

durante la producción, condiciones de cultivo como fertilización, etc., por lo que se conviene revisar la composición química de los ingredientes regularmente.

Concluyendo, se tiene que en la actualidad se cuenta con una serie de técnicas de análisis confiables algunas, otras lo pueden ser bastante con algunas consideraciones especiales, pero el uso adecuado de ellas para efectuar un buen control de calidad depende del conocimiento general del área, el criterio correcto para seleccionarlas y la interpretación debida de los resultados.

#### 6. BIBLIOGRAFIA

- \* Aguirre, M. 1979. MEMORIAS DEL CURSO SOBRE ANALISIS DE INGREDIENTES UTILIZADOS EN LA ALIMENTACION ANIMAL. México, D.F.
- \* Alanis, M.G. 1984. EFECTO DE TRATAMIENTOS ALCALINOS PARA LA INACTIVACION DE AFLATOXINAS SOBRE EL VALOR NUTRICIONAL DE MAIZ FUNGOSO Y EVALUACION BIOLOGICA DE MAIZ DAÑADO POR INSECTOS. Tesis, Centro de Estudios Superiores en Nutrición y Ciencia de Alimentos, I.N.C.A.P., Guatemala.
- \* A.O.A.C. 1980. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS. 13th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- \* Badui D., S. 1986. QUIMICA DE LOS ALIMENTOS. Editorial Alhambra, México, D.F.
- \* Bressani, R. 1971. EVALUACION BIOLOGICA DE LAS PROTEINAS. RECURSOS PROTEINICOS EN AMERICA LATINA. Publicación del I.N.C.A.P., Guatemala.
- \* Carpenter, K.J. 1960. THE ESTIMATION OF THE AVAILABLE LYSINE IN ANIMAL PROTEIN FOODS. Biochem. 77:604-610.
- \* Conkerton, E.J. y Frampton, V.L. 1959. REACTION OF GOSSYPOL WITH FREE E-AMINO GROUPS OF LYSINE IN PROTEINS. Arch. Biochem. & Biophys. 81:130-134.
- \* Egan, H., Kirk, R.S. y Sawyer, R. 1987. ANALISIS QUIMICO DE LOS ALIMENTOS DE PEARSON. Compañía Editorial Continental, S.A., México, D.F.
- \* I.N.C.A.P. 1980. METODOS DE LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS. Publicación del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá, Guatemala.
- \* Olds, S.B. 1985. DIETARY FIBER: PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES, METHODS OF ANALYSIS AND PHYSIOLOGICAL EFFECTS. Food-Technology (I.F.T.), Feb.'85.
- \* Smith, L.S. 1978. DIGESTION IN TELEOST FISHES. En 'Fish Feed Technology', F.A.O./U.N., Washington, D.C.
- \* Tacon, A.G. 1987. THE NUTRITION AND FEEDING OF FARMED FISH AND SHRIMP. A TRAINING MANUAL. 2. NUTRIENT SOURCES AND COMPOSITION. F.A.O./U.N., Brasilia, Brasil.
- \* van Soest, P.J.J. 1963. J.A.O.C. 46(5):829.

#### DISCUSION

1. **Pregunta:** M.C. Victor Vergara, FONDEPESCA, México.

Debido a la degradación que se lleva a cabo en los ingredientes, ¿qué medidas se toman para sobre-fortificar el alimento? ¿Se deben de tomar los análisis que se hacen una vez ya elaborado el alimento no simplemente con los ingredientes que se están utilizando?

**Respuesta:** M.C. Jesús Zendejas, PURINA, México.

Definitivamente se lleva un control de una serie de determinaciones en los alimentos tanto en la recepción de materias primas y durante el proceso de elaboración y una vez que el producto está terminado. Las determinaciones son en términos generales las rutinarias, no se pasa por alto una determinación de tipo proximal, sin embargo, también se hacen cuantificaciones a niveles más finos, ello a efecto de asegurar los niveles mínimos estándares de algunos ingredientes que son claves. Por ejemplo, se ha mencionado bastante en dos ocasiones los 12 componentes, los aminoácidos, lisina, metionina. Definitivamente si los estamos adicionando en una dieta, esto tiene un costo agregado a la dieta y estos ingredientes se adicionan por ciertas razones, si se monitorean al final en el producto. De otra parte lo que son las vitaminas se debe de tener un cuidado, y colateralmente a todo lo que sería el valor nutricional desde el punto de vista químico. Los productos se evalúan en vivo, no solamente considerando lo que sería la ganancia en peso o la tasa de eficiencia proteínica, sino otros parámetros que nos pueden dar más información al respecto como sería la depositación de nitrógeno en el cuerpo, la utilización aparente de la proteína, otra serie de pruebas que incluyen inclusive digestibilidad del alimento como tal.

Definitivamente no se puede generalizar en este sentido, pero como veíamos hay pérdida de nutrientes como son las vitaminas en el proceso de elaboración por el calentamiento, por el mismo lavado que pueden tener, etc. A pesar de por ejemplo, como mencionaba el compañero de ALBAMEX, en el caso de crustáceos no se conocen los requerimientos, se toman niveles recomendados para peces. Para cubrir el rubro en el caso de crustáceos y en el caso de peces se toman las determinaciones que se conocen y para aquellas especies que no se conocen, simplemente se considera un nivel por similitud y se fortifica "X" número de veces tratando de obviar las pérdidas por procesamiento y por otro tipo de factores, e inclusive por almacenaje mismo, los valores van a depender del tipo de nutrientes que estemos tratando en particular, las vitaminas en cada una de ellas se fortifican a diferentes niveles.

2. **Pregunta:** M.C. Victor Vergara.

El almacenamiento de alimento en la acuicultura en general se lleva a cabo en sacos y en un futuro, con el desarrollo de



cultivo de camarón, se va a llevar a cabo con almacén en silos y no en sacos, porque no va hacer rentable esa metodología de almacenamiento eso va afectar la sobrefortificación de los ingredientes en las dietas con un manejo más rudo del alimento.

**Respuesta:** M.C. Jesús Zendejas.

Es cierto, el producto a granel todavía no se maneja, definitivamente lo que sería el abasto o este tipo de presentaciones te va a abaratar el costo, te vas a ahorrar lo que es el encostado, que te representa un costo significativo ya en precio final del producto. Sin embargo, el manejar alimentos a granel, y sobre todo estos alimentos que tienen características especiales, el cual haces invirtiendo una energía para darle una presentación particular que cubra ciertos requerimientos, también te van a incidir negativamente en el manejo a granel. Es decir, no es lo mismo manejar un alimento encostado en teoría como son lotes pequeños tienes un mejor control en este que manejarlo a granel. Creo yo que de momento no es el caso para la mayoría de la explotaciones, a reserva de que alguien emita una opinión mejor, pero definitivamente tu ahí tienes que dar otro proceso de elaboración si es que el alimento va ser manejado a granel, es decir fortificar con aglutinantes que te aumentarían el costo del alimento en este producto final, probablemente no al nivel que te está representando un costal o un saco, pero si tendrías que darle otro procesamiento para tratar de ser lo más resistente al manejo.

**3. Pregunta:** M.C. Alfredo Larios, CINVESTAV, MEXICO.

Quisiera hacerle una pregunta al maestro Zendejas. Ustedes están haciendo, como mencionabas de NPU, valor biológico de los alimentos y pensando en la posibilidad de que pudieran manejarlos a granel dado que manejarías diferente tamaño de partícula tienen pensado checar la solubilidad de los nutrientes y el grado de nutrientes que le llegaría al animal, puesto que no todos los animales consumen de una manera inmediata el alimento. Si lo están haciendo, tienen idea de las mermas, y si no lo están haciendo, tienen planeado hacerlo puesto que es de suma importancia medir este efecto, ya que esto les ayudaría a tener un producto de mejor calidad en el mercado y aumentar sus ventas.

**Respuesta:** M.C. Jesús Zendejas.

Definitivamente hay pérdidas de nutrientes en el medio acuático. No podemos pensar de todo lo que hemos visto que como en el caso de un pollo que tiene una lixiviación de los nutrientes, definitivamente de cualquier manera como mencionaba en otra ocasión se están tratando de utilizar formas protegidas de los nutrientes más lábiles a efecto de tratar de minimizar de cualquier manera la pérdida que puedan tener.

**4. Pregunta:** M.C. Alfredo Larios.

Es como alternativa, porque también resultaría un poco más barato fortificar de una manera elevada el alimento y evitar utilizar técnicas, por decir, algo de encapsulación del alimento y otro tipo de técnicas que definitivamente aumentan los costos.

**Respuesta:** M.C. Jesús Zendejas.

Claro, el uso de una fracción vitamínica protegida te va a incrementar el costo. Le pides a un proveedor: 'blíndame estas vitaminas a efecto de que se obvие un poco la pérdida que pudiera haber', o como les mencionaba en el caso de la vitamina C, el usar complejos de fósforo, vitamina C es una manera novedosa, por así llamarle, que evita que esta vitamina se pierda en el agua, pero esto definitivamente incide en el costo es decir, incide negativamente, porque al productor le va a costar un poquito más este tipo de preacondicionamientos.

**5. Pregunta:** Q.B.P. Daniel Ramirez, FCB, UANL.

Para los productores de Alimentos.

Sobre el índice de peróxidos en el alimento balanceado, si lo determinan ya en el alimento balanceado, no en el aceite específicamente, o si consideran de importancia hacer la determinación en el alimento balanceado.

**Respuesta:** Ing. Manuel Cruz, Corporación de Alimentos Extruidos

Guadalajara, Jal.

Definitivamente es uno de los valores que más se cuidan ya que un alto valor indica una oxidación de las vitaminas. Es uno de los indicadores que se utilizan en todos los alimentos; se hacen y además en las muestras que se quedan en la plantas son la que nos sirven para determinar la vida del producto en el campo, entonces por eso todos los productores decimos que nuestra vida de alimento tiene 2, 3, 4 ó 5 meses, dependiendo de una serie de factores, no nada más eso para poder dar esa determinación. No sé si eso responda a tu pregunta pero si se hace, es un valor que se debe determinar.

Un poquito para complementar la cuestión de empaçado a granel, de el día que se piense llevar alimento a las granjas a granel, los productores, creo que también aquí se debe de contar que algún productor que quiera manejar silos a granel, también tiene que ver mucho el diseño del silo, porque en algunas especies aunque no sean acuícolas, el silo se hace de lámina negra, sin un recubrimiento interior, es por esto que los materiales son bastante oxidantes, desgastan mucho el material, entonces puede ser que el alimento salga bien pero si el material de que está construido el silo no tiene un buen recubrimiento interior, no está con buena aireación, etc., son muchos factores que van a intervenir para que cuando se manejen los productos a granel funcionen bien.

**6. Comentario:** M.C. Ma. Francisca Rodriguez, Ins. Tec. Mar, Guaymas.



Es una sugerencia respecto a la tabla que se presentaba, como sugerencia también para que los productores la pusieran en sus productos respecto a la energía. Mi sugerencia sería en el sentido de que llevará el contenido de energía bruta y de ser posible creo que lo más indicado sería que llevará el porcentaje de energía digestible. Como hemos estado viendo, la proteína y la energía, son los factores más importantes de la dieta. Yo creo que no sería mucho esfuerzo y para nosotros los consumidores sería de mucha utilidad esa información.

**7. Comentario:** M.C. Alfredo Larios.

Creo que esto viene a corroborar algo de la inquietud que teníamos, que lo que se pretende es tener una norma de control de calidad en una forma más clara. Lo estricto viene después. Me estaban mencionando los productores que si se le hacen esos análisis, pero normalmente en la etiqueta no viene por falta de espacio. No creo que sea menos porque al final el que paga es el consumidor en cuanto a la etiqueta, yo si quisiera sugerir al respecto, en cuanto a las sugerencias de la maestra Rodriguez, un poquito más sobre la calidad. Mencionaba sobre el índice de peróxidos, sobre otras pruebas, pero también sería importante tratar de marcar la fuente de coccidiostatos, el nivel que se está utilizando tanto de cada uno de ellos colorantes, en fin otro tipo de aditivos y que nos ayudaría un poquito más, así como nivel de algunos de los ingredientes que tradicionalmente se utilizan. Puede ser un caso ideal pero eso nos ayudaría un poquito más a tener la seguridad en cuanto al producto que se esta comprando.

**8. Comentario:** Dra. Elizabeth Cruz, FCB, UANL.

Con respecto a parámetros físicos como el que se mencionaba sobre la estabilidad del alimento en el agua, se mencionaba la posibilidad de utilizar vitaminas protegidas. Una manera muy fácil de ahorrar dinero es la utilización de aglutinante general para que la dieta sea de muy buena calidad; dentro del procesamiento el molido es muy importante y la utilización de diámetros bastante finos en el molino, mínima de un milímetro, es imperativa para poder tener una buena compactación del alimento. Entonces las fábricas que tienen balanceados para cerdos y para pollo, no necesitan tanto un molino muy fino pero las instalaciones deben tener la infraestructura necesaria para poder cambiar y el molino que no se quede con la misma abertura para que podamos tener el molido adecuado y, aparte de eso, que es un aspecto de fabricación, está el aspecto de manejo. Nosotros podemos optimizar o disminuir el problema de la estabilidad en el agua si se da el alimento en el manejo adecuado, esto ya es cosa de optimización y de manejo en la granja, y la gente que lo utiliza lo debe tener mucho en cuenta. Hay que darle el alimento a los animales en el periodo de actividad y esto depende mucho de las especies con las que se

está trabajando.

**9. Comentario:** M.V.Z. Fernando Vega, C.I.B., La Paz, B.C.

El comentario que quiero hacer es con respecto a la degradación de los nutrientes dentro de las raciones que se están elaborando para cultivos acuícolas, pero no se ha mencionado la degradación por microorganismos que es muy importante; también que de hecho se lleva a cabo y es de las más comunes sobre todo cuando el alimento se encuentra almacenado en deficiente estado, incluso el comentario va más atrás todavía. Se ha comentado acerca de análisis físicos y químicos y nunca se a hecho mención del análisis microbiológico, creo yo que es muy importante también, muchos de los problemas que hay dentro de la alimentación de los animales se debe a enfermedades que son causadas por microorganismos presentes en el alimento. Me tocó trabajar en el laboratorio de bacteriología de la Universidad de Guadalajara y nos encontramos con la sorpresa de que muchos alimentos que comúnmente se utilizan para los pollos vienen contaminados con aflatoxinas, incluso sacados de la bolsa y es algo que no nos hemos podido explicar, por qué sucede esto si realmente los fabricantes dicen tener normas tan estrictas de calidad, no debería de pasar esto. Yo creo que viene eso desde atrás, de los proveedores de grano que tienen mal almacenado su producto y por la falta de este análisis microbiológico periódico que se debería de hacer tanto por parte del productor del alimento como del consumidor. Es el comentario que quería hacer, hace falta hacer énfasis en un análisis microbiológico periódico de los alimentos.

**10. Comentario:** M.C. Alfredo Larios.

Creo que por la falta de tiempo no se pudo mencionar, Pero en ambas presentaciones se mencionó, quizá no se dijo en la forma adecuada, pero ahí estaba centrada la idea. Quizá sea un poquito ideal que los productores traten de normalizar la calidad de sus productos, no obstante que esto les ayudaría a aumentar sus ventas. Quisiera ver si hay algún comentario al respecto o alguna idea de la inquietud de tratar de normalizar el que se tenga un control más estricto del producto que ellos establecen. Dicen que llevan a cabo todo este tipo de análisis pero no aparece en la etiqueta. No se si haya algún productor que quisiera mencionar algo.

**11. Comentario:** Dr. José Cacho, PURINA, México.

Primero en relación a estas etiquetas y a los datos que se deberían mencionar en ellas. Creo que es bien importante dejar claro y les consta a las personas que se dedican a la industria de alimentos balanceados, que el primer factor es una determinación legal de la Secretaría de Agricultura, donde se determina perfectamente la información que debe llevar en la etiqueta. La Secretaría de Agricultura no permite ni más ni



menos información en esa etiqueta, entonces lo que determina es un análisis proximal lo que ustedes ven en la etiquetas, cuáles son los ingredientes a usarse y todas las opciones que existen, en caso de estar medicado, qué medicamentos se usan, para que especie es y en que etapa de la vida de esa especie se debe de usar, eso es lo que determina la Secretaría de Agricultura, y a eso se debe que si ustedes ven una etiqueta de cualquier marca normalmente contiene exactamente el mismo tipo de información. En cuanto a la información extra que podría tener esa etiqueta, por un lado esta limitada, por este factor, por otro lado, siendo prácticos y realistas, hay cuestiones un poquito de confiabilidad de algunas empresas en términos estrictos de factores críticos del alimento. Hay cosas que todo el mundo sabemos, cualquiera puede comprar un programa de nutrición en Estados Unidos o en México, meterlo a su computadora y hacer un alimento. Aquí creo que el factor crítico no es tanto saber o ver en la etiqueta que trae el nutriente. El factor crítico en este caso es el control de calidad, y nosotros hemos determinado cuando existen problemas en el campo con el alimento ya sea de contaminación o de algún problema de deficiencia vitamínico o protéico, generalmente está asociado con un mal manejo de este alimento en las instalaciones, y no sólo estoy mencionando de la acuicultura, sino de porcicultura, de avicultura y todas estas especies. Entonces el factor más común de afectación de la calidad del producto terminado, normalmente se presenta durante el almacenaje y el manejo del alimento para llegar finalmente al animal. Este factor ha sido crítico, incluso existe un libro que lo editó la Secretaría de Pesca en donde viene cómo se debe manejar un alimento balanceado para la acuicultura. El alimento puede estar perfectamente controlado, puede llegar perfectamente a la granja; si ahí cualquier factor falla (un poquito de humedad, demasiado sol, mala ventilación) entonces vienen los problemas para el alimento final. Por otro lado quiero agregar un comentario respecto a lo que dijo el Ing. Cruz sobre el almacenaje de alimento a granel. Creo que aquí el factor crítico en el caso de la acuicultura es el manejo físico del alimento. Claro que influye el factor de construcción de las instalaciones, pero aquí hay un factor muy importante, es el hecho de estar manejando y mandando el alimento de un lado a otro, el hecho de meterlo a un gusano, subirlo a una tolva y de ahí que caiga a una cantidad de metros y que caiga uno sobre otro, que en la acuicultura son pérdidas totales. No sucede como en la porcicultura o en otras áreas donde finalmente los finos se pueden utilizar, entonces aquí habría que tener muchísimo cuidado con la cantidad de vueltas que da el alimento para finalmente llegar a los animales.

**12. Comentario:** M.C. Alfredo Larios.

Quizá no me di a entender bien. Se pueden manejar los niveles de algunos de los ingredientes, sobre todo de algunos de los que se tiene la seguridad y que van a causar algún efecto en los animales con el mismo criterio que se están manejando, no más de tanto y no menos de tanto, no tanto el que dieran una formulación y alguien lo tomara en los mismos términos en que los están presentando, porque así le daría un poquito más de margen al consumidor. Es información que si se puede dar porque se tiene en promedio, inclusive va a variar dependiendo de los ingredientes que tengan disponibles.

**13. Comentario:** Dr. José Cacho.

Porque también el factor que entra es la situación de disponibilidad de los ingredientes. Entonces la etiqueta se tendría que estar cambiando cada mes, porque un mes hay disponibilidad de un grano y al otro mes ya no existe, o vino de importación y cambiaron sus características físicas y químicas, todos esos factores hay que tomarlos en cuenta. Pero esa información se podría tratar de obtener directamente con los productores para ver de qué manera podemos tenerlos comunicados, que sepan ellos que trae sin tener que estar reimprimiendo, porque los cambios en formulación, a veces, aunque desde el punto de vista nutricional se mantienen perfectamente estables, desde el punto de vista de composición por ingrediente cambian dramáticamente, entonces también eso hay que considerarlo.

**14. Pregunta:** Biól. Nora González, SEPESCA (Tepepan), N.L.

Yo quería que se esclareciera mi interrogante acerca de la existencia de una organización que estuviera controlando el nivel de calidad de los productos. El joven dijo que la Secretaría de Agricultura es la que está encargada de estos sistemas, aunque yo considero, que aquí hay que hacer un llamado a todos los consumidores que deben de exigir algo más que la actuación de esta Secretaría, porque a mí me ha tocado ver muchos productos sin la etiqueta correspondiente, y me parece muy buena idea que se unifique ese criterio. Yo considero que deben de tener una norma estandarizada de control de calidad que esté siendo vigente. Anualmente debe de haber reuniones de los diferentes departamentos de control de calidad que unifiquen sus criterios para que se pueda estar actualizando este tipo de etiquetas.

**Respuesta:** M.C. Baltazar Cuevas, FCB, UANL.

En primera instancia quisiera resaltar que en este Seminario hemos personas que no estamos trabajando en la Industria y personas que lo están haciendo. Son dos mentalidades completamente diferentes: la gente que no está trabajando en la Industria reclama lo que necesita; nosotros en la Facultad, en el laboratorio nos damos cuenta de la que viene mal, y es lo que decimos. Por