

# EL VETERINARIO COMO AGENTE DE PROMOCIÓN Y PREVENCIÓN DE LA SALUD EN MATERIA DE NUTRICIÓN HUMANA: ANÁLISIS DE RIESGO NUTRICIONAL CUANTITATIVO

RAFAEL MORENO ROJAS\*

## Discurso de Ingreso como Académico Correspondiente en la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental

Excelentísimo Sr. Presidente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental, Ilustrísimos señoras y señores Académicos, compañeras y compañeros, querida familia y amigos todos.

En primer lugar, quiero agradecer a la Real Academia y a sus ilustres miembros, su confianza en mí para este nombramiento, que considero un verdadero privilegio y honor. En especial, quiero agradecer a D. Antonio Marín sus atenciones y empeño personal en este nombramiento.

Pongo en antecedentes a los presentes, que mi formación es de veterinario, bromatólogo, pues aún existían las especialidades cuando estudiaba, pero inequívocamente veterinario. Sin embargo, salvo algún escarceo con la profesión clínica y alguna dedicación a temas fundamentalmente de higiene alimentaria, la mayor parte de mi carrera profesional la he desarrollado en torno a la nutrición humana.

El veterinario a lo largo de su devenir histórico, ha estado íntimamente relacionado con la alimentación humana. Si obviamos los animales de compañía y tiro, la función de veterinario, como preservador de la cabaña ganadera, ha sido tradicio-

---

\* Catedrático de Nutrición y Bromatología de la Universidad de Córdoba.

nalmente asegurar al hombre alimento en cantidad suficiente. Pues sus funciones: velando por la salud de los animales, y sobre todo con el manejo y reproducción selectiva ha tenido como objetivo aumentar la productividad animal, y con ella incrementar las fuentes alimentarias del hombre. El papel del inspector sanitario se ha centrado durante años a una tarea de preservador de la salud humana, al evitar que sustancias o entes nocivos, llegaran al consumidor, o al menos minimizando la presencia de éstos en los alimentos, para que las dosis resultantes fuesen inocuas, o al menos resulten tolerables.

Mas, a raíz de la publicación recientemente de la ley de seguridad alimentaria y nutrición (actualmente en vigor) las competencias de los inspectores sanitarios se han visto incrementadas con una nueva faceta, para la que casi la totalidad de los veterinarios no había tenido formación previa, aunque para ser honestos tampoco la inmensa mayoría de los farmacéuticos, médicos, enfermeros y un largo etcétera de profesionales que llevan “coqueteando” con la nutrición sin que en sus currícula se incluya ni una sola asignatura específica de nutrición humana, y lo que es más, que ni si quiera haya sido tratada en otras asignaturas con cierta afinidad, donde podría haberse incluido algún crédito, o al menos alguna hora relacionada con la nutrición. Bien es cierto, que en algún plan de estudio de las licenciaturas de farmacia y más raramente en medicina o en enfermería, aparece alguna asignatura optativa, bien sea de forma independiente, o asociada a otros conocimientos aparentemente relacionados.

Por tanto, ante esta oferta académica y las expectativas imperantes de bajas salidas profesionales en temas nutricionales de épocas pretéritas, la elección de estas optativas había sido minoritaria, aunque si bien es cierto, incrementado su demanda con el devenir de los tiempos. Situación diferente se ha planteado en el panorama del nuevo Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES), donde los grados y sobre todo los másteres han sabido ver el nicho profesional que supone la nutrición humana y donde se incorporan grados específicos de “Nutrición humana y dietética”, así como un abanico de másteres, donde la nutrición es un pilar básico. Por otra parte, esas antiguas carencias de titulaciones como medicina, enfermería o farmacia están siendo corregidas en los nuevos títulos de grado.

Pero si la actual oferta académica enmienda deficiencias pretéritas, el vacío hoy sigue siendo patente dentro del panorama del profesional en actividad laboral, o al menos con capacidad para ello. Obviamente, en este elenco de profesionales actuales no existen aun titulados del Espacio Europeo. Pero ante este vacío de profesionales cualificados existe una demanda social y sobre todo un nuevo marco legal, que exige se aborden de forma inmediata estas tareas de ámbito nutricional. Esta necesidad es

especialmente manifiesta sobre colectivos tan sensibles como el infantil en el ámbito escolar, nuestros mayores (institucionalizados en centros de día o permanentes donde reciben normalmente varias tomas de alimento) y en general, en aquellos colectivos que están sujetos a una alimentación institucional o colectiva.

¿En qué situación se encuentra el veterinario ante esta nueva demanda social y legal?

Realmente el veterinario tiene una formación muy elevada en un aspecto básico para la nutrición, como es el conocimiento de los alimentos. Esto es debido a que en todos los planes de estudio publicados en España ha existido y existe una asignatura (habitualmente con alto peso de dedicación horaria del alumno) relacionada con la higiene de los alimentos, en la que la ciencia de los alimentos es abordada con un fin inspectivo, pero siempre complementado con una buena caracterización bromatológica de los propios alimentos. Aunque bien es cierto, que eminentemente de origen animal. No olvidemos que la "Bromatología" que en su etimología no es más que la "ciencia de los alimentos", comparte en el sistema educativo español espacio en un área de conocimiento íntimamente asociado a la nutrición, como su propio nombre indica "Área de Nutrición y Bromatología", a la que pertenezco. Este área en la regulación española es exclusiva de los colectivos de veterinarios y farmacéuticos. En este área, tradicionalmente, se han desarrollado ampliamente aspectos bromatológicos y de seguridad alimentaria, por parte tanto del colectivo veterinario, como del farmacéutico. Sin embargo, la nutrición ha quedado relegada en la profesión veterinaria y en el caso de los farmacéuticos, lo han abordado sobre todo en aspectos puramente de investigación, siendo pioneros en ocupar un nicho, francamente abandonado por otros colectivos en nuestro país. Por tanto, la exclusividad (o casi) docente, nos sitúa en una línea de salida adelantada, respecto a otros profesionales que desembarcan en la competencia nutricional, sin formación alimentaria previa.

Asistimos recientemente a una pugna en el colectivo médico por asumir esta competencia, de la cual, la especialidad aparentemente más involucrada "Endocrinología y Nutrición", ha ido en el tiempo, voluntariamente limitando su campo de acción a un negocio floreciente y lamentablemente aún en expansión, como es el de los obesos y su tratamiento habitualmente dietético, pero sobre todo farmacológico. No obstante, incluso esta faceta parcial de la nutrición no está exenta de coqueteos por parte de otros colectivos, como el quirúrgico, con diferentes acciones para reducir la capacidad de incorporar nutrientes a nuestro organismo, por poner algún ejemplo.

Los congresos y sociedades de nutrición, están siendo monopolizados por cardiólogos, internistas, oncólogos, fisiólogos, amén de los mencionados endocrinos, que

compiten con nuevos “especialistas” como enfermeros, farmacéuticos, tecnólogos de los alimentos, psicólogos, sociólogos, epidemiólogos, especialistas en deporte, e incluso coaching, que encuentran en la nutrición un filón interesante para investigar y anexionar a sus propias competencias. He omitido el colectivo de veterinarios, por motivos obvios, pero también a otro: el de los dietistas, dada su temprana incorporación, que aunque supone una proporción cada vez más alta entre el colectivo pasivo de estos congresos (oyentes) y asociaciones, que realmente aún no han podido contribuir de forma decisiva al conocimiento nutricional o al desempeño profesional. Pero al igual que tras la guerra fría nos advertían de no despertar al león que duerme y China ha despertado, el colectivo de dietistas también lo está haciendo y como suele ocurrirle al león con hambre, y va devorando a su paso a todos los individuos y colectivos que consideran intrusos profesionales, incluso con demandas judiciales. No debería el veterinario por tanto quedar tampoco dormido ante este panorama.

Queda pues claro que la nutrición humana es un terreno abierto y por el momento sin terminar de contractualizar por ningún colectivo y también queda clara nuestra formación preferente como veterinarios en el conocimiento alimentario. Este conocimiento, en planes de estudio relativamente recientes de veterinaria, ha sido complementado por otros alimentarios, incorporados como obligatorios y que antaño era parte del cuerpo de la especialidad del veterinario bromatólogo: la tecnología de los alimentos. Esta formación, amén de tener utilidad práctica para la incorporación del veterinario en competencias de las empresas agroalimentarias, dentro de actividades como el control de calidad o el I+D+i de las mismas (en aquellas que se lo pueden permitir) aporta una formación básica de cómo los procesos tecnológicos afectan a los alimentos, de lo que mi compañero el prof. Gómez podría disertar largamente, y entre las muchas vertientes de esa afectación, obviamente se abordan las que afectan a sus nutrientes. Pero no es la única formación que el veterinario puede recibir a lo largo de su periodo formativo en temas alimentarios/nutricionales, pues son numerosas las optativas propuestas en diferentes planes de estudio a lo largo de nuestro país relacionadas con los alimentos con destino al consumo humano. A todo esto hay que añadir que la formación específica en nutrición animal, bien como especialidad en producción animal, bien como asignatura optativa en diferentes planes de estudio de veterinaria, aporta conocimientos básicos de nutrición, que en buena parte son comunes para animales y hombre.

Con este bagaje formativo, la evolución competencial hacia el mundo de la nutrición humana resulta más fácil para la mayoría de los veterinarios que para muchos otros profesionales.

De mis palabras no quiero que se interprete que esta formación puede dar al veterinario competencias similares a las que ostentan los graduados o diplomados en nutrición humana y dietética, pues estos últimos presentan atribuciones profesionales más centradas en aspectos orientados al tratamiento dietético de la enfermedad, o la prevención de la misma, lo que suele denominarse dietoterapia. Es decir, nuestro ámbito de actuación está plenamente definido en lo que se circunscribe a la alimentación de colectivos “sanos” y nuestras competencias no incluyen la elaboración de dietas o el estudio de necesidades nutricionales derivadas de patologías individuales o colectivas. Muy al contrario, nuestra labor eminentemente ha de ser de supervisión de la alimentación, diseñada para grupos de individuos sanos, que se alimentan en un ámbito colectivo. Para ello, no tenemos que conocer los principios, ni herramientas para el estudio y diseño de las pautas alimentarias para individuos o colectivos, sino simplemente conocer las necesidades nutricionales de dicho colectivo, en el momento de la toma de alimentos concreta a supervisar, y las recomendaciones de nutrientes específicos para el colectivo, así como las guías nutricionales que afecten a raciones, rotaciones o exclusiones alimentarias, previamente definidas por los entes competentes al respecto. Por tanto y en definitiva la tarea del inspector sanitario veterinario en materia nutricional consiste en comprobar el cumplimiento de las directrices que se marquen en cuanto a la alimentación del colectivo concreto, bajo el conocimiento previo de su formación en temas alimentarios, de forma genérica. Si bien podría abordar aspectos más concretos de nutrición, para los que requerirá una formación profesional específica postrera a la de su titulación.

Cómo ejemplo de esta formación específica en nutrición, podemos citar una de las primeras actuaciones en estos temas, a la que los veterinarios tuvieron que enfrentarse de forma global en Andalucía. Ante el apremio del Servicio Andaluz de Salud (SAS) para que sus Agentes de Control Sanitario Oficial (ACSO) tomaran rápidamente el control nutricional de los comedores escolares, estos profesionales se encontraron con la necesidad de aplicar el programa que los técnicos del SAS habían diseñado en cooperación con el Ente Público Andaluz de Infraestructuras y Servicios Educativos (ISE). Dicho programa, sumamente complejo y ambicioso, requería por parte de los inspectores unos conocimientos básicos de nutrición, de alimentación general, además de ser necesario un elevado manejo de información, a la hora de calcular frecuencias, rotaciones y ponderarlas en base a escalas prefijadas. Obviamente, el colectivo se puso en marcha para acometer la tarea, no sin ciertas reticencias, alguna desconfianza en sus propias capacidades y una dosis de paciencia y meticulosidad elevadas. Para completar la formación del colectivo, se empezaron a impartir cursos de formación específica en estos temas y fruto de uno de ellos, con la colaboración de la Universidad

de Córdoba, se diseña una herramienta informática destinada específicamente para esta tarea, que se cede de forma totalmente gratuita para el uso del colectivo (tanto veterinario como farmacéutico).

Con esta herramienta denominada ENME (Evaluación Nutricional de Menús Escolares) y un curso de formación itinerante por las capitales de provincia andaluzas de dos días de duración, se completó la formación de los inspectores. Y realmente digo bien que se completó pues a los ACSO que asistieron al curso, se les propuso como caso práctico que acometieran la evaluación de un mismo menú escolar "problema": los resultados de la evaluación del mismo menú por todos los ACSO fue posteriormente analizado estadísticamente por la profesora Susana Ferrer y yo mismo, encontrando que el grado de coincidencia en las respuestas y puntuaciones era bastante elevado; el nivel de acierto sobre la resolución óptima y puntuación del menú, también fue muy alto; y las divergencias en las asignaciones de los índices, así como en el grado de acierto para ciertos platos, dependían más de una falta de unificación de criterios y de unas directrices claras, que eran imprescindible transmitir a los inspectores previa a su labor y en casi ningún caso achacable a una posible falta de competencia a la hora de valorar el menú.

Considero que con este ejemplo, no sólo ha quedado clara mi vocación de ayuda a nuestros compañeros, sino que es demostrable la capacidad y la oportunidad que suponen estas nuevas competencias nutricionales para los veterinarios.

Siguiendo con el ejemplo citado, a raíz de la utilización por parte de los ACSO del ENME, otro colectivo de veterinarios se movilizó rápidamente. Me refiero a aquellos que operan desde los laboratorios y asesorías alimentarias, para ayudar a las empresas del sector a llevar sus sistemas de autocontrol, y más concretamente aquellas que tenían como clientes comedores escolares. Fue realmente fácil adaptar la herramienta para su nuevo cometido y su implementación, si bien no tan extendida, fue muy bien acogida por este colectivo. Siendo otro ejemplo de oportunidad para el veterinario de aumentar su carta de servicios y mejorar su cualificación profesional.

Pero no debemos circunscribirnos a las competencias específicas de que nos dota la ley de seguridad alimentaria y nutrición, que en la Comunidad Andaluza han sido atribuidas a los inspectores sanitarios, en el ámbito de la supervisión de la calidad nutricional de los menús servidos a colectivos como el escolar o geriátrico. Debemos apostar también por una aplicación del conocimiento nutricional a un destinatario más amplio y ávido de obtener información veraz, me refiero al ámbito de la promoción nutricional de salud. La divulgación del conocimiento en temas nutricionales o incluso puramente alimentarios e incluso de salud pública alimentaria, actualmente está en

manos de un grupo humano de alto impacto mediático y de bajísima formación científica, como es el de cocineros, periodistas y famosos sin oficio, pero con gran beneficio, que se permiten aconsejar a la población, en muchos casos sin conocimientos precisos de lo que están hablando, e incluso en ocasiones mal asesorados sobre todo en temas nutricionales. El asesoramiento y la difusión de conocimientos en temas alimentarios es una labor que puede abordar “con fundamento” el veterinario. Pero no ya en la clásica vertiente relacionada con la higiene alimentaria, sino complementándola con los aspectos más de índole nutricional. Es sabido por encuestas de opinión que el consumidor (salvo crisis alimentarias concretas) está más preocupado por aspectos nutricionales que por la seguridad alimentaria (dando esta última por asegurada). Es necesario un cambio en las políticas de actuación pública, pasando del ámbito de la prevención en salud (o prevención de la enfermedad) basada en la minimización de riesgos alimentarios, a una clara vertiente de promoción de salud, incardinada en realizar verdaderas acciones de difusión. Estas acciones de difusión se deben orientar a incrementar la salud de los ciudadanos a través de una alimentación sana, desde un punto de vista higiénico y también desde el punto de vista nutricional.

Pero antes de que las instituciones venzan sus inercias y se conduzcan hacia esta, mucho más rentable, forma de garantizar la salud, este tipo de acciones ya empiezan a florecer entre nuestros colegas. De nuevo me voy a referir a un ejemplo cercano, como la actividad realizada el curso pasado desde su distrito sanitario por la Dra. Ferrer con su programa de nutrición escolar PASEA, o la que a finales del año 2013 realizó en cooperación con la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. Dicho sea de paso, esta Sociedad tiene como figura destacada en su junta directiva al Dr. Martínez Álvarez, colega nuestro de profesión que desde hace ya muchos años se inició en temas nutricionales de los que hoy es una figura eminente como lo avalan algunos datos de su currículum como Presidente de la Fundación alimentación saludable; Profesor del Grado de Nutrición humana y dietética de la Universidad Complutense de Madrid; Director de la revista ‘Nutrición clínica y dietética hospitalaria’; Presidente del Comité científico de la Sociedad española de dietética y ciencias de la alimentación, etc. Mencionado el Prof. Martínez Álvarez a modo de ejemplo y sin desmerecer a otros compañeros veterinarios que se dediquen parcial o totalmente a esta disciplina y que por brevedad o desconocimiento personal de sus méritos esté obviando.

Pero no todo queda en el ámbito meramente de actuación profesional y/o promoción de salud en relación a la nutrición, la faceta investigadora también se abre con unas expectativas muy prometedoras.

Concretamente vengo a proponer a este auditorio una línea de investigación incipiente pero con unas enormes posibilidades de futuro: “El análisis de riesgo nutricional”.

## ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RIESGO NUTRICIONAL

Los conceptos peligro y riesgo no son ajenos a la profesión veterinaria que desde hace algunos años vienen trabajándolos con los operadores de las empresas alimentarias, para identificar los peligros en la producción de alimentos y tratar de evaluar el riesgo que dichos peligros suponen para el consumidor. Esta evaluación de riesgo, concentrada en los puntos críticos de control, habitualmente es cualitativa o semicuantitativa. Se centran las actuaciones de control en aquellos puntos donde el riesgo es mayor, pero sin asignarle un valor numérico concreto a dicho riesgo. Sin embargo esa cuantificación es posible y ello está revolucionando las expectativas de minimización de riesgo efectivas. A todo ello han contribuido decisivamente las herramientas informáticas y probabilísticas que se han puesto al servicio, principalmente de los investigadores, para cuantificar más concretamente el riesgo que entraña cualquier peligro en la cadena alimentaria.

Sin embargo, faltaríamos a la verdad si dijéramos que la evaluación de riesgo nutricional no existía, si bien se ha desarrollado sobre casos individuales o puntuales. Por ejemplo, clásicamente se ha podido estimar si la alimentación de una persona presentaba una ingesta de un nutriente concreto suficiente para que llegara a cumplir la RDA establecida (Recommended Dietary Allowances o Aportes Dietéticos Recomendados) o si dicha ingesta se encontraba en el marco de las Ingestas Diarias Recomendadas (IDR) para su grupo poblacional. Estos conceptos a veces son confundidos por los profanos, pues para ciertos nutrientes llegan incluso a ser coincidentes por falta de información suficiente. La RDA hace alusión a la cantidad de un nutriente que ingerido de forma lineal por una población, satisface los requerimientos del 97.5% de los individuos que la componen; en tanto que las IDR, además de RDA se articula con otros datos de referencia cada vez más interesantes para las poblaciones desarrolladas como son los Upper Levels (niveles máximo permitidos), basados en datos de LOAEL (ingestas elevadas de un nutriente que tienen efectos negativos sobre la salud) o en su defecto NOAEL (ingestas elevadas de un nutriente que no se han documentado tengan efectos negativos sobre la salud). Estos Upper Levels pueden ser una de las grandes preocupaciones en salud pública para el siglo XXI, debido a que en la vida cotidiana de muchas personas se encuentran con fuentes de



determinados nutrientes clásicamente no contempladas, como las fortificaciones o suplementaciones alimentarias; aditivos alimentarios que realmente son nutrientes, como por ejemplo el E-301 y E-302 que son ácido ascórbico; y sobre todo el consumo de suplementos vitamínico-minerales en algunos casos indiscriminado y casi siempre injustificado, que en sociedades como la americana se está convirtiendo en habitual y que cada vez irrumpe con más fuerza en la española.

Por tanto, salvo esos casos de evaluación nutricional individual comentados, para el estudio de un grupo poblacional, la estimación del riesgo era normalmente inabordable de forma global, al ser mucho más compleja. Por tanto a lo sumo se podían considerar determinados escenarios para evaluar el cumplimiento de la RDA, para conjuntos poblaciones concretos como la media de población estudiada, para el 97,5% de la población (recordemos que es el nivel para el que se fija la RDA de todos los nutrientes, salvo de la energía) u otros percentiles, que por algún motivo el investigador considere significativos, para computar el riesgo de la población estudiada, respecto al nutriente en cuestión.

La estimación cuantitativa o probabilística del riesgo nos permite tener un mejor conocimiento del riesgo real de toda la población y no exclusivamente para unos escenarios predeterminados, respecto a cada nutriente estudiado. Esta forma de calcular el riesgo permite además estandarizar las unidades de cuantificación de los nutrientes para poder comparar entre ellos a la hora de establecer cuál es el que presente mayor riesgo nutricional para el que la población estudiada y por tanto poner el énfasis bien de estudio o bien de prevención en dicho nutriente.

La evaluación nutricional de poblaciones por métodos clásicos está también sujeta a errores por razón de la propia distribución de la población. Es decir, se parte de la base de que las poblaciones de ingestas de nutrientes, como tantas otras en la naturaleza, presentan una distribución normal perfecta, lo cual habitualmente no es cierto por diversas causas que producen aberraciones morfológicas de la propia distribución normal (asimetrías, curtosis, o mal ajuste a la distribución normal). Estas aberraciones no son detectadas por los estadísticos descriptivos habitualmente utilizados por lo que se pueden producir errores sustanciales a la hora de estimar los escenarios y hace inoperativo establecer cuál es el nutriente limitante.

Pero antes de avanzar más en la evaluación probabilística del riesgo nutricional es necesario recordar algunos conceptos, ya perfectamente conocidos para otro tipos de evaluaciones de riesgo (fundamentalmente desde el punto de la seguridad alimentaria microbiológica).

El concepto de Evaluación de Riesgo en los Alimentos, forma parte de un concepto más amplio, que es el Análisis del Riesgo (FAO/OMS, 1995). Recordemos que el Análisis del riesgo es un proceso formado por tres elementos interrelacionados: Evaluación del riesgo, Gestión del riesgo y comunicación del riesgo.

El análisis de riesgo se debe fundamentar en bases científicas que justifican y sustentan las decisiones y acciones a tomar, en cuanto a un determinado peligro o riesgo alimentario (FAO/OMS, 1995). El objetivo fundamental del Análisis del Riesgo es lograr un nivel elevado de protección de la salud de los consumidores. Esto se consigue articulando perfectamente sus tres elementos: la evaluación del riesgo y la gestión del riesgo que deben estar integradas con la comunicación del riesgo.

Por tanto el objetivo de esta disertación es la primera de estas fases que debe continuar armónicamente con las otras dos.

Las directrices generales que se deben seguir para realizar una Evaluación del Riesgo vienen reflejadas en el documento de la Comisión del Codex Alimentarius (1999). En este documento se definen las fases de las que debe constar un proceso de Evaluación de Riesgo Microbiológico que utilizamos y adaptamos a continuación a nuestro caso nutricional:

1. **Identificación del Peligro (IP).** *“Identificación de agentes biológicos, químicos o físicos capaces de causar un potencial efecto adverso sobre la salud y que pueden estar presentes un determinado alimento o grupo de alimentos”.* En nuestro caso, los nutrientes que pueden estar de forma deficitaria y por tanto provocan carencias, o en cantidades excesivas, pudiendo producir efectos tóxicos. Podrían estudiarse también otros constituyentes alimentarios que complementen o interfieran la utilización de los nutrientes, como es el caso de sinergias (Fe – vit. C), o antagonistas como la fibra dietética, los fitatos, oxalatos, etc.
2. **Caracterización del Peligro (CP).** *“La evaluación cuantitativa o cualitativa de la naturaleza de los efectos nocivos para la salud asociados con el peligro en cuestión”.* En este caso sería el peligro de consumir una cantidad insuficiente de un nutriente o por el contrario excesiva y sus efectos sobre la salud.
3. **Evaluación de la Exposición (EE).** *“Evaluación cuantitativa y/o cualitativa del grado de ingesta”* de nutrientes.
4. **Caracterización del Riesgo (CR).** *“El proceso de determinación de la estimación cualitativa y/o cuantitativa, incluidas las incertidumbres que conlleva, de la probabilidad de aparición y gravedad de efectos adversos conocidos o poten-*

*ciales para la salud de una población dada, sobre la base de la identificación del peligro, la caracterización del mismo y la evaluación de la exposición".* Desde el punto de vista nutricional sería la determinación de la probabilidad de que se produzca una enfermedad carencial o por exceso de nutriente a partir de las concentraciones del mismo en los alimentos y la ingesta habitual del mismo.

### **Evaluación de Riesgo Nutricional: Usos y aplicaciones**

Si bien existe un desarrollo avanzado de la metodología de *evaluación del riesgo* para el establecimiento de límites máximos de ingesta de ciertos nutrientes, también es cierto que se han dejado sin cubrir numerosas aspectos en el área de la nutrición que podrían ser de gran interés en la elaboración de recomendaciones y directrices nutricionales. Por ello, son necesarios nuevos enfoques en el uso de la metodología de *evaluación del riesgo* destinadas a valorar recomendaciones y/o estándares de la ingesta de nutrientes y de la relación de la dieta y la nutrición con la aparición de enfermedades crónicas. Derivados de estos estudios se deberían esclarecer los próximos pasos necesarios para avanzar en estas áreas. Una clara demostración del uso de esta metodología es el estudio para productos pesqueros desarrollado por Sioen y col. (2008) donde se integran valoración del riesgo nutricional y toxicológico, utilizando para ello técnicas probabilísticas. Este estudio utiliza un enfoque holístico con el fin de valorar conjuntamente los beneficios y riesgos nutricionales/toxicológicos, derivados del consumo de estos productos. Los autores señalan que este tipo de estudios son una base de conocimiento necesaria, para el desarrollo de recomendaciones para alimentos que impliquen una dualidad, en cuanto a la presencia de riesgo toxicológico y beneficios nutricionales. Esta dualidad está omnipresente en casi todos los alimentos, donde por poner un ejemplo, el aseguramiento de una calidad microbiológica mediante el uso de la temperatura es proporcional a la destrucción que se produce de determinados nutrientes.

### **Estudios de Evaluación de Riesgo Nutricional: Un enfoque determinista y probabilístico**

Los estudios de Evaluación de Riesgo pueden ser cualitativos y/o cuantitativos. En el enfoque cualitativo, las distintas etapas son conducidas usando información categórica y no numérica para las variables; en este caso, el resultado (output) de la Evaluación de Riesgos no es un número sino una clasificación del riesgo (por ej., riesgo

alto y riesgo bajo). Por el contrario, la Evaluación de Riesgo de índole cuantitativa asigna valores numéricos a las variables, dando una mayor precisión en la evaluación; aunque, a cambio requiere mayor y mejor información.

La elección entre los dos tipos, cuantitativo o cualitativo, viene determinada por el número de recursos disponibles y por el nivel de exactitud y precisión que se desea lograr. Así, cuando la información disponible es reducida o el tiempo para su realización es limitado, un enfoque cualitativo es el más apropiado. Además, el enfoque cualitativo se emplea como un paso previo al cuantitativo, ayudando a los evaluadores a focalizarse sobre la información realmente necesaria y a establecer el alcance y objetivos del estudio de Evaluación de Riesgos que son de interés para los gestores del riesgo.

La Evaluación de Riesgos puede ser a su vez, “determinista” o “probabilística” (FAO/OMS, 1995). Un enfoque “determinista” es cuando las variables son definidas por valores numéricos puntuales. La media aritmética es el valor puntual más frecuente, aunque podrían ser usados otros estadísticos (percentil, media geométrica, mediana, etc.). El uso de un único valor para las variables del modelo no es la manera más exacta y completa de definir el sistema físico que va a ser modelado. La explicación radica en que el sistema físico contiene una variabilidad intrínseca (natural) asociada a la heterogeneidad del sistema y sus propios individuos (sexo, edad, gestación, lactación, patologías, estrés, biodisponibilidad de los nutrientes, etc.), y una variabilidad extrínseca, como consecuencia de las limitaciones del observador, también denominada variabilidad experimental o incertidumbre (error de medición, error de muestreo, etc.). Estos dos elementos son eliminados cuando se utiliza un valor puntual como la media aritmética, que no siempre es el estadístico de posición idóneo, pero sí el más empleado. Por ejemplo, los valores extremos de concentración, tan determinantes en el riesgo nutricional y toxicológico, quedan fuera de consideración cuando usamos la media. El enfoque “probabilístico”, a través del uso de distribuciones que describen la probabilidad asociada a cada valor (o evento), posibilita que el estudio de Evaluación de Riesgo pueda reflejar todas las posibles combinaciones entre los valores de las variables del modelo (Vose, 2000).

### **Bases para su desarrollo metodológico de Estudios de Evaluación de Riesgo Nutricional**

Como se ha mencionado previamente los estudios de evaluación del riesgo se estructuran en 4 pasos o fases. En el caso de riesgos nutricionales, las fases que pre-

sentan una mayor importancia y por tanto requieren una adaptación al campo de la Nutrición, son la Evaluación de la Exposición, y Caracterización del Peligro. En el primer caso, se procede a estimar el grado de ingesta de un determinado nutriente a través de la dieta, además de considerarse el efecto de los diferentes procesos alimentarios sobre la accesibilidad de los mismos. Para ello se requiere básicamente dos tipos de información: nos referimos por un lado, al contenido del nutriente objeto de estudio en el alimento o dieta siendo estudiada, y por otro, a los hábitos de consumo de la población o colectividad al que se aplica el estudio. Con ambos factores es posible realizar una estimación de la ingesta asociada. Entiéndase, que mientras en el enfoque determinista para una población se caracteriza por un solo dato resultado de multiplicar la media de ingestas por la media de concentración del nutriente en el alimento, en las aproximaciones probabilísticas esto supone una matriz de datos de dos dimensiones: todas las posibles ingestas en la población con su probabilidad asociada x todas las posibles concentraciones del nutriente en el alimento con su probabilidad asociadas.

Adicionalmente, puedan incluirse otras variables, como el efecto del tratamiento culinario u otras operaciones o procesos a lo largo de la cadena alimentaria que pudieran afectar al contenido de nutrientes objeto de estudio. Los llamados “modelos mentales” o “modelos de comportamiento” que propugna Wądołowska y col. (2008) también pueden integrarse en modelos de Evaluación de Exposición. Estos permiten conocer el comportamiento de la población o distintos grupos poblacionales ante diferentes tipologías de alimentos en función de factores sociológicos y culturales.

En relación con la fase de Caracterización del Riesgo, una de las importantes limitaciones con las que se encuentran los estudios nutricionales, y que ya se tienen presentes en los estudios aplicados para derivar recomendaciones que es la ausencia de modelos dosis-respuesta adecuados (FNB/IOM, 2005, SACN, 2008). Principalmente, la causa está en que el efecto o respuesta viene normalmente generado por una exposición prolongada, de ahí que en muchos casos, no existan datos o estén limitados a estudios “in-vitro” o en animales, impidiendo así el desarrollo de modelos matemáticos o incrementando de manera considerable la incertidumbre de estos. Por tanto, en estos supuestos, se utilizan criterios de seguridad, que en muchos casos han sido establecidos previamente a través de procedimientos clásicos como la Ingesta Semanal Tolerable Máxima (PTWI) o la propias RDA. En estos casos, y bajo un contexto probabilístico, se utiliza el estimador Plug-in (PI), que podría traducirse en español, como estimador de sustitución del riesgo. Este estimador proporciona el porcentaje de individuos de la población objeto de estudio que se encuentran por encima del

criterio de seguridad elegido, en el caso de elementos patógenos la PTWI, pero en el caso de nutrientes sería la RDA. Por ejemplo, si el valor obtenido para PI es de 0.05 para la población, esto significará que existe un probabilidad 5% (0.05) de no alcanzar la RDA establecida. En grandes poblaciones o colectividades, valores aparentemente pequeños pueden tener una gran relevancia en Salud Pública, al multiplicarse el porcentaje por un tamaño poblacional grande, lo que supone un gran número de personas con riesgo nutricional. Por otra parte, el estudio de colectivos concretos (mujeres con osteoporosis, hipertensos, diabéticos, presos, comedores escolares, cazadores, recolectores de setas, universitarios, atletas de disciplinas olímpicas concretas, etc.) puede identificar riesgos nutricionales superiores o inferiores a la población general que requieran una atención especial para nutrientes muy concretos.

Por tanto esta nueva herramienta nutricional viene a cubrir un vacío en cuanto a la estimación del riesgo que tiene un colectivo de no cumplir las IDRs establecidas para el grupo de población al que pertenece y puede ser de gran ayuda en estudios de colectivo grandes o bien colectivos pequeños con peculiaridades. Además, supone un complemento perfecto para completar los estudios de encuestas poblacionales que habitualmente se quedan en indicar los datos de ingesta o en el mejor de los casos estimar la ingesta media respecto a las IDRs para ese grupo poblacional. Campo en el que actualmente estamos trabajando con los datos obtenidos del estudio de la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española (ENIDE) y que esperamos reporte en el futuro una producción científica en estos temas y una información para desarrollo de políticas nutricionales en nuestro país.

## CONCLUSIONES

El veterinario tiene una formación inicial básica en nutrición humana que puede ser complementada con cursos específicos que actualicen y completen dichos conocimientos.

La labor que los inspectores sanitarios veterinarios y otros profesionales veterinarios están realizando en temas de nutrición humana es hoy una realidad y resulta muy meritoria.

Es necesaria una mayor implicación de los veterinarios en promoción de salud y sería bueno que la sociedad atendiera más a estos profesionales que otras voces menos autorizadas de nuestra actualidad nacional.

El análisis de riesgo nutricional mediante técnicas probabilísticas es una herramienta eficaz y muy valiosa que se está desarrollando y que en el futuro podrá ayudar en determinar realmente los grupos de población en riesgo para determinados nutrientes.

## REFERENCIAS

- FAO/OMS (Food Agriculture Organization/World Health Organization) (1995). Application of risk analysis to food standards. Report of the joint FAO/WHO expert consultation. FAO/WHO, Ginebra, 13-17 de Marzo.
- Food and Nutrition Board/Institute of Medicine (FNB/IOM), 2005. Dietary Reference Intakes. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. FNB/IOM. Washington, DC: National Academy Press.
- Scientific Advisory Committee on Nutrition (SACN), 2008. About us-Terms of references. London: SACN.
- Sioen, I., Van Camp, J., Verdonck, F., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Willems, J., De Henauw, S., 2008. Probabilistic intake assessment of multiple compounds as a tool to quantify the nutritional-toxicological conflict related to seafood consumption. *Chemosphere* 71, 1056–66.
- Tressou J, Crepet A, Bertail P, Feinberg MH, Leblanc JCH. 2004. Probabilistic exposure assessment to food chemicals based on extreme value theory. Application to heavy metals from fish and sea products. *Food Chem. Toxicol.* 42: 1349–1358.
- Vose, D. (2000a). Risk analysis. A quantitative guide. John Wiley & Sons Inc., Nueva York.
- Wądołowska, L., Babicz-Zielińska, E., Czarnocińska, J., 2008. Food choice models and their relation with food preferences and eating frequency in the Polish population: POFPRES study. *Food Policy* 33, 122–134.