetales (romero, cebolla, ajo, ...)
 - Aceites comestibles (oliva, orégano)
 - Bioaditivos acuáticos
 - Microalgas (*dunaliella salina*, *spirula platensis*, ...)
 - Macroalgas (*cystoseira sp.*, *hymanthalia elongata*, *alga klamath*, ...)

13. FUTUROS ADITIVOS Y BIOADITIVOS

- Bioaditivos conservadores
 - Bioaditivos vegetales
 - Cereales (amaranto, chía,...)
 - Extractos de frutas (arándanos, granada, mangostano,...)
 - Bioaditivos acuáticos
 - Microalgas
 - Microalgas

13. FUTUROS ADITIVOS Y BIOADITIVOS

- Aspectos fundamentales
 - Alta seguridad
 - Polifuncionalidad
 - Poliaplicabilidad
 - Alta eficacia tecnológica
 - Dosis de uso baja
 - Alta biodisponibilidad

14. MÉTODOS ANALÍTICOS

- Los procedimientos de identificación y cuantificación de los aditivos y de los bioaditivos en los alimentos, seguirán las TAI (técnicas analíticas instrumentales, que mayor seguridad y eficacia aporten y más baja incertidumbre analítica suponga)
- En este contexto, se recomiendan las Normas UNE, procedentes de las normas CEN (Centro Europeo de Normalización), que además deberán contener como mínimo los siguientes parámetros analíticos:

14. MÉTODOS ANALÍTICOS

- Requisitos
 - Rango analítico
 - Selectividad
 - Linearidad
 - Precisión (repetitibilidad y reproducibilidad)
 - Exactitud
 - Sensibilidad
 - Recuperación
 - Robustez
 - Rapidez
 - LOD
 - LOQ
 - Incertidumbre analítica

15. LEGISLACIÓN

- Tras la fusión de todos aditivos en un sólo texto legislativo, se han simplificado las normativas a un solo documento:
 - Reglamentos (CE)1332/2008, (CE)1333/2008 y (CE)1334/2008 (Aditivos, enzimas y aromas alimentarios y sustancias con propiedades aromatizantes), por el momento no existen todavía las Listas Comunitarias, que contendrán los aditivos alimentarios autorizados, sus dosis máximas de uso y las condiciones de utilización de los mismos en los alimentos)
 - Se espera que estén disponibles a partir del mes de enero de 2011.
 - Reglamento (CE)1331/2008 (Procedimiento de autorización conjunta de empleo de los aditivos alimentarios, enzimas alimentarios y aromas y sustancias aromatizantes)

15. LEGISLACIÓN

- Por el momento además seguirán estando en vigor, las Directivas que estipulan la identidad y criterios de pureza de los aditivos alimentarios:
 - Directiva 95/31/CE (identidad y criterios de pureza de los edulcorantes)
 - Directiva 95/45/CE (identidad y criterios de pureza de los colorantes)
 - Directiva 95/2/CE (identidad y criterios de pureza de los aditivos misceláneos)
 - Posteriormente se normalizarán los criterios de identidad y pureza, mediante un Reglamento Europeo Conjunto.

¡Muchas gracias por su atención!

Andrés Gavilán

Presidente de AFCA

Tel. 93 454 84 05

<http://www.afca-aditivos.org/>

e-mail: afca@sefes.es



AFCA

ASOCIACIÓN

DE FABRICANTES Y COMERCIALIZADORES

DE ADITIVOS Y COMPLEMENTOS ALIMENTARIOS



AFCA

ASOCIACIÓN

DE FABRICANTES Y COMERCIALIZADORES

DE ADITIVOS Y COMPLEMENTOS ALIMENTARIOS



LA NANOTECNOLOGÍA Y LOS NANOADITIVOS



FRONTERAS EN LA TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Del 4 al 9 de julio de 2010



AFCA

Andrés Gavilán
Presidente de AFCA

ÍNDICE

1. DEFINICIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA
2. SCENIHR Y LOS MATERIALES
3. NANOTECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS Y PIENSOS
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ENM
5. DETECCIÓN, CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ENM
6. PROPIEDADES DE LOS ENM
7. EXPOSICIÓN DE LOS ENM
8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM
9. GUÍA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LOS ENM
10. APLICACIONES DE LOS ENM
11. PLAN EUROPEO DE NANOTECNOLOGÍA (2005-2009)

1. DEFINICIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA

- A. NANOTECNOLOGÍA
- B. NANOMATERIALES
- C. NANOADITIVOS
- D. ENM

1. DEFINICIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA

A. NANOTECNOLOGÍA

- Definición de la NOISH – *American National Institute of Occupational Safety and Health*.
 - Sistema de métodos innovadores para controlar y manipular la materia a escala cuasi-atómica (1nm-10nm) para producir nuevos materiales, nuevas estructuras y nuevos dispositivos.
- Definición de la EFSA
 - Es el campo de las ciencias aplicadas y de las tecnologías que implican el control de la materia a escala atómica y molecular normalmente <100 nm.
- Definición según la Norma ISO-27.687
 - Nanotecnologías – Terminologías y definiciones de nanopartículas, nanofibras y nanoplacas.

1. DEFINICIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA

B. NANOMATERIALES

- Definición de la EFSA
 - Sustancias nanoparticuladas que pueden exhibir propiedades físicas y químicas diferentes de las mismas sustancias a escala normal, tales como un incremento de la reactividad química debida a una mayor área superficial.
- Definición de la DG SANCO
 - Sustancias de tamaño nano (10-100 nm) que en base a su estructura pueden producir múltiples beneficios a los alimentos que requieren una evaluación de la seguridad en la salud humana y a nivel medioambiental.

1. DEFINICIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA

C. NANOADITIVOS

- Definición de la EFSA
 - Son las nanosustancias con efectos tecnológicos (colorantes, edulcorantes y misceláneos) nanoencapsuladas, que potencialmente pueden emplearse en los alimentos a nivel molecular, para favorecer su aplicación, mejorando el índice organoléptico, textura, propiedades mecánicas y estabilidad de los alimentos.

1. DEFINICIONES DE LA NANOTECNOLOGÍA

D. ENM

- Son los materiales ingenierizados, creados deliberadamente, compuestos de partes funcionales estructurales, que poseen a nivel interno y externo unas dimensiones de 100 nm o menores, hasta 10 nm. Las nanopartículas entran en esta definición.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

- A. Objetivos del SCENIHR *Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks*.
- B. Papel del SCENIHR en la Comisión Europea.
- C. Propiedades fisico-químicas relevantes para la caracterización de los peligros de los nanomateriales.
- D. Evaluación a la exposición de los nanomateriales.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

- A. *Objetivos del SCENIHR Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks.*
- Este organismo adscrito a la DG SANCO posee como metas fundamentales:
 - La gestión de los asuntos concernientes a los nuevos riesgos emergentes identificados y de los estudios profundos , complejos o multidisciplinares que requieren una evaluación comprensiva de los riesgos para la seguridad de los consumidores o la salud pública, no cubiertos por otros cuerpos de evaluación de riesgos de la Comunidad Europea.
 - El Comité del SCENIHR gestiona los asuntos relacionados con los riesgos potenciales asociados con la interacción de los factores de riesgo, efectos sinérgicos, efectos acumulativos, resistencia antimicrobiana, nuevas tecnologías tales como las nanotecnologías, dispositivos médicos, ingeniería tisular, productos hemáticos, reducción de la fertilidad cáncer de los órganos endocrinos, peligros físicos tales como el ruido, los campos electromagnéticos y las metodologías de evaluación de nuevos peligros.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

B. Papel del SCENIHR en la Comisión Europea.

- El SCENIHR coopera de manera coordinada con la Comisión Europea, en el conjunto triangular formado por el SCCP *Scientific Committee on Health and Environmental Risks* para proporcionar una información amplia y precisa sobre problemas emergentes de seguridad alimentaria.
- Adicionalmente la Comisión Europea cuenta con el trabajo de EFSA - *European Food Safety Authority*, EMEA - *European Medicines Evaluation Agency*, ECDC - *European Centre for Disease Prevention and Control* y ECHA - *European Chemicals Agency*.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

- C. Propiedades fisico-químicas relevantes para la caracterización de los peligros de los nanomateriales.
- La caracterización principal de los nanomateriales es la tendencia al cambio de propiedades al reducirse el tamaño de las partículas.
 - Las propiedades más relevantes son la dinámica de la dispersión, la velocidad de disolución, las características de los agregados de nanopartículas, el área superficial y el potencial de adsorción de sustancias en la superficie de las nanopartículas tienen incidencia en el comportamiento y respuestas de las nanopartículas sobre los sistemas biológicos y ecológicos.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

- C. Propiedades fisico-químicas relevantes para la caracterización de los peligros de los nanomateriales (cont.)
- El área superficial es el área total del material expuesto al medio ambiente.
 - La superficie puede ser externa (área superficial geométrica) así como la interna, si el material es poroso se trata de un aglomerado de partículas.
 - Las sustancias en polvo porosas exhiben mayores áreas superficiales de las sustancia en polvo no porosas.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

- C. Propiedades fisico-químicas relevantes para la caracterización de los peligros de los nanomateriales (cont.)
- Las principales propiedades físico-químicas que sirven para caracterizar los peligros de las nanopartículas son:
 - Composición
 - Densidad
 - Estructura cristalina
 - Solubilidad
 - Conductividad
 - Punto de fusión
 - Dureza
 - Propiedades ópticas y magnéticas
 - Morfología
 - Tamaño y distribución de dimensiones
 - Área superficial
 - Composición del área superficial
 - La reactividad del área superficial

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

- C. Propiedades fisico-químicas relevantes para la caracterización de los peligros de los nanomateriales (cont.)
- Consideraciones adicionales:
 - Es imperativo que la muestra de nanopartículas sea representativa de la sustancia y que el tamaño se mida con la precisión y exactitud adecuadas.
 - Deben medirse el tamaño y la forma características en el mayor estado de dispersión.
 - Debe utilizarse la metodologías más apropiada para la evaluación del peligro.
 - Se recomienda el método BET para calcular el área superficial.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

- D. Evaluación a la exposición de los nanomateriales.
- Para una medición precisa del riesgo expositivo a los nanomateriales, está basada en el ALGORITMO DE EVALUACIÓN A LA EXPOSICIÓN
 - A continuación extracto del documento: *Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks SCENIHR OPINION ON THE APPROPRIATENESS OF THE RISK ASSESSMENT METHODOLOGY IN ACCORDANCE WITH THE TECHNICAL GUIDANCE DOCUMENTS FOR NEW AND EXISTING SUBSTANCES FOR ASSESSING THE RISKS OF NANOMATERIALS*

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

Exposure assessment algorithm

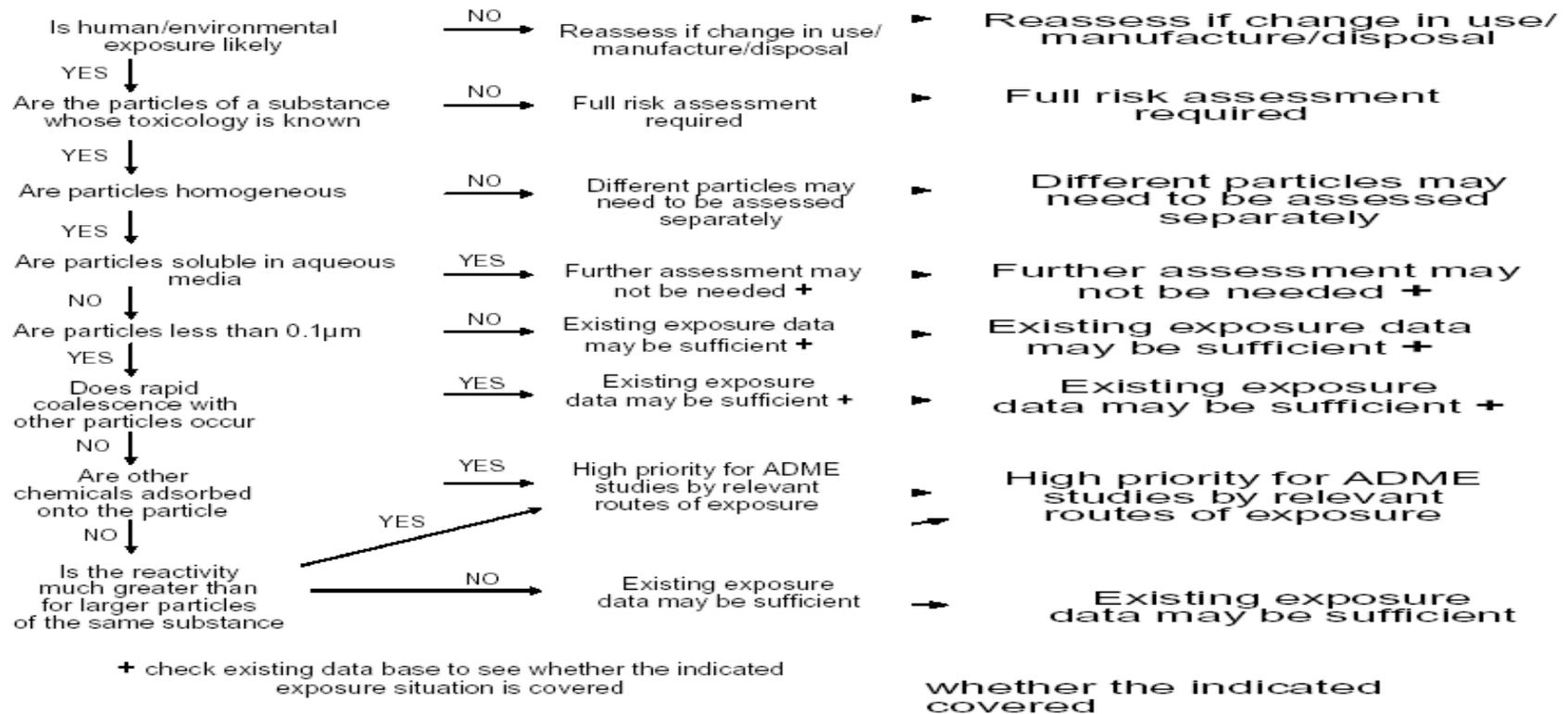


Figure 1. Exposure Assessment Algorithm, Reproduced from SCENIHR 2006

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

A number of the terms used in Figure 1 need to be explained in the context of the current Opinion:

Homogeneity: This refers to the possibility of a large variation in the particle properties in any one product.

Separate assessment: If this is necessary, for each separate entity, the absorption, distribution, metabolism, and excretion characteristics (ADME) should be evaluated with reference to the relevant routes of exposure.

Soluble particles: If nanoparticles are water soluble, their characteristics over time should resemble those of the respective bulk chemical, in which case traditional risk assessment procedures may be applied. For particles of low solubility, translocation may result in local release and exposure beyond the portal of entry. Further assessment may be needed in such cases.

Particles <0.1 μm : This refers to individual particles. Agglomerates of nanoparticles may be larger.

Coalescence: In the algorithm coalescence should be interpreted as agglomeration. This refers to the collision and merger of particles into larger entities. Different physical or chemical effects may be associated with this process, the resulting structure being referred to as an agglomerate.

Other chemicals: This refers to both intentional coating and unintentional contamination with chemical species.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

The sequential steps in the algorithm, in which specific questions are asked, require more detailed analysis

Step 1. Is human and environmental exposure likely?

An evaluation should be made of the likelihood of human and/or environmental exposure resulting from emissions throughout the life-cycle, including the manufacturing process, the various anticipated use situations and the final disposal or recycling processes. If this evaluation indicates that exposure to free nanoparticles from the product of interest, at each of the different stages of the life cycle, is highly unlikely, then no further evaluation of exposure is necessary. The evaluation will have to be reassessed if, at a future date, the life cycle features change substantially or the product of interest is changed significantly.

Step 2. Are the particles of a substance whose toxicology is known?

This question addresses whether the published literature, in combination with any additional reliable data, is sufficient to characterise the toxicological properties of the product of interest. If this information is deemed to be sufficient, then only specific properties need to be addressed further, although these may require additional toxicological information. If this is not the case, the deficiencies in the general toxicological information should be remedied. However, for insoluble or poorly soluble nanoparticles, the extrapolation of toxicological results obtained with larger particles is not necessarily reliable or predictive, and the evaluation of nanoparticles should be undertaken on a case by case basis, as emphasised in the previous SCENIHR Opinion. (SCENIHR 2006) For example, surface coatings have a profound impact on the biological properties of the product.

Step 3. Are the particles homogenous?

In order to identify what further information is required, it must be established whether the free nanoparticles of interest are homogeneous or whether it is anticipated that either human and /or environmental exposure will occur to a number of distinctly different types of nanoparticle. If heterogeneity is likely, then it should be considered whether there are any forms that need to be assessed separately

Step 4. Are particles soluble in aqueous media?

The rate and completeness of solubilisation in an aqueous medium should be determined for each type of nanoparticle associated with the product of interest. If rapid and complete water solubility can be demonstrated (at room temperature) for any one type of nanoparticle, then the risk assessment can be considered substantially different to that for other forms of the chemical(s) that make up the nanoparticles. Therefore no further specific assessment of exposure to the nanoparticle is likely to be required.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

Step 5. Are particles less than 0.1 μm ?

For water insoluble particles, the particle size distribution and any temporal variation in this distribution needs to be identified in order to assess the potential for entry into the human body or uptake by other environmental species, and for subsequent translocation. In view of the evidence that some types of nanoparticles can pass across cell membranes, particular attention needs to be given to the situations in which nanoparticles from the product of interest come into contact with target cells. Since it is not yet possible to identify with confidence a cut off point based on particle size (or indeed any other physicochemical characteristics) that determines such cellular uptake, all nanoparticles must be considered to have the potential to enter cells.

Step 6. Does rapid agglomeration occur?

It is recognised that free nanoparticles may combine with one another or with other material present to form larger particles. If this can be demonstrated to be both rapid and complete for the free nanoparticles from the product of interest (at each life cycle stage), then further specific assessment of the nanoparticle form is not likely to be necessary. The reverse process, disagglomeration should also be considered.

Step 7. Are other chemicals adsorbed onto the particle?

Nanoparticles have a large surface area such that there is the potential for other chemicals to become rapidly adsorbed onto the surface (termed here modified nanoparticles). This process may have an influence on the toxicological properties since the adsorbed species may themselves be toxic and could alter the particle behaviour. If such adsorption is likely, then it is necessary to obtain further information on how such modified particles could behave in the body or organism (via the ADME) or to test directly the toxicity of the modified nanoparticles.

Step 8. Is the reactivity much greater than for larger particles of the same substance?

For free nanoparticles from products of interest that are not eliminated from further consideration by any of the above criteria, the final considerations from an exposure viewpoint are the nature and the extent of the toxic response to the free nanoparticles compared with those of larger particles of the same chemical(s). If the nanoparticle form of the product of interest constitutes a substantially higher risk, or is substantially different in nature, compared to that of larger particles, a full assessment of exposure of humans and/or environmental species is likely to be necessary.

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

- D. Evaluación a la exposición de los nanomateriales. (cont.)
- De modo adicional se presenta un sumario de la supervisión de códigos y proporcionado por IRGC International Risk Governance Council.
 - A continuación extracto del documento: *A report for IRGC Risk Governance of Nanotechnology Applications in Food and Cosmetics. Prepared for IRGC by Antje Grobe, Ortwin Renn and Alexander Jaeger Dialogik GmbH.*

2. SCENIHR Y LOS NANOMATERIALES

Table 2: Overview of Codes of Conduct and Framework

Criteria to regard	Responsible Care®	EU Code of Conduct Research	Responsible Nano Code	Nano Risk Framework
Signed Commitment (on CEO-level)	directly mentioned	directly mentioned (national)	directly mentioned	directly mentioned
Support Regulatory Frame	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned
Life-Cycle Approach	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned
Fundamental Rights (ethical standards)		directly mentioned		
Sustainability	directly mentioned	directly mentioned	indirectly mentioned	directly mentioned
Precautionary Principle	directly mentioned	directly mentioned		directly mentioned
Occupational Health	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned
Reflection of Social and Ethical Concerns	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned	
Transparency/ Access to Information	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned (indicators)	directly mentioned
Stakeholder Engagement	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned
Continuous Improvement/ Best Science Standards	directly mentioned	directly mentioned	indirectly mentioned	directly mentioned
Innovation and Growth	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned
Accountability	directly mentioned	directly mentioned		directly mentioned
Cooperation with Governments on Regulation and Standardisation	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned	directly mentioned
Responsible Sales/ Marketing	indirectly mentioned		directly mentioned	
Support to adopt the Code along the Value Chain	directly mentioned	indirectly mentioned	directly mentioned	directly mentioned
Guidelines for Characterisation, Risk Assessment, Risk Management, Risk Evaluation, Documentation and Communication	directly mentioned (in the Product Stewardship Guidelines)			directly mentioned
Concern Assessment	indirectly mentioned	directly mentioned	indirectly mentioned	indirectly mentioned
Framing of the Issue	indirectly mentioned	directly mentioned	indirectly mentioned	indirectly mentioned

3. NANOTECNOLOGÍA DE ALIMENTOS Y PIENSOS

- Aspectos que influyen el impacto medioambiental en el área de alimentos y piensos:
 - Cambio de las propiedades de los alimentos
 - Posibles efectos de los ENM como contaminantes, sobre todo en los procesos tradicionales de desecho de residuos (incineración o fugas diversas)
 - Procesos de reciclado de materiales de envase y embalaje que contienen ENM.
 - Pueden afectar la migración de los ENM en el material reciclado.
 - Implicaciones secundarias medioambientales durante el proceso de desecho, puede provocar la cesión de ENM antimicrobiano desde el material en contacto con los alimentos.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ENM

- El tamaño de los ENM, incluyendo su distribución.
- La forma.
- La sub-estructura morfológica.
- La composición química.
- La solubilidad.
- El área superficial.
- La concentración de partículas.
- Las impurezas.
- La lipofilicidad e hidrofiliicidad.
- Comportamiento en las nanoemulsiones.

5. DETECCIÓN, CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS ENM

- Detección (incluyendo los tejidos biológicos) mediante Microscopia Electrónica (EM) acoplada con instrumentación química analítica.
- Esta técnica sólo es viable para ENM suficientemente grandes.
- La técnica más avanzada se denomina Microscopia de Fuerza Atómica para Vacío Extremo MFAVE o EVASM *Extreme Vacuum Atomic Strength Microscopy*.

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

- A. CONCEPTO
- B. IMPLICACIONES

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

A. CONCEPTO

- Es el conjunto de características que imprimen los ENM a los alimentos y piensos a nivel del tracto gastrointestinal y de los tejidos biológicos.

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

B. IMPLICACIONES

- Reacciones de los ENM
 - Con lípidos
 - Con proteínas (*)
 - * Lynch y Dawson: Provoca el efecto “corona” que puede afectar el comportamiento de las proteínas.
 - Con carbohidratos
 - Con ácidos nucleicos
 - Con iones
 - Con el agua de los alimentos
 - Con los piensos

El revestimiento de los ENM puede influenciar su ingesta y distribución.

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

B. IMPLICACIONES

- Factores de compilación
 - La “biomolécula corona” no es estática sino que posee un status dinámica que se equilibra con...
 - Muchas biomoléculas (p. ej. Proteínas) se asociaron con las nanopartículas por un periodo suficiente, que no afectarán el llamado “hard-corona” (corona dura)

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

- ESQUEMAS DE NANOFAMILIAS
 - A continuación extracto del *Framework de Karinne Ludlow,1 Diana Bowman,1,2 and Graeme Hodge1: Final Report A Review of Possible Impacts of Nanotechnology on Australia's Regulatory*.

1. Monash Centre for Regulatory Studies, Faculty of Law, Monash University

2. Institute for Environmental and Energy Law, Faculty of Law, KU Leuven

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

Table 2.2 – Chaudhry et al's Nano-family Scheme for Applications and Products

Family	Includes for example:
Nanomaterials (NMs)	Metals and metal oxides, such as fullerenes; Nanotubes; Metals; Metal oxides; Quantum dots
Agrochemicals and Plant Protection Products	Pesticides, insecticides incorporating nanocapsules, or made up of nanoparticles (including iron and titanium dioxide)
Coating and Pigments	Paints; Pigments; additives in printing inks (including for example, nano-silica, nano-silver, nano-titanium dioxide)
Construction Materials	Cement; Insulation materials (eg. nano-silver)
Cosmetics	Metal oxide nanoparticles
Detergents	Window cleaning detergents; washing machine detergents
Electrical Equipment	Carbon nanotubes in screens and batteries; Metal oxides in films; Data storage devices; Magnetic fluids; Gas sensors; Optic and optical devices; Photonics and photonic devices; Quantum computing
Food Processing and Production	Nanoparticles incorporated into food products; Novel ingredients; Emissions from food processing plants
Fuel Cells and Batteries	Solid oxide fuel cells; Solar cells; High performance batteries
Medical Applications	Medical devices and improved material and treatment methods. Includes: clinical textiles; burn dressings (nano-silver); Coatings of medical devices; Soaps; Surgical instruments (microstructured silicon with diamond edges); Prosthesis using nanoparticles and bio-composites); Cavity wounds; Implants; Batteries (using nanostructured metal oxides); Markers; Iron oxide nanoparticles for tumours; Drug delivery
Paper Products	Fibre preparation and handling; NMs in the form of colloidal silica; Bleaching
Plastics	NMs in food packaging and wrapping (polymer nanocomposites); anti-microbial packaging materials; smart packaging. May include metal oxides such as titanium dioxide and polymers
Textiles	Integrated NMs within fibres or as a spray on coating, and may include: stain resistant clothing; anti-odour sportswear; anti-microbial medical textiles (nano-silver); conducting cloth; water repellent fabrics; and textiles that can sense movement. Primary NM in this group is nano-silver, but other NMs are possible
Transport – Lubricants and Fuel Additives	Nano-based lubricants, fuel-additives and catalysts, such as platinum nanocomposites
Weapons and Explosives	Nano-scale fuels and oxidizers, including nano-aluminium fuel coated with nanocrystalline explosive

Source: Adapted from Chaudhry et al (2006:15-28)

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

This range of seven possible schemas was reviewed and the potential of each to form the basis of the nanofamilies for this review was discussed. It was concluded that the scheme presented by Chaudhry et al (2006) was the most comprehensive, relevant and flexible for the purposes of reviewing the possible impacts of nanotechnology on Australia's regulatory framework.

Adopting the Chaudhry et al (2006) schema as a starting point, Figure 2.1 below provides a graphical representation of the nano-families to be used as the basis of the analysis in this review. Importantly, the diagram makes a distinction between the point at which engineered nanomaterials are manufactured, at the centre of the diagram, their use in products and applications, and their disposal, at the outer edge of the diagram. The vertical line then presents a 'product life-cycle' dimension in the commercial sense. Alternatively, this vertical line also suggests a 'cradle-to-grave' perspective in the broader social or policy sense, covering all social and environmental impacts from manufacturing through to disposal. These distinctions are important when determining the gaps, if any, in Australia's existing regulatory framework for nanotechnologies, especially in relation to the analysis of environmental legislative and regulatory frameworks.

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

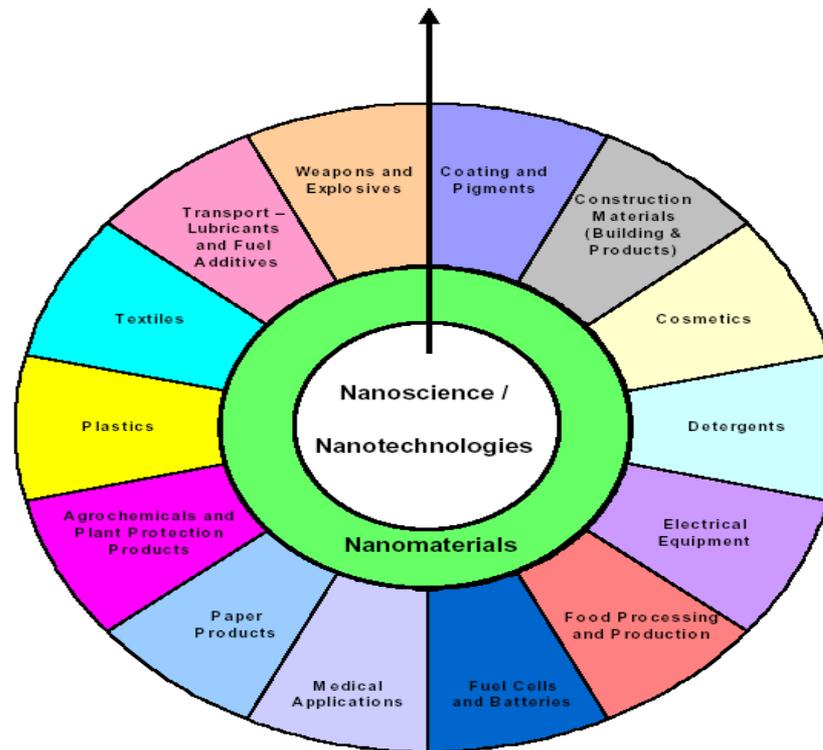


Figure 2.1: Nanotechnology Families

Source: Adapted from Chaudhry et al (2006)

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

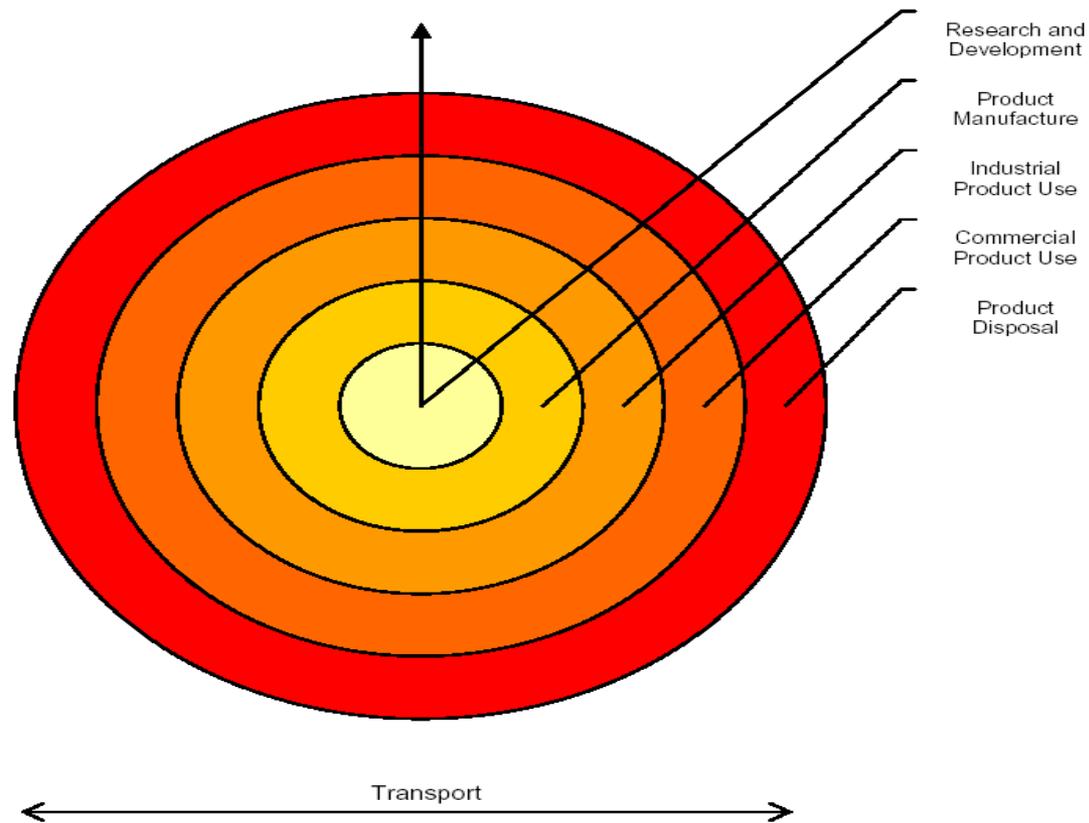


Figure 2.2: Life Cycle Assessment Framework for Nanotechnology Families

6. PROPIEDADES DE LOS ENM

In order to review the possible impacts of both ‘here and now’ as well as future nanotechnology products and applications on Australia’s regulatory frameworks, it was determined that a case study based approach would be adopted. This approach involved the project team identifying and selecting a number of commercially available nanotechnology products through product self-identification, a literature review and industry consultation.

As illustrated by Table 2.3 below, a range of generic and specific examples of products that are currently available in Australia were identified within each of the fifteen nanofamilies, including products manufactured in Australia as well as products that have been, or may be, imported into Australia. Inclusion of both domestic and imported nanotechnology products as potential case studies was deemed to be important for the purposes of this review because while there are over eighty nanotechnology companies currently operating in Australia (NanoVic, 2006), the majority of companies either producing nanomaterials or incorporating nanomaterials into products are located outside of Australia. Moreover, even where products incorporating nanomaterials are produced in Australia, it has been suggested that the ‘most common commercial applications involve integrating imported nanomaterials into end products to improve their properties’ (NanoVic, 2005:38).

As noted above, the RFT (DITR, 2006:5) required the project team to look at not only commercially available products, but also products that ‘are under development over the next 10 years’. Table 2.3 also illustrates a number of potential examples of products that may become commercially available in Australia within the next ten years, and includes for example, several therapeutic goods that are currently undergoing clinical trials. As with the current examples, an attempt was made to provide at least one potential future product or application for each of the fifteen nanofamilies, although this was not possible in all instances. Some of the generic examples were chosen as the basis for case study commentaries where appropriate. In considering the future materials and applications, no additional nanofamilies were required to identify them.

7. EXPOSICIÓN DE LOS ENM

- A. FUENTES DE EXPOSICIÓN.
- B. ESTIMACIONES DE LA EXPOSICIÓN A LA ALIMENTACIÓN.

7. EXPOSICIÓN DE LOS ENM

A. FUENTES DE EXPOSICIÓN.

- Probabilidad de extensión de la migración de los nano-componentes a partir de los materiales en contacto con los alimentos (MCE).
 - Posee una gran incertidumbre
 - Migración = depende del ENM y de los MCE.
- Existencia de información consistente sobre la exposición potencial a los residuos procedentes de los aparatos y dispositivos:
 - No hay evidencias
- Evaluación de la exposición de ingredientes de alimentos y piensos nanoencapsulados
 - No realizada todavía

7. EXPOSICIÓN DE LOS ENM

A. FUENTES DE EXPOSICIÓN (cont.)

- Transferencia de los ENM a los tejidos comestibles
 - No hay estudios disponibles
- Exposición de los animales y cultivos de vegetales
 - No hay datos de esta ruta de exposición.
- Exposición medioambiental de los ENM de aparatos electrónicos, medicinas, envase y embalajes.
 - Proporciona la cesión inevitable de nanopartículas, no existiendo información suficiente de las concentraciones alcanzadas.

7. EXPOSICIÓN DE LOS ENM

- B. ESTIMACIONES DE LA EXPOSICIÓN A LA ALIMENTACIÓN.
- Concepto
 - Evaluación cuali / cuantitativa de la exposición a loa ENM vía dieta alimentaria.

7. EXPOSICIÓN DE LOS ENM

B. ESTIMACIONES DE LA EXPOSICIÓN A LA ALIMENTACIÓN.

- Descriptiva
 - Para una evaluación correcta es preciso la determinación de compuesto activo nanoencapsulado, junto con la cantidad de compuesto en forma libre en el alimento.
 - Para este propósito precisan diseñarse las operaciones de:
 - Aislamiento
 - Detección
 - Caracterización (idéntico procedimiento para los MCA)
 - Dada la falta de métodos específicos para analizar los EMC, se precisa analizar la sustancia química como tal.
 - Tener en cuenta para el análisis que los ENM pueden sufrir modificaciones en:
 - Proceso de producción de los alimentos y piensos
 - Almacenamiento de alimentos y piensos
 - Por interacción con proteínas, grasas y otras sustancias.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

- A. CONCEPTO
- B. ABSORCIÓN
- C. DISTRIBUCIÓN
- D. METABOLISMO (BIOTRANSFORMACIÓN)
- E. EXCRECIÓN / ELIMINACIÓN
- F. CONCLUSIÓN DE LA TOXOCINÉTICA
- G. TIPOS DE TOXICIDAD

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

A. CONCEPTO

- Es la ciencia que trata de la absorción, distribución, metabolismo (biotransformación) y excreción/eliminación (ADME) de las sustancias en el cuerpo humano.
- Dichas fases tienen lugar tras la ingesta, que determina la exposición interna de los órganos a sustancias potencialmente tóxicas.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

B. ABSORCIÓN

- Comportamiento y destino en el tracto gastro-intestinal no bien conocido, debido a transformaciones tales como la aglomeración, agregación, adsorción o enlace con otros componentes del alimento, reacciones con ácidos y enzimas digestivas.
- Los mayores estudios se han realizado con ENM metálicos y plásticos.
- Las partículas más pequeñas se absorben más rápidamente que las grandes.
- La administración oral de partículas de nano-oro (Au-NP) (de 4-58 nm) en ratas incrementa la absorción intestinal.
- La absorción de ENM de dióxido de titanio de tamaño de 500nm se absorben fuertemente.
- El ENM de poliestireno en ratas, es de un 34 %.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

C. DISTRIBUCIÓN

- Los ENM, tras el contacto con la mucosa intestinal, penetra en los capilares que lo transporta al hígado, sistema linfático, el ducto torácico, hasta llegar al torrente circulatorio sanguíneo.
- Hay una importante interacción de los ENM con las proteínas.
- La información del patrón de distribución de los ENM es muy reducida.
- Se han hallado nanopartículas del orden de 50nm en hígado, riñones, bazo, pulmones y cerebro.
- Después de la inhalación de nanopartículas de iridio (Ir NP), de 15-50nm, experimentado en ratas se hallan en los pulmones.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

D. METABOLISMO (BIOTRANSFORMACIÓN)

- No existen datos concluyentes respecto de la biotransformación de los ENM, tras la administración oral.
- El metabolismo depende sobre todo, de la composición química superficial.
- Los ENM poliméricos pueden diseñarse de tipo biodegradable, mientras que para los ENM metálicos o de óxidos metálicos interesa su solubilidad.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

E. EXCRECIÓN / ELIMINACIÓN

- También para esta fase, hay escasa información.
- Tras administración endovenosa de nanopartículas de oro en ratas, el oro se excreta tanto por la orina como por las heces.
- En el caso de ENM de TiO_2 , se produjo retención en el hígado durante 28 días.
- Para nanotubos de carbono en cerdos, por administración intravenosa se detectó una importante dispersión en la sangre y posterior excreción vía urinaria.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

F. CONCLUSIÓN DE LA TOXOCINÉTICA

- Los estudios toxicocinéticos de exposición oral más desarrollados, se han realizado con ENM metálicos y de óxidos metálicos. Para el resto de ENM conocidos, apenas hay información.
- En los estudios disponibles, la cuantificación se ha hecho a través de los elementos en los ENM, pero no se ha confirmado que la nanoestructura se haya conservado.
- Las menores nanopartículas son las que mayor distribución orgánica producen.
- El bazo y el hígado, son los órganos de mayor distribución tisular.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

F. CONCLUSIÓN DE LA TOXOCINÉTICA (cont.)

- Se han comprobado que los ENM pueden entrar vía sistema linfático dentro del conducto torácico, pasando después al hígado.
- Se dispone de alguna información, que indica que algunos ENM pueden pasar a la placenta, desconociéndose si los ENM se transfieren a la leche.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

G. TIPOS DE TOXICIDAD

- Estudios de exposición oral
 - Toxicidad aguda oral
 - Toxicidad subaguda oral
 - Toxicidad subcrónica oral

- Estudios de exposición no oral y estudios in-vitro.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

G. TIPOS DE TOXICIDAD (cont.)

- Estudios de exposición oral
 - Metales
 - Nanopartículas de Selenio, Cobre, Zinc, Oro, Dióxido de Titanio, Plata y Óxido de Zinc. Mostraron algún tipo de toxicidad.
 - Otros ENM
 - Nanopartículas de nano-arcilla (montmorillonita), quitosano anfílico. En ambos casos no se hallaron efectos tóxicos.
 - Nanotubos de carbón y nano-tubos de carbón con nitrógeno absorbido, no mostraron efectos tóxicos.

8. TOXICOLOGÍA DE LOS ENM

G. TIPOS DE TOXICIDAD (cont.)

- Estudios de exposición no oral y estudios in-vitro.
 - Pueden producir efectos inflamatorios y trastornos del sistema inmunológico.
 - Los estudios in vitro, pueden producir genotoxicidad y elastogenicidad.
 - Las partículas de nanocobalto pueden inducir daños al ADN

9. GUÍA DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS ENM

- A. ¿Es necesaria una Guía de Evaluación de Riesgos?
- B. Consideraciones generales
- C. Principios fundamentales
- D. Árbol de decisión del SCENIRH para la identificación de riesgos de los ENM.

9. GUÍA DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS ENM

- A. ¿Es necesaria una Guía de Evaluación de Riesgos?
- Es imprescindible ya que las propiedades de las sustancias de tamaños a macroescala y la nanoescala, difieren notablemente y con ello riesgos toxicológicos potenciales.
 - Existen una serie de organismos a nivel nacional e internacional, que han recomendado estrategias, P.ej: SCENIHR, SCCP.
 - En relación con los mismos, el Comité Científico de EFSA puede también evaluar los riesgos (ER) de los ENM en alimentos y piensos.

9. GUÍA DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS ENM

B. Consideraciones generales

- Falta de datos consistentes e informaciones fiables que permitan comprender los potenciales peligrosos de los ENM.
- Métodos de evaluación toxicológica convencional.
- Tener en cuenta los datos toxicinéticos.
- Adaptación de la ER a los ENM.

9. GUÍA DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS ENM

C. Principios fundamentales

- Identificación y caracterización detallada del producto tal como se utiliza en los alimentos y piensos:
 - Tamaño (incluyendo distribución)
 - Masa
 - Área superficial
 - Área superficial específica
 - Propiedades superficiales
 - Solubilidad (incluyendo hidrofiliicidad)
 - Forma
 - Composición (incluyendo impurezas y sustancias procesales)
 - Normas oficiales para la caracterización de los parámetros anteriores.

9. GUÍA DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS ENM

C. Principios fundamentales (cont.)

- Confirmación cualitativa y cuantitativa de la presencia de ENM en los alimentos y piensos.
- Determinación completa de la migración de los MCE en el alimento, mediante métodos de alta sensibilidad.
- Actualmente es difícil detectar los ENM con alimentos y piensos.
- Es recomendable determinar la presencia de los ENM en el tracto gastrointestinal, para la ER.
- En caso de persistencia del ENM en el tracto gastrointestinal, no son precisos los toxocinéticos.
- Cuando se emplea un ENM para incrementar la biodisponibilidad de una sustancia (p.ej. un nutriente), se comprobarán los cambios de la biodisponibilidad.

9. GUÍA DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS ENM

C. Principios fundamentales (cont.)

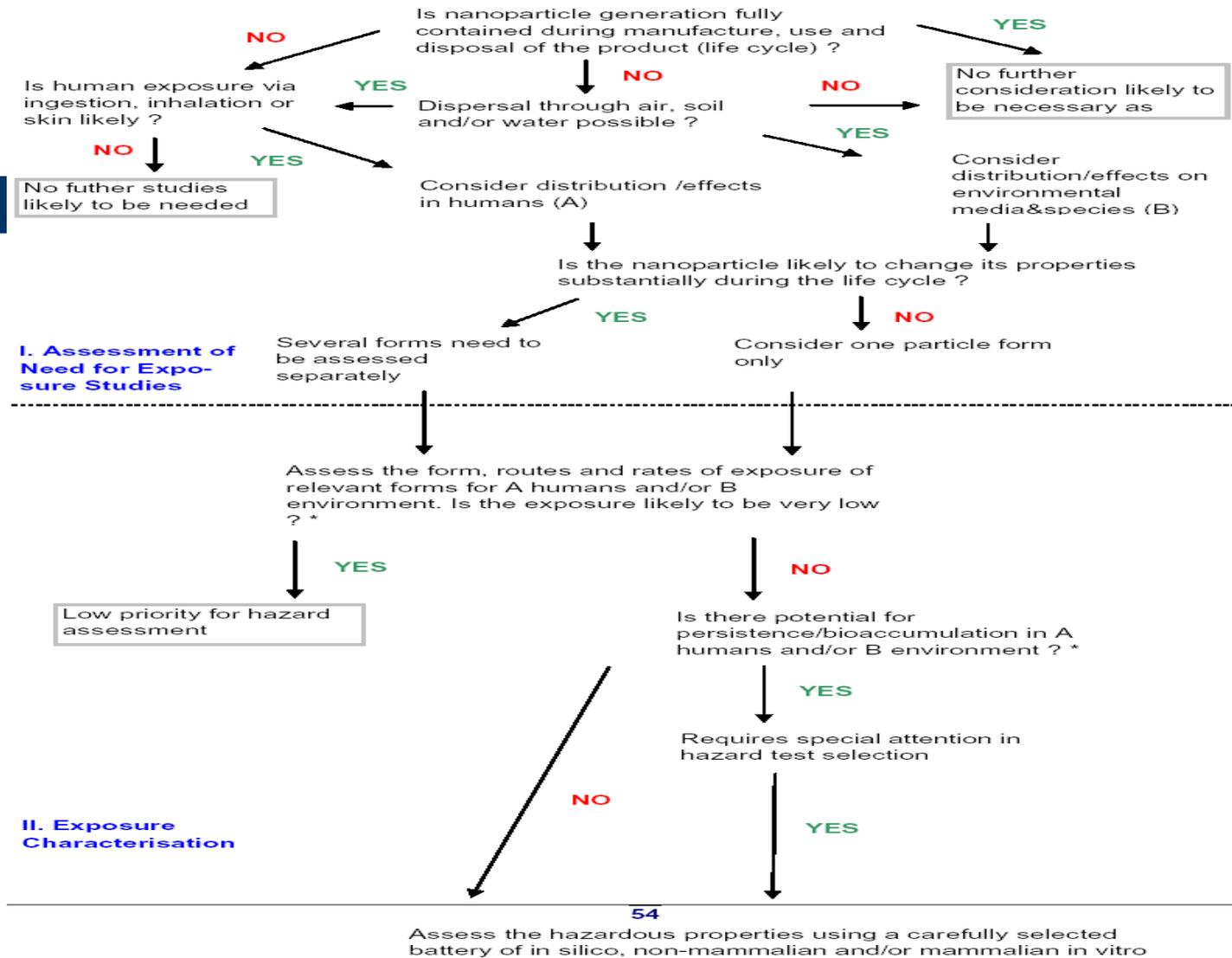
- Las propiedades toxicológicas de los ENM se evaluarán mediante ensayos “in vitro”.
- Los ensayos “in vitro” de los ENM, proporcionan datos poco fiables.
- Dada la escasez de datos sobre la evaluación de los ENM, se hace imprescindible la elección de los factores de incertidumbre para la caracterización de las etapas de riesgo.

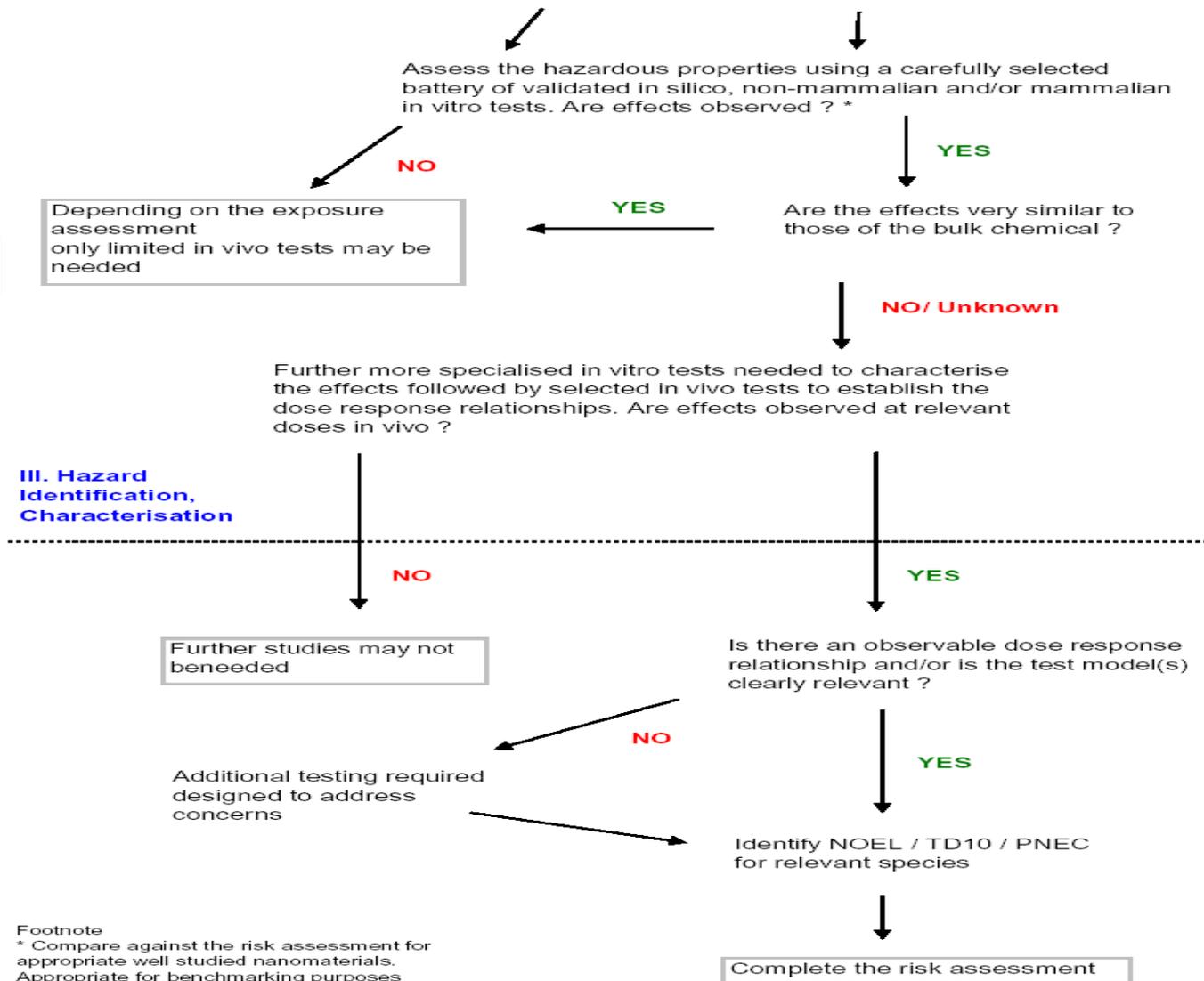
9. GUÍA DE EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE LOS ENM

D. Árbol de decisión del SCENIRH para la identificación de riesgos de los ENM.

- A continuación extracto del documento: *Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks SCENIHR OPINION ON THE APPROPRIATENESS OF THE RISK ASSESSMENT METHODOLOGY IN ACCORDANCE WITH THE TECHNICAL GUIDANCE DOCUMENTS FOR NEW AND EXISTING SUBSTANCES FOR ASSESSING THE RISKS OF NANOMATERIALS*

Figure 3. Outline of the staged approach to identifying the human and environmental risks from nanoparticles





IV. Risk Assessment

10. APLICACIONES DE LOS ENM

- Presentamos el Esquema de Aplicaciones propuesto por *Australia Regulatory Framework* relativo a los impactos de la nanotecnología, dada su amplia y detallada información.
 - **Insetar E: PAGS 18 Y 19 AUSTRALIA**
 - A continuación extracto del documento de Karinne Ludlow,¹ Diana Bowman,^{1,2} and Graeme Hodge¹: *Final Report A Review of Possible Impacts of Nanotechnology on Australia's Regulatory Framework*.

1. Monash Centre for Regulatory Studies, Faculty of Law, Monash University

2. Institute for Environmental and Energy Law, Faculty of Law, KU Leuven

10. APLICACIONES DE LOS ENM

Table 2.3: Examples of Current and Potential Future Nanotechnology Products and Applications

Nano-Family	Examples of Products Currently Available in Australia		Examples of Potential Future Products/Applications (2007-2017)
	Generic Examples	Specific Examples	
Nanomaterials	<ul style="list-style-type: none"> • Nanotubes • Metal oxides • Nanoclays and crystals • Quantum dots 	<ul style="list-style-type: none"> • NanoZ, zinc oxide nanoparticles by Advanced Nanotechnology¹ • Microsun Nano sized Zinc Oxide powder by Micronisers Pty Ltd² 	<ul style="list-style-type: none"> • Produced in far greater volumes • Carbon nanotube composites³
Agrochemicals and Plant Protection Products	<ul style="list-style-type: none"> • Pesticides • Herbicides • Fertilizers 	<ul style="list-style-type: none"> • Nano-pesticide delivery systems⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> • Biosensors for pathogen detection⁵ • Micro-encapsulation technologies • Sensor controlled agricultural systems⁶
Coating and Pigments	<ul style="list-style-type: none"> • Anti-microbial paint • Scratch free paints 	<ul style="list-style-type: none"> • Anti-bacterial and anti-microbial paints by Nanovations⁷ • Automotive metallic paint by Mercedes Benz⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosion protection systems⁹
Construction Materials (Building and Products)	<ul style="list-style-type: none"> • Nanocrystalline materials • Nanostructured metals • Self cleaning glass 	<ul style="list-style-type: none"> • nCode tennis rackets by Wilson¹⁰ • Pilkington Activ glass¹¹ • Self cleaning clay roof tiles by Erlus¹² • Corrosion resistant steel by Nanosteel¹³ 	<ul style="list-style-type: none"> • Self repairing concrete¹⁴ • Self sterilising surfaces¹⁵ • Thin film solar cells¹⁶
Cosmetics	<ul style="list-style-type: none"> • Foundation • Lipsticks • Eye shadow • Moisturisers • Body care 	<ul style="list-style-type: none"> • 'Alusion' cosmetic range by Advance Nanotechnology¹⁷ • RevitaLift by L'Oreal¹⁸ 	<ul style="list-style-type: none"> • Cosmeceuticals using advanced nano-based delivery systems¹⁹
Detergents	<ul style="list-style-type: none"> • Anti-microbial fabric softener • Dishwashing detergent • Disinfectants 	<ul style="list-style-type: none"> • Nanosafe cleaning agents by Nanopac²⁰ 	<ul style="list-style-type: none"> • Industrial detergents for water treatment and soil remediation²¹

10. APLICACIONES DE LOS ENM

Electrical Equipment	<ul style="list-style-type: none"> • Electronic devices • Computer chips • Optoelectronics 	<ul style="list-style-type: none"> • Silver Nano Washing machines, Refrigerators and Air Conditioners by Samsung²² 	<ul style="list-style-type: none"> • Higher density memory/storage devices, incorporating for example, blight light laser technology²³ • Miniaturization of computer processing units • Miniaturization of sensor technology²⁴
Food Processing and Production	<ul style="list-style-type: none"> • Food ingredients • Vitamin Supplements 	<ul style="list-style-type: none"> • Nano Creatine by Advanced Sports Nutrition²⁵ • Nano-sized Self-assembled Liquid Structures by NutraLease²⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> • Nano-encapsulation of food additives²⁷ • Energy efficient water purification membranes²⁸
Fuel Cells and Batteries	<ul style="list-style-type: none"> • Energy storage devices 	<ul style="list-style-type: none"> • Cap-xx supercapacitors²⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> • High performance batteries³⁰
Medical Applications	<ul style="list-style-type: none"> • Sunscreens • Anti-bacterial protection • Pharmaceutical products • Health care products 	<ul style="list-style-type: none"> • Megan Gale Invisible Zinc Face and Body SPF 30+ sunscreen³¹ • Acticoat Wound Dressings by Smith & Nephew³² • Self-sterilising lancet³³ 	<ul style="list-style-type: none"> • VivaGel by Starpharma³⁴ • BioSilicon by pSiVida³⁵ • Medidur drug delivery device by pSiVida³⁶ • Nanoprecipitation drug delivery systems³⁷
Paper Products	<ul style="list-style-type: none"> • Photocopier and printing business paper 	<ul style="list-style-type: none"> • Neox paper by Mondi Business Paper³⁸ • EcoSphere paper coating binders by EcoSynthetix³⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> •
Plastics	<ul style="list-style-type: none"> • Storage containers • Plastic films 	<ul style="list-style-type: none"> • FresherLonger Miracle Food Storage containers by the Sharper Image⁴⁰ • Durethan transparent plastic film by Bayer⁴¹ 	<ul style="list-style-type: none"> • 'Electronic tongue' packaging⁴²
Textiles	<ul style="list-style-type: none"> • Anti-bacterial/anti-fungal textiles • Water/stain resistant clothing • Wrinkle resistant clothing 	<ul style="list-style-type: none"> • Nano-Care clothing range by Eddie Bauer⁴³ • SoleFresh Nano Silver socks⁴⁴ 	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligent apparel systems with for instance, thermo-regulated and highly flexible fabric (eg. 'smart suits')⁴⁵ • Protective clothing
Transport – Lubricants and Fuel Additives	<ul style="list-style-type: none"> • Fuel additives • Oil additives 	<ul style="list-style-type: none"> • Envirox by Oxonica⁴⁶ • F2-21 Nanotech eeFuel and eeLube Additive by H2OIL⁴⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> • New lubricants and fuel additives for advance performance⁴⁸ • Nanofluid coolants⁴⁹
Weapons and Explosives		<ul style="list-style-type: none"> • Microelectromechanical systems⁵⁰ 	<ul style="list-style-type: none"> • Powerful nanosensors⁵¹ • 'Mininuke' devices⁵²

11. PLAN EUROPEO DE NANOTECNOLOGÍA 2005-2009

- Lo más sobresaliente es el establecimiento de un Mapa de Desarrollo para la Nanotecnología.
 - I+D: Construcción del marco
 - Infraestructura europea: los Polos de Excelencia
 - Financiación de los recursos humanos
 - Innovación industrial; desde el conocimiento a la tecnología
 - Integración de la dimensión social

11. PLAN EUROPEO DE NANOTECNOLOGÍA 2005-2009

- I+D: Construcción del marco

11. PLAN EUROPEO DE NANOTECNOLOGÍA 2005-2009

- Infraestructura europea: los Polos de Excelencia

11. PLAN EUROPEO DE NANOTECNOLOGÍA 2005-2009

- Financiación de los recursos humanos

11. PLAN EUROPEO DE NANOTECNOLOGÍA 2005-2009

- Innovación industrial; desde el conocimiento a la tecnología

11. PLAN EUROPEO DE NANOTECNOLOGÍA 2005-2009

- Integración de la dimensión social

¡Muchas gracias por su atención!

Andrés Gavilán

Presidente de AFCA

Tel. 93 454 84 05

<http://www.afca-aditivos.org/>

e-mail: afca@sefes.es



AFCA

ASOCIACIÓN

DE FABRICANTES Y COMERCIALIZADORES

DE ADITIVOS Y COMPLEMENTOS ALIMENTARIOS