

# Aplicaciones de los **ALIMENTOS FUNCIONALES**

# Resumen

- Normativas. Lo que no debería ser
- La medicina tradicional
- Ejemplos de nutraceuticos
- Potencial del coenzima Q10 y de la Curcumina
- Fórmulas para alimentos funcionales
- Influencia política
- Mercado
- Futuro
- Nutrigenómica
- La nueva Agricultura Funcional
- La nueva Acuicultura Funcional

# Alimentos Funcionales

---

En 1984 se introduce el término “Alimento Funcional” en Japón. En 1990 el término “Nutracéutico”. Sus definiciones todavía no han sido establecidas.

- Según el “*Institute of Medicine’s Food and Nutrition Board*” un alimento funcional es “Cualquier alimento o ingrediente alimentario que proporciona un efecto fisiológico beneficioso en la salud, en el funcionamiento del organismo o en el bienestar, mayor que el proporcionado por los nutrientes sencillos que contiene”.
- **Estados Unidos y Japón** son los países más avanzados en el desarrollo de los alimentos funcionales.
- **Los alimentos funcionales pueden proporcionar efectos beneficiosos** para el síndrome metabólico, la diabetes tipo II, enfermedades coronarias, colesterol, obesidad, hipertensión, ciertos tipos de cáncer, enfermedades gastrointestinales, menopausia, depresión, anemia, osteoporosis, etc.
- **Los compuestos activos de los alimentos funcionales** son: fitoestrógenos, carotenoides, flavonoides, ácidos grasos insaturados, proteínas, vitaminas, minerales, oligoelementos, fibras, aminoácidos, peptidos, proteínas, oligosacaridos, alcoholes, ácidos grasos insaturados, antioxidantes y bacterias.

# Normativa

---

- ❖ En Japón, las regulaciones específicas adaptadas a los alimentos funcionales sólo autorizan la relación entre el alimento funcional y la salud sólo en un grupo determinado de enfermedades, autorizándose así su mención en el etiquetado, o incluso mejor, con un logo característico que refuerza su visibilidad.
- ❖ **En los Estados Unidos, el sistema de regulación se está cambiando continuamente.** Esto permite que los grupos de presión consigan autorizaciones para un número determinado de enfermedades (12 hasta ahora).
- ❖ **En Europa, no hay una legislación armonizada.**
- ❖ **En España,** la referencia a la relación entre el nutriente o sustancia contenida en los alimentos y la enfermedad está hasta el momento, prohibida.
- ❖ La Unión Europea trabaja para preparar regulaciones que se esperan para el 2004.

*En España, el pasado 10 de octubre (2003) se aprobó un Real Decreto (R.D. 1275/2003 de 10 de octubre) para la comercialización de "Complementos Alimenticios".*

# Complementos alimenticios

---

En España, el pasado 10 de octubre se aprobó un Real Decreto (R.D. 1275/2003 de 10 de octubre) para la comercialización de "complementos alimenticios". Los cuales, están dirigidos a determinados grupos de población para que puedan alcanzar una dieta adecuada y equilibrada para que su organismo esté sano.

Estos productos son las **vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, fibra, diversas plantas y extractos de hierbas, entre otros no especificados**. Pero, en el artículo segundo define por complementos alimenticios "los productos alimenticios cuyo fin sea complementar la dieta normal y consistentes en fuentes concentradas de nutrientes o de otras sustancias que tengan un efecto nutricional o fisiológicos, en forma simple o combinada", entendiéndose por nutrientes **sólo vitaminas y minerales**. Por lo tanto, "las sustancias con efecto nutricional" no son consideradas nutrientes.

Este Real Decreto prohíbe en el etiquetado cualquier referencia a la prevención, tratamiento o cura de una enfermedad humana. *Está prohibido entonces decir que la vitamina C previene el resfriado o que el ajo disminuye la hipertensión o que los ácidos grasos omega 3 previenen de cardiopatías. Estas afirmaciones serán exclusivas de los fármacos. Esta normativa del BOE ajena a la realidad, no ayuda al desarrollo de nuevas empresas con excepción de las farmacéuticas.*

No se ayuda al desarrollo del sector empresarial español en productos innovadores de Alimentos Funcionales, que podrían ser altamente competitivos en otros mercados como USA.

Parece claro que la reciente normativa de los complementos alimenticios son una muestra avanzada del bloqueo que sufrirá el desarrollo de los Alimentos Funcionales en Europa y España. *Por ejemplo: la Agencia Nacional del Medicamento define al ajo que todos comemos en casa como un producto farmacéutico que sólo puede ser dispensado con receta médica si se dice que baja la tensión arterial. En caso contrario no. Para muchos científicos, empresarios y para el público es difícil comprender como un producto no es un medicamento si se compra en el mercado y no se indican sus propiedades saludables que previamente han sido demostradas y se considera un medicamento si se informa del uso saludable que se puede alcanzar si se ingiere... Ni piense en informar a su amigo de que puede bajarse la hipertensión cuando se coma ajo en casa, una denuncia le puede esperar.*

# Algunos ejemplos de los compuestos bioactivos (nutraceuticos) en los alimentos

---

*Los alimentos contienen compuestos bioactivos en mayor o menor concentración, que tienen capacidad de influir en la salud humana. Una amplio número de estos compuestos han sido investigados en ensayos clínicos en humanos.*

- Los **flavonoides** se encuentran en alimentos cotidianos como la soja y el té. El té tiene efectos anticancerígenos, propiedades anti-inflamatorias, anti-microbianas, es cardioprotector y neuroprotector. Los isoflavones de **soja** mantienen la salud del hueso.
- Los **carotenoides** de las plantas – compuestos que producen el color - actúan sobre la visión, cáncer y enfermedad cardiovascular. Los **tomates** contienen licopeno y reducen el riesgo cardiovascular.
- Otros productos como los **arándanos** previenen las infecciones del tracto urinario.
- El **pescado**, por ejemplo la merluza, contiene ácidos grasos omega 3 que mejoran la salud cardiovascular, disminuyen la muerte súbita, mejoran el nivel de atención en niños, la diabetes tipo II, la producción de melanina en la piel y la depresión.

## Ejemplo específico

# Potencial del Coenzima Q10

*La coenzima Q10 o ubiquinona, puede considerarse como una vitamina. Está presente de forma natural en los alimentos como carnes, pescados, cereales, semillas, leches etc.*

### DosisTratamiento – Enfermedad

1200 mg/díaParkinson

390 mg/díaRegresión metástasis hepática en cáncer de mama

200 mg/díaMejora del sistema inmune en pacientes con SIDA

180 m1180 mg/díaIncremento respuesta inmune en pacientes con hepatitis B

200-60 mg/díaProblemas cardíacos. Antienvejecimiento

120 mg/díaDiabetes mellitus

100 mg/díaObesidad. Distrofia muscular. Hipertensión

90 mg/díaAlgún tipo de cáncer

Tabla 2. Dosis y tratamientos de enfermedades con coenzima Q10.

### Coenzima Q10 + ensayos clínicos 337

Coenzima Q10 + ensayos clínicos + anemia2

Coenzima Q10 + ensayos clínicos + diabetes18

Coenzima Q10 + ensayos clínicos + colesterol37

Coenzima Q10 + ensayos clínicos + envejecimiento12

Coenzima Q10 + ensayos clínicos + cardiovascular37

Coenzima Q10 + ensayos clínicos + hipertensión20

Coenzima Q10 + ensayos clínicos + antioxidante56

Tabla 1. Ensayos clínicos que se han realizado en diferente enfermedades utilizando la coenzima Q10. (Fuente: MEDLINE, 1966-2003).

**Para ingerir 30 mg CoQ10 se necesitan:**

454 gramos de sardinas

908 gramos de ternera

1135 gramos de cacahuetes

Tabla 3. Cantidad de alimentos que es necesario comer para ingerir 30 mg de Q10.

## Ejemplo específico

# Potencial de la Curcumina

La curcumina es un arbusto que se ha cultivado desde hace más de dos mil años en la India, China y Oriente Medio. En la actualidad, se cultiva en todas las regiones tropicales del mundo. Es uno de los ingredientes del curry en polvo dándole precisamente su color amarillo característico. Está indicado para platos de pescado y huevos y con el arroz. Es excelente para un curry indonesio de gambas, en el arroz de Madrás(India) o en el pollo con curry y también para pinchos de pescado y camarones marinados. Pero además...

1. **Supresor del factor nuclear kappa beta (NF-KB).** Las células cancerígenas a menudo sobreexpresan NF-KB y lo utilizan para escapar del control regulador celular.
2. **Bloquea los químicos que mimetizan los estrógenos** que promueven el crecimiento del cáncer.
3. **Suprime la inflamación inherente a ciertas formas de cáncer.** La curcumina inhibe la ciclooxigenasa (COX) y la lipoxigenasa (LOX), dos enzimas que promueven la inflamación que presumiblemente juegan un papel significante en el desarrollo y progresión del carcinoma de las células escamosas y cáncer de colon.
4. **Actúa como antioxidante.** Protege nuestro cuerpo contra los radicales libres que promueven el cáncer por daño del DNA y activación de los genes.
5. **Destruye las células anormales** que pueden llegar a ser cancerígenas. Detiene ciertas formas de cáncer por inducción de "apoptosis".
6. **Detiene la multiplicación de las células cancerígenas.** Detiene el crecimiento de las células cancerígenas en el estado G2 del desarrollo cancerígeno.
7. **Incrementa la inmunidad.** Estimula la inmunidad local y general incluyendo las células inmunes CD4+ T-auxiliadoras y las tipo B.
8. **Inhibe la angiogénesis.** Mediante bloqueo de la AP-1, un enzima crítico en el proceso. *La angiogénesis es un proceso por el cual ciertos enzimas capacitan a los tumores para crear su propio suplemento sanguíneo.* Supresión del hierro y el cobre del torrente sanguíneo; estos dos metales son requeridos por las enzimas "metaloproteinasas" para la angiogénesis.

# Formulación de productos activos

## ¿Cómo se pueden construir nuevos alimentos funcionales?.

Tanto la hipertensión como el colesterol pueden controlarse en un amplio grupo de población con los componentes bioactivos de determinados alimentos.

Compuesto	Dosis
Ajo	600 mg
Coenzima Q10	200 mg
Magnesio	1000 mg
Calcio	1000 mg
Potasio	400 mg
GLA/DHA	3.000 mg
Vitamina C	2000 mg
Arginina	4500 mg

Tabla 5. Fórmula para controlar la hipertensión.

Compuesto	Dosis
Ajo	900 mg
Curcumina	900 mg
Alcachofa	900 mg
Vitamina C	1000 mg
Fibra soluble	4 g
Té verde	350 mg
Niacina	1500 mg
proteína de soja	5 g
Vitamina E	400 UI
Selenio	200 µg

Tabla 4. Fórmula para disminuir el colesterol.

En las tablas 4 y 5, se indican las formulaciones concretas para la prevención e incluso tratamiento de la hipertensión y del colesterol. Cada uno de estos productos ha sido evaluado previamente en ensayos clínicos en humanos.

A partir de estas fórmulas se pueden construir Alimentos Funcionales que se pueden incluir en diferentes bebidas refrescantes, leches, pan o galletas.

# Eres lo que comes

---

A pesar del gran progreso hecho por la medicina moderna, la incidencia de enfermedades sigue intensificándose: cerca de los 2/3 de las muertes se atribuyen a una dieta inadecuada. La hipertensión, el colesterol, la diabetes tipo II por citar las enfermedades más crónicas, siguen aumentando cada año. Cada vez más el público se acerca a los conocimientos científicos y ese conocimiento se va asimilando hasta llegar a la zona mental de decisión.

- El público está adquiriendo la conciencia de que muchas enfermedades no tienen porque ser necesariamente crónicas o degenerativas y que pueden evitarse, incluso curarse con alimentos específicos.
- En USA casi el 70 % de las mujeres reconocen las ventajas positivas del jugo de arándano contra las infecciones urinarias. El 82 % de los consumidores conoce la conexión entre el cáncer y el brécol, el 50% reconoce que el colesterol se equilibra con la soja, el 49 % conoce la reducción del riesgo de cáncer con la soja y otro 47 % conoce las ventajas protectoras de los tomates frente al riesgo de cáncer. El 55 % creen que los alimentos pueden reducir el riesgo de enfermedades degenerativas.
- En España el 70% acude alguna vez a la medicina naturista próxima a los Alimentos Funcionales. El 80% recurriría a medicina alternativa si estuviese dentro de la Seguridad Social. Estas opiniones son indicadoras de la aceptación de los alimentos funcionales por los españoles.
- Hipócrates (2.500 A.C.) dijo: "Deja al alimento ser tu medicina y a la medicina ser tu alimento". "Eres lo que comes".

**Este es el momento de la Revolución de los Alimentos. Y el grito de guerra podría ser: iCome tu medicina!**

# Alimentos Funcionales Políticos

---

El caso más opuesto a un Alimento Funcional lo constituyen las comidas habituales de América. Producen 10 millones de niños obesos, 27 millones de niños por debajo de 19 años con exceso de colesterol, 2 millones de niños menores de 19 años tienen hipertensión. Al efecto de estos alimentos es necesario añadir una actitud social: el 36 % no hacen ejercicio. Los alimentos funcionales son interesantes para las políticas de los estados ¿por qué?. Porque tienen cierta influencia sobre algunas actitudes de comportamiento.

- Los países que ingieren menos comida rápida tienen mayor actitud para el deporte por millón de habitantes.
- Los directivos de más de 55 años que controlan su nutrición, disponen de mayor actividad. Es conocido que la actividad de la Dirección de una empresa modifica la actitud de facturación de sus comerciales hasta un incremento del 30%.
- Son los alimentos que permiten la modificación de algunas actitudes sociales.

*Decía un empresario "Ojalá tuviese algún producto para mis directivos cirróticos, arterioscleróticos y cardioenfermos que los mantuviese sanos sin modificar sus experiencias porque la empresa sería varias veces mayor que la actual".*

# La medicina tradicional

---

## ¿Está enfermo o no lo está?

- ✓ Cuando un médico recibe a un enfermo se le presenta un grave problema. Tiene dos grados de libertad, el cero y el uno. O está enfermo o no lo está. O es blanco o es negro. No tiene términos medios porque no tiene herramientas medias.
- ✓ Si tiene una tensión elevada puede considerar que está hipertenso o no lo está. Pero como médico puede saber que el paciente no necesariamente necesita tratamiento químico de hipertensión y piensa "Si tuviese un producto natural intermedio que me controlase este inicio de complicación sin efectos secundarios... ". "Entre un blanco y un negro tienen que existir grises".
- ✓ Aquí es donde entran los Alimentos dietéticos y los Alimentos funcionales. Un alimento dietético con la legislación actual permitiría producir este producto.
- ✓ El Alimento Funcional podría ser la primera línea de actuación y el Alimento Dietético con una formulación mucho más concreta y complicada tecnológicamente, sería la segunda línea de actuación.
- ✓ En ambos casos se podría resolver esa hipertensión con un tratamiento científico y natural sin efectos secundarios. Si el resultado fuese negativo entonces, le quedaría la alternativa del producto farmacológico.
- ✓ El paciente y sus familiares serían los beneficiados.

# Lo que no debería ser

- La FDA de USA reconoció recientemente el uso de ácidos grasos insaturados omega 3 - EPA (eicosapentaenoico) y DHA (docosahexaenoico) - para la prevención y tratamiento cardiovascular.
- Los efectos beneficiosos cardiovasculares de estos ácidos grasos en humanos se conocen desde dos décadas.
- La FDA se resistió a este reconocimiento.
- Diferentes centros norteamericanos han hecho el cálculo del número de muertes de americanos que se hubiesen evitado si el legislador hubiese reconocido este hecho científico.
- El número de muertos por problemas cardiovascular calculado fue de varios millones sólo en una década.
- La salud de los humanos no puede ser una moneda de cambio al orgullo del legislador ni a las presiones externas.
- La medicina tradicional tendrá que asumir resultados como "Casi el 80% de las enfermedades crónicas pueden ser revertidas o prevenidas por completo por los nutraceuticos".

# Mercado de los Alimentos Funcionales

---

**Los alimentos funcionales han sufrido una explosión** en los países con elevado nivel de desarrollo económico y educativo:

- Del 40% al 70% de los ciudadanos utilizan la medicina alternativa
- Las evaluaciones más conservadoras estiman que el mercado alcanzará los 550 mil millones de euros en el 2010.
- La mayoría (88%) de las empresas de alimentos funcionales se fundaron después de 1995, indicativo de la juventud, fortaleza y crecimiento del sector.

**La cifra de negocio** es de 22 mil millones de euros en los Estados Unidos y 3.8 mil millones de euros en Japón. En Europa el mercado actual se estima en 2.5 mil millones de euros.

**La tendencia exponencial del crecimiento de los alimentos funcionales se debe a:**

- Deseo de obtener mejor calidad de vida
- Relación más estrecha entre la alimentación sana y el placer de comer
- Mayor conocimiento de la alimentación saludable y los descubrimientos científicos
- Incremento de la aceptación entre los médicos de la medicina alternativa.

*El mercado japonés funcional es probablemente el más desarrollado del mundo. Los consumidores japoneses tienen la preocupación de unir el alimento con la salud y, por consiguiente, tener más productos de alimentación funcional. Esta actividad está regulada con su propia normativa (FOSHU).*

# Mercado de los Alimentos Funcionales

---

- **Las áreas de interés** particular se dirigen a aquellos Alimentos Funcionales que pueden mejorar el funcionamiento del sistema inmunológico, reducir el riesgo de cáncer, ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares y el exceso de colesterol. Ejemplos típicos son las bebidas fortificadas con vitaminas y los productos de soja, incluyendo la leche de soja. En España las leches y los huevos omega 3 son un ejemplo de alimento funcional.
- **El mercado USA sigue una línea de desarrollo diferente al mercado Europeo.** En Europa el segmento de mercado más importante de la utilización de alimentos funcionales son los probióticos. Algunos ejemplos son el yogur y bebidas con probióticos.
- **Las previsiones de crecimiento anual se encuentran entre el 15% y el 30%** para los próximos años. En estos momentos los alimentos funcionales son el área de mayor crecimiento de la industria alimenticia.
  - *Un ejemplo del potencial de ese mercado se puede realizar con los consumidores americanos. Ellos gastan en alimentos más de 700 mil millones de dólares por año y 121 mil millones de dólares en medicinas de prescripción. Cuando asuman con mayor intensidad el potencial de los alimentos funcionales de prevenir, incluso curar enfermedades y cuando los legisladores y políticos asuman el desfase de las normativas entonces, se producirá la siguiente gran explosión de los "Functional Foods". Parte de esos 700 y 121 mil millones de dólares respectivamente se dirigirán a los Alimentos Funcionales.*
- **La generación de un nuevo sector del mercado de Alimentos Funcionales modificará la salud de la población** y por consiguiente **la sanidad**, modificará los **hábitos alimenticios** que tendrán un cierto efecto en **pautas sociales** y en gran medida también modificará la **agricultura**.

# El Futuro podría ser prometedor

---

*La creciente comprensión del público de que los Alimentos Funcionales son el eslabón entre la dieta y la enfermedad, el interés del mantenimiento de la Auto-salud y el avance de la biotecnología de los alimentos, aseguran un futuro prometedor para estos alimentos.*

El futuro de los productos de alimentación funcional depende de:

- Su eficacia en reducir el riesgo de enfermedad
- Su seguridad
- Su calidad organoléptica
- Su inclusión en programas de ayudas.

*"Existe una revolución en la industria de los nutracéuticos que es catalizada por la demanda del consumidor y por la posibilidad que tienen de recibir ayudas por enfermedad". Stephen DeFelice, M.D. Fundador y Presidente. La Fundación para Innovación en Medicina. Cranford, N.J*

*"Los alimentos funcionales tienen un gran potencial". Paul Zullo. Director de Control de comercialización. Nutratech Inc. Fairfield, N.J.*

*"Las empresas tienen la oportunidad de capturar el conocimiento de los consumidores sobre ingredientes claves alimenticios para crear productos atractivos que incorporan estos ingredientes en productos de alimentación como cereales, barras y las bebidas que ya son comunes en sus dietas diarias". Laurent Leduc. Gerente de Control de comercialización. Schouten EE. UU Inc. Minneapolis, Minn*

# Posicionamiento de futuro

---

**Esta es la oportunidad para los países con iniciativa en creatividad e innovación.**

- Colaboración con la política del estado en la definición de normativas estratégicas para la apertura de mercados de futuros.
- La unificación de normativa de la UE en Alimentos Funcionales esperada para el 2004, impedirá posicionarse a España en el mercado USA y Japón.
- Una alternativa sería utilizar normativas para exportación a países concretos
  - *. Esto es, productos que no estando permitidos en el propio país por su propia restricción podrían producirse para otros países adaptados a su normativa. Este modelo permitiría competir en los mercados de Japón y USA. En USA existe un mercado de más de 300 millones de habitantes con un solo idioma y con una normativa mucho más permisiva en Alimentos Funcionales.*
  - Tenemos iniciativas, tenemos capital humano, tenemos tecnología, pero también tenemos un estado con sus autorrestricciones legislativas que bloquean, probablemente sin ser conscientes las iniciativas competitivas de sus propias empresas innovadoras.

*Dicho de otra forma, el propio estado demanda I+D, demanda innovación, demanda competitividad, pero si esas iniciativas van ligeramente por delante de lo esperado entonces, se carece de políticas movilizadoras de apoyo. El reto es: "Si nuestra legislación UE no permite el desarrollo de alimentos funcionales concretos por falta de iniciativa y legislación, permítannos producir con normativas de otros países para producir y competir en su propio terreno".*

# Nutrigenómica

---

*La Nutrigenómica es la mezcla de la Genómica, Proteómica y Metabolómica. Esto es, el conocimiento de los genes específicos implicados en las enfermedades, el conocimiento de la expresión de las proteínas asociadas a esas enfermedades concretas en función de la ingestión de alimentos y el conocimiento de los metabolitos derivados de esa ingestión. Es la tecnología que permitirá alcanzar los mayores avances en nutrición asociada a la salud.*

- La Nutrigenómica permitirá optimizar al máximo la formulación de los Alimentos Funcionales para cada enfermedad concreta.
- Los Alimentos Funcionales optimizados producirían un fuerte impacto en la sociedad puesto que los resultados esperados de prevención, incluido el tratamiento, ya son realmente importantes.
- El público objetivo desea productos naturales para prevenirse e incluso tratarse.
- La Nutrigenómica es la tecnología que posicionará a las empresas que en el mercado global.

*Estamos ante una oportunidad de mercado de futuros que puede realizar cualquier empresa de nutrición o cualquier empresa Spin-off o Start-up. Un mercado que se puede desarrollar ampliamente en España porque se dispone del capital humano y de las herramientas de producción.*

# La nueva Agricultura Funcional

---

- Se podría definir como: La producción de alimentos vegetales modificados que sobre producen los compuestos activos que tiene efectos beneficiosos en la salud humana.
- Con la entrada en el mercado de los alimentos funcionales, será necesario responder a la demanda de productos alimenticios que contienen maximizadas las concentraciones de los compuestos bioactivos. Esta respuesta se alcanza utilizando las técnicas de biotecnología molecular que permiten la transformación genética de las plantas, microalgas y bacterias para la sobreproducción de los compuestos bioactivos.

# La nueva Agricultura Funcional



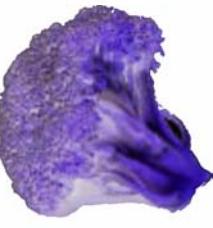
## Licomate

Fruto derivado del tomate que produce importantes cantidades del carotenoide licopeno que se utiliza para el control del colesterol. Un fruto que será la delicia de los cocineros por sus fuertes colores rojo y rojo oscuro.



## Lutenaca

Planta derivada de la espinaca que sobreproduce la luteína, un carotenoide que se utiliza para evitar la degeneración macular.



## Brocolato

Para las comidas. Producen importantes cantidades de glucarato, sulforafano y ácido elágico. Todos ellos con propiedades de prevención de cáncer.



## Fresagio

Para los postres. Producen importantes cantidades de ácido elágico. Tiene propiedades de prevención de cáncer.

## Cozimon

Planta superproductora de Coenzima Q10 que se deriva de la planta Uña de gato, una planta con propiedades inmunoestimulantes cuya utilidad estará dirigida a la prevención y tratamiento de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo II. Esta planta será muy demandada por las mujeres porque tiene importantes propiedades para mejorar la piel. Tiene un sabor agradable y se puede utilizar como especia en ensaladas.



## Emdenolia

Será la planta más especial y la más demandada por los consumidores. Sus características únicas para la producción de N-acetil carnitina, Carnosita, ácido Lipoico, Flavonoides e inhibidores de "Quórum sensing" la transforman en la planta deseada para antienvejecimiento y además, para asegurarse no padecer de hipertensión ni diabetes tipo II. Una planta que produce tres frutos diferentes y sorprendentes en su color y textura externa. Una pieza única para finalizar una comida pletórica de salud biotecnológica.



# La nueva Acuicultura Funcional

Peces funcionales, pero... ¿qué es esto?. Peces que producen en mayor cantidad los compuestos bioactivos que necesita el ser humano para mejorar y mantener su salud..



Es posible realizar modificaciones genéticas en determinados grupos celulares de peces para la sobre expresión de compuestos activos

**Osteoballo:** rodaballo dirigido a la osteoporosis en las mujeres. El exceso de calcio y magnesio que se le incorpora al alimento seco es absorbido por el rodaballo y lo acumula produciendo formas orgánicas de calcio y de magnesio que son muy bien asimiladas por el tejido óseo humano.

**Microballo:** rodaballo dirigido al intestino. Contiene un órgano que tiene una asociación de simbiosis con bifidobacterias y bacterias lácticas.

**Sicoballo:** Este rodaballo se utiliza para comer en el momento de inicio de depresión y ansiedad. Tiene una sobreproducción de SAMe, para aminobenzoico, gamma aminobutírico, metilcobalamina y ácido fólico complejados.

**Vitiballo:** El vitíligo es una enfermedad de la piel que se produce por la deficiencia de la producción de eumelanina y feomelanina en presencia de radiación solar o Ultravioleta. Este rodaballo sobre expresa tiroxinasa en la zona inferior de la piel y contiene elevadas concentraciones de los precursores tiroxina y fenilalanina, selenio y zinc complejados.

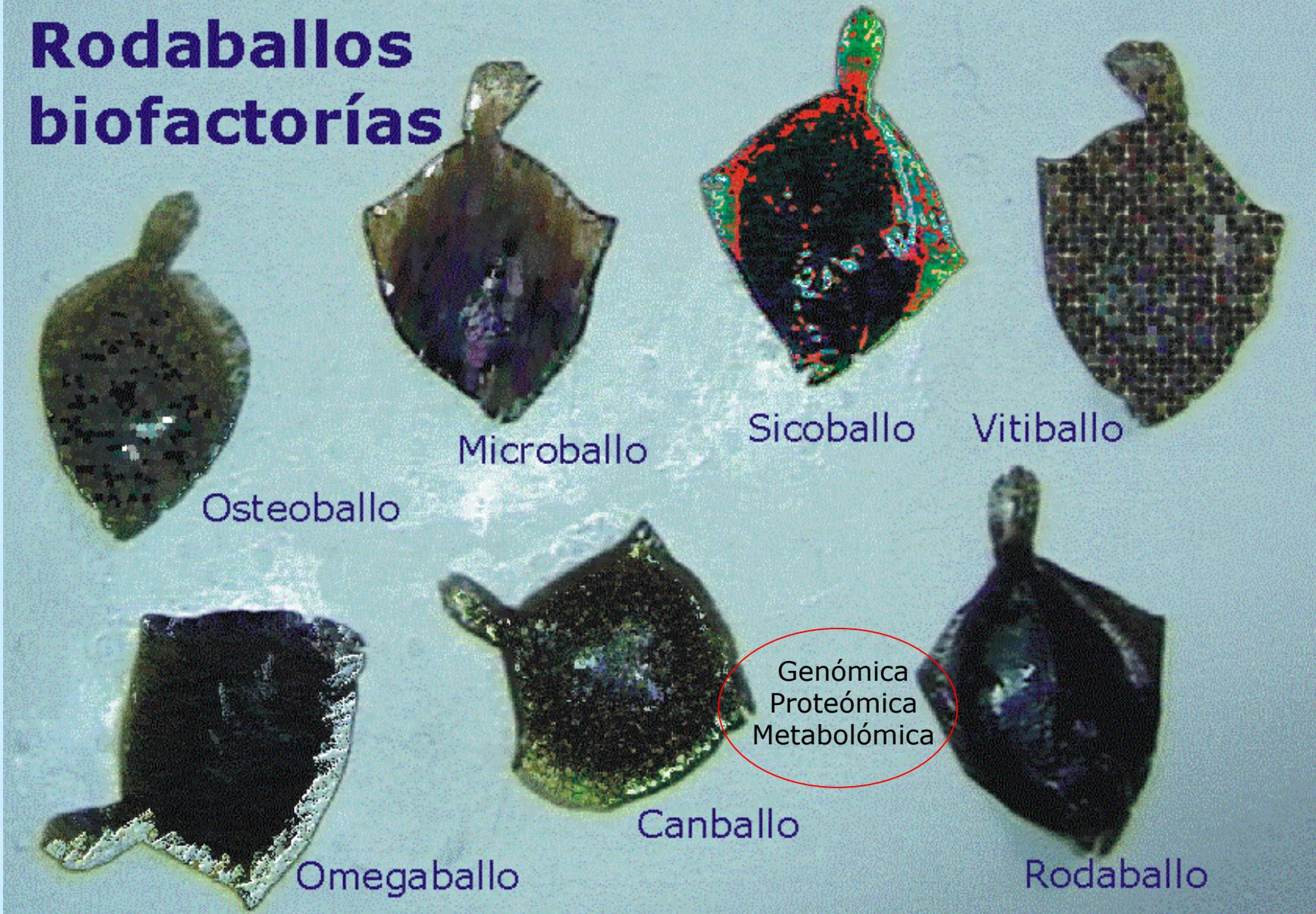
**Omegaballo:** Está dirigido a un amplio grupo a los que tienen problemas cardiovasculares y diabetes tipo II. También puede utilizarse en niños con carencia de atención o hiperactivos así como los que tienen la enfermedad peroxisomal.. Este rodaballo sobre produce en la piel y debajo de ella, grandes cantidades de los ácidos grasos insaturados de la serie omega 3 como el eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA). También produce elevadas concentraciones de astaxantina esterificada que actúa como antioxidante para proteger los ácidos grasos de la presencia del oxígeno.

**Canballo:** es un rodaballo muy útil para la prevención y para el tratamiento complementario al cáncer. Dispone de grupos celulares que producen importantes cantidades de antitumorales naturales como sulforafano, glucarato, revesratrol y ácido elágico.

**Los "Peces Funcionales" son los peces del futuro.**

# La nueva Acuicultura Funcional

## Rodaballos biofactorías





**Los pueblos que solo enseñan a memorizar  
y que apenas investigan,  
nada aportan a su evolución.**

**Pasan desapercibidos  
y con el tiempo desaparecen.**



**Solo los creativos y los innovadores permanecen.**

Jaime Fábregas