

E. DIETAS PRACTICAS PARA PECES: FORMULACION

M.en C. Baltazar Cuevas Hernández, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL.

Resumen

Al formular una dieta debe entenderse que el objetivo es el de mezclar los ingredientes correctos en cantidad y calidad tales que satisfagan las necesidades básicas del pez y las de producción.

Las raciones para peces se formulan en base a lo siguiente: disponibilidad y costo de la materia prima, necesidades nutricionales del pez, condiciones ambientales en las que se desarrolla y el procesamiento a utilizar durante la fabricación del alimento. Para obtener una buena dieta se requiere conjugar eficientemente los factores mencionados.

De tres formas se formula una ración: la más usual es el cuadrado de Pearson, cuyo fundamento es mantener fijos los ingredientes a excepción de dos de ellos que se ajustan a una cantidad de proteína fija, por lo tanto, la formulación es en base a la proteína.

Otro método es el de ensayo y error, cuyo fundamento se basa en formular teóricamente una ración en base al contenido de nutrientes de cada ingrediente, las necesidades del pez y la experiencia propia, y probarla midiendo cuidadosamente los resultados. En este método, las recomendaciones de los fabricantes de materias primas son muy importantes, así como, el seleccionar cuidadosamente las tablas de composición de alimentos.

Finalmente, la formulación en base a programas computacionales, donde se consideran todas las materias primas disponibles, costos, valor nutricional, restricciones de cada ingrediente. Todo esto conjugado es lo que hoy en día se utiliza por quienes formulan dietas prácticas.

Experimentalmente se está probando el alimento microencapsulado, cuyo fundamento se basa en recubrir el alimento finamente molido con un recubrimiento adherible y fácilmente digerible por el pez. En caso necesario se busca la posibilidad de encapsular solamente las vitaminas y separadamente los minerales, y en esta forma entran como cualquier ingrediente en la ración.

1. INTRODUCCION

La acuicultura en México representa una actividad creciente en los últimos años y uno de los factores que más determinana esta actividad es la alimentación. El alimento, muchas veces, proviene en cantidades suficientes del mismo estanque y con fertilizar el agua y algún suplemento adicional se obtienen buenos resultados.

En otras ocasiones el cultivo se realiza de tal forma que los animales sólo dependen del alimento que se les proporciona artificialmente. Es en esta forma donde adquiere mayor importancia la formulación de alimento adecuado a las necesidades del pez en base a los rendimientos que esperamos obtener.

La formulación de dietas se basa en proporcionar al pez todos los nutrientes que satisfagan sus necesidades de mantenimiento y producción al menor costo posible. Normalmente se utilizan tres formas diferentes para formular una ración. En todas la experiencia propia de cada formulador representa la mayor parte del éxito. La primera es el Cuadrado de Pearson; la segunda el Método de Ensayo y Error; y la tercera las Formas Computacionales.

2. CUADRADO DE PEARSON

Para la elaboración de dietas por el Cuadrado de Pearson debe tenerse en mente que éste método es útil para balancear tanto proteína como energía digerible o metabolizable, según se tengan los datos disponibles, pero solamente con dos ingredientes, y se procede de la siguiente manera:

Supóngase que estamos balanceando proteína para bagres y deseamos que el alimento final tenga 34.6 % de proteína cruda.

a) En base a las restricciones de uso y disponibilidad en el mercado de las materias primas se seleccionan los ingredientes fijos y las cantidades porcentuales que deseamos de cada uno de ellos y se suma el total. Supóngase que se desea que queden fijos los siguientes ingredientes:

	(%)
Harina de Pescado	10.00
Levadura	8.00
Trigo (harina)	5.00
Grasa animal	2.00
Fosfato dicálcico	2.00
Vitaminas	0.50
Minerales	0.08
TOTAL	27.10

b) Se calcula la proteína proveniente de todos los ingredientes fijos; en este caso: **7.6 %**.

c) Se resta a la proteína total de la ración la cantidad de proteína que se quiere balancear; en este caso:

$$34.6 - 7.6 = 27.0 \%$$

d) Se dibuja el cuadrado y se escribe en el interior la cantidad de proteína que se quiere balancear; en este caso: **27.0 %**.

e) En los extremos izquierdos del cuadrado se escriben los ingredientes con su porcentaje de proteína. En este caso debe tenerse presente que un ingrediente tendrá mayor cantidad de proteína que el número que aparece en el interior del cuadrado, y el otro ingrediente, menor cantidad.

En este caso:

SOYA	42.0	27.0
MAIZ	8.0	

f) Se restan las cantidades individualmente con la que se escribió en el interior del cuadrado y el resultado se escribe en el lado derecho del cuadrado, sin importar los signos. En este caso:

SOYA	42.0	19.0
MAIZ	8.0	15.0

- g) Las diferencias se suman: $19 + 15 = 34$; esto significa que el 34 equivale al 100 % de la proteína que vamos a balancear.
- h) Se procede a calcular, en base a lo anterior, el porcentaje que aportará la soya y el maíz; en este caso:
- para la SOYA = $(19 / 34) * 100 = 55.88 \%$
- para el MAIZ = $(15 / 34) * 100 = 44.12 \%$
- i) Considerando que los ingredientes fijos son 27.1 %, lo que resta es 72.9 %.
- j) Se procede a calcular en base a lo que resta para llegar a 100 la cantidad de soya y maíz que se usará en la ración final; en este caso:
- para la SOYA = $(72.9 * 55.8) / 100 = 40.68 \%$
- para el MAIZ = $(72.9 * 44.1) / 100 = 32.15 \%$
- k) El alimento final quedará de la siguiente manera:

	(%)
Harina de Soya	40.26
Harina de Maiz	32.16
Harina de Pescado	10.00
Levadura	8.00
Trigo (harina)	5.00
Grasa animal	2.00
Fosfato dicálcico	2.00
Vitaminas	0.50
Minerales	0.08
TOTAL	100.00

3. ENSAYO Y ERROR

Como su nombre lo indica, en este método se elabora una ración en base a las tablas disponibles de composición química, digestibilidad, energía digerible, así como requerimientos nutricionales. En este método, la experiencia personal del productor es decisiva, y generalmente los ingredientes no son los tradiciona-

les, sino que más bien, se utilizan nuevas fuentes para las que, por lo mismo, no existe información suficiente. En esta metodología, la relación entre la proteína y la energía es indispensable. La siguiente gráfica es una justificación del razonamiento anterior.

Ejemplo de una dieta que podría probarse:

DIETA PARA BAGRES	(%)
Harina de Viscera de Pollo	28.00
Harina de Soya	10.00
Salvado de Trigo	15.00
Desperdicio de Galletas	20.00
Harinolina	7.00
Tamo de Maiz	9.00
Vitaminas	0.50
Metionina	1.20
Lisina	2.60
Sal	4.00
Fosfato dicálcico	2.00
Acido ascórbico	0.70

4. BALANCEO DE RACIONES POR COMPUTADORA

La información que alimente la computadora será lo decisivo en este método para lo cual se sugieren los siguientes pasos:

- Enumerar los ingredientes alimenticios y el costo de cada uno de ellos (se incluirán costos por flete, almacenaje y elaboración).
- Espectativas de productividad (se incluirá el tiempo que debe durar el alimento en almacenaje sin deteriorarse, los aumentos de peso esperados por los animales en un periodo de tiempo determinado y la conversión alimenticia).
- Formación de archivos de datos.
- Elaboración de dietas óptimas (según condiciones establecidas por métodos numéricos como Simplex de Dantzis y otros).

5. BIBLIOGRAFIA

- * Lovell, R.T. 1980 PRACTICAL FISH DIETS. En 'Fish Feed Technology', FAO/UNDP, University of Washington, ADC/REP/80/11, pp.333-350.
- * National Research Council 1977. NUTRIENT REQUIREMENTS OF WARMWATER FISHES. NAS/NRC, Washington, D.C., pp.78..
- * Tacon, A.G.J. 1987. THE NUTRITION AND FEEDING OF FARMED FISH AND SHRIMP. A TRAINING MANUAL. 1- ESSENTIAL NUTRIENTS. Brasil, FAO, GCP/RLA/075/ITA. pp. 90-92.
- * Wilson, R.P. et al 1985. APPARENT DIGESTIBILITY OF PROTEIN AND ENERGY COEFFICIENTS OF COMMON FEED INGREDIENTS FOR CHANNEL CATFISH. The Progressive Fish Culturist 47:155-157.

CAPILLA ALFONSO

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA