

## LA HIPÓTESIS DE LUISA O LA EXISTENCIA DE UN SISTEMA NATURAL DE INDUCCIÓN ALIMENTARIA EN ANIMALES.

A. Uribe P.\*

**U**n ser vivo debe tomar del medio que lo rodea la cantidad adecuada de todas aquellas sustancias que requiere para su crecimiento, su bienestar y la multiplicación de su especie.

Esto es su alimento.

El consumo del alimento por el animal esta dirigido por la tendencia a satisfacer una necesidad primaria de su organismo. Esta ultima necesidad es innata pero se ha observado como animales de la misma especie pero, localizados en medios diferentes, suplen sus necesidades consumiendo materiales diferentes. Esta observación indicaría que siendo iguales los requerimientos de los animales, la selección de sus alimentos debe ser condicionada por las expresiones alimenticias propias del medio ambiente que los rodea.

Estos mecanismos de los cuales se vale la naturaleza para modificar la selección de los alimentos por los animales, sirve como base para plantear una hipótesis sobre la existencia de un sistema que permite transmitir, de la madre a su hijo, la información que la primera posee acerca de los recursos alimentarios del medio ambiente que la rodea.

Esta posibilidad se podría plantear como hipótesis y he llamado “La Hipótesis de Luisa”, a la existencia de un “sistema de enseñanza” que siendo de alguna forma transmisible de la madre a su cría tiene por objeto enseñarle a este ultimo como identificar los alimentos que ella misma consume. A través de este “sistema de enseñanza” la madre puede guiar a su cría sobre la selección y el consumo de un alimento adecuado para su especie y cuya bondad alimenticia ya ha sido comprobada por ella misma.

Si se contempla una posibilidad alterna o sea: la inexistencia del “sistema de enseñanza”, se podría presumir que se terminaría colocando al joven herbívoro en una tremenda desventaja pues al crecer y deseando de manera innata suplir con el consumo de hierbas las necesidades de su organismo se encontraría sin la información requerida para reconocer cuales alimentos son los adecuados para suplir las necesidades de su organismo y dentro de esta situación una equivocación podría serle fatal.

Al decidir entre estas dos posibilidades se prefiere a la “Hipótesis de Luisa” pues propone la existencia de un sistema que siendo generado por la vaca, sirve para enseñar a la cría: cuál tipo de alimentos ha de consumir, dejando que una vez sea conocido por el ternero: cuál alimento debe consumir, pueda decidir por el mismo: cuanto ha de consumir.

### DE LA EXISTENCIA DE UN “CODIFICADOR”

Para el caso cabe recordar y de manera comparativa que el ser humano - con alta capacidad selectiva de alimentos - posee en la boca cerca de 15000 botones gustativos y que el ternero al nacer dispone de una cifra cercana a los 25000.

Se propone que el ternero al momento de nacer, sus botones gustativos se encuentran “en blanco” pues no han tenido ningún contacto con las sustancias estimulantes que con especificidad desencadenan toda la complejidad de un proceso nervioso de estimulo, codificación, evocación e identificación.

Los botones gustativos para ejercer su función codificadora deben ser estimulados inicialmente y esto posiblemente se logra por el contacto que tienen ellos con algunas sustancias ante las cuales son especialmente sensibles.

Si se acepta esta necesaria presencia de un “codificador” que estimula los botones gustativos del ternero, dicho “codificador” habría de ser un o unos de los ingredientes que le llegan al animal con los primeros contactos con el medio en el cual nace y se hace entonces referencia a los primeros alimentos que recibe. Si el primer alimento que recibe el mamífero joven es la leche materna, seria esta última la fuente que debe contener toda la información referente a los recursos del medio ambiente y que se han de relacionar con los alimentos que la madre consume y que ella a su vez obtiene del medio ambiente que la rodea.

Se ha de recordar que el contacto directo del ternero con su madre se ha perdido en el momento del parto y que su

\*MVZ MSc. PhD. Departamento de Producción Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia

Viene de la página 30

alimentación umbilical ha sido reemplazada por un sistema alimentario de segunda magnitud, esta alimentación es la leche de su propia madre. Si la leche materna es el mayor contacto entre la madre y su cría debe ser también la leche la responsable de vehicular y transmitir toda la información que sobre el medio ambiente ha ganado la madre y que es benéfica para su ternero.

Al establecer la información adecuada a su cría sobre el medio ambiente se incrementan las probabilidades de supervivencia de su cría y con ella la de su especie.

## DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CODIFICADOR

Si se acepta que este sistema de enseñanza se encuentra mediado a través de la vía láctea y que es en esta última donde se ha de encontrar un compuesto destinado a servir como estimulante o como “codificador” de los botones gustativos del ternero, este “codificador” podría tener algunas características básicas:

1.- Debería ser un compuesto de origen orgánico, que sea contenido en forma permanente por los vegetales. Esta condición implica que cada una de las especies vegetales que consume la vaca ha de tener un compuesto o grupo de compuestos que la hacen diferente de otras especies y a la vez fácilmente identificable por la vaca. Es la presencia de este compuesto(s) en los alimentos de los cuales se sirve la vaca para identificar y consumir aquellos alimentos que debido a una previa codificación o a su experiencia han sido seleccionados como adecuados para suplir las necesidades de su organismo.

2.- Si se tiene en cuenta la absorción rápida de algunos metabolitos producidos en el rumen este “codificador” podría ser un compuesto(s) cuyo peso molecular no fuese muy elevado y posiblemente volátil(es).

3.- Debería ser un compuesto(s) cuyas características naturales no sean alteradas por las reacciones que se llevan a cabo en el rumen y que en el caso de ser sensible a los cambios que se ejecutan dentro del rumen una cantidad significativa y no modificada debería escapar a esta acción.

4.- Debería ser un compuesto que rápidamente traspasa los tejidos gastrointestinales, que no sería extraño a los sistemas de absorción por el epitelio del rumen en los rumiantes y de fácil movilización por la sangre.

5.- Debería ser un compuesto(s) que traspasase inalterado la barrera de la glándula mamaria, siendo este tejido el sitio selectivo para su eliminación.

6.- Debería ser un compuesto(s) que se encuentre inalterado en la leche.

7.- Debería ser un compuesto(s) que sirve de disparador al mecanismo de estímulo a los botones gustativos para posterior codificación e identificación por el ternero; de esta manera se podría iniciar el mecanismo de reconocimiento del alimento por el sistema nervioso central.

Si estos compuesto(s) sirven para estimular los botones gustativos del ternero, habría de ser un compuesto(s) que se hallara de manera permanente en la leche así, entre los dos animales: madre e hijo, podría existir un sistema natural de transmisión de información sobre un alimento cuyo consumo, siendo propio de la especie es transmitido por la madre y es “aprendido” por el ternero.

Este sistema debe servir para enseñar y de hecho proteger al animal joven. De no existir este sistema la simple curiosidad del ternero, cuando inicia el consumo de forrajes, lo podría llevar a consumir plantas tóxicas.

## LOS COMPONENTES DE LA LECHE

En la leche materna el ternero encuentra fuentes proteicas, carbohidratadas, lípidas, minerales amén de vitamínicas, hormonales y posiblemente de otras sustancias importantes para el modelaje de una criatura bastante prematura.

### Las Proteínas

Las fuentes proteicas de la leche son básicamente la Caseína, la Lactoalbumina y la Lactoglobulina, todas ellas formadas dentro del organismo de la vaca y cada una tiene orígenes y posee funciones diferentes.

Desde el punto de vista nutricional ha sido propuesto y aceptado (1) que la porción proteica de la leche de una especie es la fuente natural de aminoácidos para una especie cuya distribución refleja con mucha exactitud las proporciones de los mismos aminoácidos que requiere el animal lactante de la misma especie.

Antes que existiese esta última propuesta, que nació en el Laboratorio de Nutrición de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Nacional, se tenía como proteína patrón la distribución de los aminoácidos en la proteína del huevo completo.

Un pequeño error había llevado a los investigadores así como a quienes aplicaban sus resultados a calcular que la leche posea una distribución de aminoácidos inferior en calidad a aquella que posea el huevo completo. Básicamente y como lo habían propuesto los investigadores de la Universidad de Illinois (R.J.

Block and H.H. Mitchell ,1946, The correlation of the amino acid composition of proteins and their nutritive value, Nutr. Abstr. & Rev., vol 16, No. 2, 265) quienes habían encontrado y reportaban que, a partir de un trabajo destinado a comprobar la relación que existía entre la composición en aminoácidos de una proteína y su valor biológico, habían encontrado que la proteína del huevo completo poseía entre todas el mayor valor nutritivo, producía el más rápido crecimiento por unidad de Nitrógeno consumido en los ratones experimentales y por ende la proporción de sus aminoácidos debería ser tomada como patrón. Durante mas de 30 años en el mundo se tomó la distribución en aminoácidos de la proteína del huevo completo como patrón con el cual comparar todas las proteínas, de allí y por comparación, salieron los cálculos sobre el orden y el valor de la limitancia de los aminoácidos de la mayoría de las proteínas.

Es claro entonces que el conocimiento de la distribución de aminoácidos en las leches de distintas especies ofrece los patrones con los cuales se han de comparar las proporciones de aminoácidos de las diferentes proteínas con las cuales un animal se nutre. Toda divergencia contra este patrón puede ser fácilmente detectada y sirve para reconocer como ha de ser la complementación de proteínas en raciones conformadas por distintas fuentes.

Además, esta investigación produjo un resultado excelente: colocar a la leche de una especie en el sitio de honor que la naturaleza le ha previsto.

En el caso de los bovinos es reconocido que el ternero nace sin defensas contra las enfermedades prevalentes en el medio ambiente que rodea a la madre pero que la inmunidad pasiva le llega en las primeras horas de vida a través del consumo de la leche calostroal.

Aun siendo las inmunoglobulinas lácteas unas proteínas de alto peso molecular, no son destruidas en las horas iniciales de vida por la digestión y son absorbidas por el ternero recién nacido sin alteración, proporcionando de esta manera al animal la información y las defensas que requiere para protegerse durante algún tiempo contra las ofertas patógenas que el medio le ofrece a su especie.

Aceptando que las funciones anteriores de las proteínas son muy importantes para el ternero tanto por sus características inmunológicas como nutricionales, también se acepta que para el rumiante el origen básico de sus proteínas son los recursos del medio ambiente pero, para formarlos la hembra adulta consume compuestos que su digestión desmenuza y absorbe como unidades para mas tarde reconstruir otras sustancias; por lo tanto su reconstrucción es totalmente interna y por ser ajena al medio ambiente se descartan las proteínas como posibles "codificadores" de las papilas de los rumiantes jóvenes.

Además se ha de caer en la cuenta que la existencia confirmada de un proceso de información inmunológica de la vaca al ternero, mediado a través del calostro y que relaciona el medio ambiente de la madre con el de su cría, parece ser un buen indicativo sobre la existencia de un sistema mas complejo de enseñanza entre madre e hijo. La capacidad inmunológica de la leche de la vaca para el ternero, ejemplarizada por el consumo de calostro, seria simplemente uno de "capítulos" pertenecientes a un "sistema de enseñanza" de la madre a su cría.

## Los Carbohidratos

Los carbohidratos de la leche están exclusivamente formados por la Lactosa. La Lactosa es una molécula de azúcar totalmente ajena a los componentes originales de la ración y formada por la unión de una molécula de Glucosa y una molécula de Galactosa, estas son sintetizadas interiormente por la hembra lactante, son unidas en la glándula mamaria y luego, ya como Lactosa son excretadas como uno de los componentes de la leche.

La Lactosa al ser consumida es desdoblada digestivamente por la enzima Lactasa de origen intestinal y/o microbial en sus moléculas simples y así como unidades, son absorbidas para servir como fuente de energía al animal joven. Este azúcar: la Lactosa, tanto por su origen totalmente ajeno a la ración de la vaca como porque jamás se encuentra como componente en las plantas, son las razones por las cual se descarta a los carbohidratos de la leche como "codificadores" de papilas en el ternero.

## Los Minerales

Los minerales de la leche, son sustancias inorgánicas, entre los cuales sobresalen por su alta concentración: el Cloruro de Sodio, el Calcio, el Fósforo y el Potasio. Aun siendo principios nutricionales que provienen en su gran mayoría de la dieta, no parecen ser los encargados del estímulo gustativo, sus innumerables funciones como elementos estructurales o como componentes de algunas proteínas o como estimulantes específicos de reacciones metabólicas los hacen elementos nutritivos de importancia innegable pero, entre distintas muestras de una misma especie vegetal sus concentraciones son muy variables y su característica inorgánica no los provee de las bases requeridas para ser consideradas como los "codificadores" para la función asignada a las papilas.

Algunos minerales como el Calcio y el Fósforo son concentrados en la leche de manera muy constante y así mismo lo es el Cloruro de sodio. Curiosamente el Cloruro de sodio, cuya concentración en la leche es cercana a los 1.8 gramos por litro y si se tiene en cuenta el consumo de leche por el ternero (4-5 litros por día), resultaría en consumos que podrían indicar que la cantidad diaria de sal consumida por el ternero sobrepasaría

los requerimientos calculados para el mismo animal; esta posibilidad podría indicar que las altas concentraciones de sal en la leche podrían servir como “codificador” por lo “salobre” al neonato.

Tal vez podría ser esta una de las razones por las cuales el rumiante adulto se muestra tan ávido por lo salado durante toda su existencia, esto último es más una simple idea que un hecho comprobado.

## Las Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos que se encuentran en la leche del bovino, y la concentración de algunas de ellas puede depender de la concentración en y del estado de la ración así como de la síntesis interna y por lo tanto su concentración en la leche es muy variable.

Además de la síntesis ruminal de las vitaminas del complejo B y de la vitamina K, el origen metabólico de la vitamina C y el origen mediado a través de la irradiación solar sobre el colesterol en el caso de la provitamina D; deja solamente las vitaminas A y E como sustancias presentes en la leche y provenientes de la ración en las vacas.

En el caso de la vitamina A su origen no es realmente el forraje de la ración pues en él se encuentran y en cantidad variable los carotenoides quienes dan origen a las sustancias con actividad de vitamina A y la concentración de los carotenoides en los alimentos es muy variable; en el caso de la vitamina E, esta sustancia se encuentra ligada a los contenidos grasos de los forrajes y tanto la concentración de grasas en los alimentos como los contenidos de Vitamina E en esta grasa son muy variables. Estas características descalifican las vitaminas y/o sus precursores en su relación con su posible “codificación” de los botones gustativos del ternero.

## Las Grasas

Finalmente quedan las sustancias grasas, la mayoría de ellas son triglicéridos derivados del metabolismo del Ácido Acético producido por el metabolismo de los microorganismos en el rumen actuando sobre los componentes de la ración y por lo tanto son en la mayoría de los casos productos de síntesis interna.

Otra fuente de estas sustancias grasas son las mismas grasas que se encuentran como tales en la ración de forraje y que no son alteradas por el metabolismo microbiano del rumen.

Sin embargo, dentro de las materias grasas que contiene la leche también se encuentran, en menor cantidad, otras sustancias

compatibles con ellas, algunas volátiles - ¿pequeños ácidos grasos? - que se hallan en el alimento que la vaca consume. Como un caso se podría citar el conocido ejemplo de mezclar ajos con el forraje que consume el animal y encontrar más tarde que la leche termina oliendo a ajos. Si las sustancias solubles en grasas que provienen de los pastos son pequeñas moléculas (menos de 10 C), podrán ser saturadas por las reacciones originadas por los microbios del rumen, pero muy posiblemente algunas de ellas pueden ser absorbidas sin alteración por la pared del rumen o por el intestino, pasan a la sangre, son transportadas y son más tarde secretadas por la glándula mamaria dentro del grupo lípido de la leche.

Estas sustancias pasarían al ternero a través de la leche y por lo tanto se encontrarían en la cavidad bucal del animal a disposición de sus botones gustativos; los botones bucales las aceptarían selectivamente y con este estímulo se iniciaría la codificación en el sistema nervioso del ternero que terminaría con un sistema útil para identificar a esa determinada sustancia y por este medio a los vegetales que la contengan.

Así sería el origen a un sistema de “memoria alimenticia” en el ternero o sea a la capacidad de reconocer como adecuados para su especie los alimentos que consume su madre.

Este proceso de codificación continuaría entre tanto existiesen en el ternero los sistemas de identificación con espacio disponible y además se mantuviesen presentes las sustancias “codificadoras” en la leche que el joven animal consume.

Cuando el animal joven haya desarrollado la capacidad de buscar y consumir los alimentos por sí mismo, buscará, encontrará y consumirá aquellos alimentos que sean identificados por sus propias papilas como aquellos que fueron consumidos por su madre y por lo tanto útiles para el mismo.

Se podría opinar que este temprano estímulo tendría sus efectos casi que a todo lo largo de la vida del animal, pues la codificación ha sido la primera y la más útil, y aun cuando puede ser modificada posteriormente en los animales adultos siempre ha de ser notoria en los animales jóvenes.

En la medida que un animal envejece y casualmente se vé expuesto a otros pastos o cuando debido a su desplazamiento o a su manejo se encuentra sujeto a cambios en su ración forrajera, estará sujeto a aceptar por necesidad algunos pastos cuya información no se encuentra debidamente codificada en su sistema nervioso pero, los terminará consumiendo guiado por la necesidad primaria de satisfacer sus exigencias vitales; este nuevo forraje luego de un período inicial de “adopción forzada” y unos posteriores de “evaluación” y “aceptación” será



generosamente consumido si las respuestas del organismo animal son consideradas adecuadas. El animal habrá llegado a este punto inicial de aceptar un nuevo forraje más por la obligación de suplir sus requerimientos que por la satisfacción hedónica que se consigue cuando consume algo que, por ser codificado en la edad temprana es fácilmente reconocido como adecuado para su organismo.

Estos periodos de “adaptación” a una nueva fuente alimenticia pueden ser variables en tiempo y dentro de un grupo de animales deberan existir individuos que aceptan los alimentos “nuevos” con mayor facilidad que otros.

Seguramente y con el tiempo, el organismo del animal podrá reconocer beneficios de la nueva ración y su continuo consumo le permitirá que algunos de sus componentes puedan reemplazar a los antiguos y podrán actuar entonces como “nuevos codificadores” para sus futuras crías.

Con base en los conceptos anteriores se podría proponer que cualquier periodo de cambio en la ración de un animal sería traumático, afectaría su consumo y por lo tanto sería posible de reflejarse en cambios de su actitud ante la ración y en alteraciones en su peso corporal.

#### Ejemplos de la viabilidad de la “Hipótesis de Luisa”

Una de ellos podría ser el de animales que han nacido de madres que pastan y ellos mismos consumen pasto “India” (*Panicum maximum*, Jacq) y estan localizados en un sitio cercano a Monteria (Cordoba). Si estos animales son trasladados a una zona cercana a Puerto Lopez (Meta) en cuyos potreros se encuentran pastos del genero “*Brachiaria*” (*Brachiaria* spp), los animales que llegan a Puerto López, desconocen y les desagrada el nuevo “sabor” del pasto *Brachiaria*, se adelgazan y sufren hasta cuando prima en ellos sus necesidades sobre sus gustos ya codificados y al no encontrar otro pasto han de consumir el pasto *Brachiaria*.

Una generación más tarde, los terneros ya enseñados por su madre que consume por necesidad el pasto *Brachiaria*, se desarrollaran, consumirán pasto *Brachiaria*, crecerán y se comportaran mucho mejor que sus parentales o que sus propios hermanos de la generación anterior y de ahí en adelante tanto ellos como sus crías no tendrán problemas de aceptación al pasto *Brachiaria*.

Bajo estas condiciones sería un error presumir que aquello que prima en la alimentación del animal es simplemente la calidad de un forraje, midiendo como calidad la interpretación humana de ciertos valores químicos de la ración forrajera.

Un animal también podría entonces desmejorar inicialmente al pasar de un forraje considerado de “regular” calidad a un forraje considerado como de “buena” calidad.

Otro caso que merecería un análisis se relaciona con la alimentación de las terneras de reemplazo en las explotaciones dedicadas a la producción de leche. Bajo condiciones normales de producción se ha indicado que las terneras luego de consumir durante 4 o 5 días la leche inicial de su propia madre (calostros) debe ser “destetada”, alimentada “con balde” y utilizando cantidades de leche mezclada de distintas vacas y usualmente de 4 a 5 litros diarios. El utilizar este sistema de alimentación implica partir del principio de que la leche de cualquiera o de todas las vacas posee el mismo valor nutricional que la leche de su propia madre para el ternero y esto simplemente no es cierto.

Como se puede deducir de las bases de la “Hipótesis de Luisa” y para los dos casos citados anteriormente se estarían contraviniendo las normas de la protección materna que ofrece la naturaleza a través de la leche de una especie mamífera a su propia cría.

En el primer caso se parte de la presunción de identidad entre las secreciones lácteas de las diferentes vacas que conforman el hato, se pierde el concepto de una codificación “individual” y se acepta de antemano que otros compuestos que contiene la leche de la madre para su cría, niveles hormonales por ejemplo y otros seguramente, carecen de importancia para el desarrollo normal de la ternera además, se acepta como curioso principio que lo único importante de la alimentación materna es el consumo del calostro. Estas alteraciones representarían mayores costos a la larga pues el desarrollo de la ternera ha de ser inferior al normal y es de esperar que el desfase entre lo esperado por el animal y lo ofrecido por el humano termine en un incremento tanto de la morbilidad como de la mortalidad en el grupo de animales lactantes.

En el caso de las terneras alimentadas con el líquido resultante de la reconversión de los “Reemplazadores de la leche”, el resultado puede ser aún más grave pues algunos de sus compuestos no son tan siquiera de origen lácteo y de ahí que los índices referentes a la morbilidad y a la mortalidad se esperen superiores a los del grupo anterior así como el crecimiento y el bienestar del ternero serían inferiores a los considerados como “normales” para la raza y además podríamos también aceptar que la “descodificación” alimentaria sería máxima.

1) Uribe PA. *Evaluation of dietary protein - The milk standard*, Ph.D. Thesis, University of Wisconsin, Madison Wisconsin. 1978.

RMVZ