

**Ars Pharm., II, (n.º 4-5), 1961**

## Bases para una planificación del consumo de productos de la soja en España

**Conferencia pronunciada en el Ciclo "La soja en la alimentación y en la industria" el día 21 de Marzo de 1961, en el Instituto de la Grasa de Sevilla, por el**

**Prof. Dr. GREGORIO VARELA**

*Catedrático de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada*

Ante el hecho de la presencia de un alimento nuevo, como lo es la soja en nuestro país, no se puede tratar de conocer las necesidades actuales ni mucho menos las previsibles para el futuro sin un estudio previo, experimental del alimento, en sus dos aspectos como aceite en alimentación humana y como harina en nutrición animal y humana.

Los enormes avances realizados por la Bromatología en su corta vida, han nacido del estudio riguroso, sistemático, del mapa bromatológico de un país. La aplicación de técnicas modernas, ya standardizadas a escala internacional, permite conocer el papel que juega un alimento o un determinado grupo de alimentos en la nutrición de un país, y sobre todo pretende preveer cuál será su papel para un futuro, para el que se están tratando de evitar posibles déficits en la alimentación.

Desde hace cinco años estamos dirigiendo este tipo de estudios por encargo de la F. A. O. Pensamos que toda previsión de consumo de cualquier alimento que no se base en este tipo de experimentación carecerá de la base científica que hoy se exige a cualquier estudio de mercados en materia de alimentación

Pero por otro lado, la soja es un alimento nuevo en nuestra alimentación y ello lo encaja, dentro del actual concepto de la nutrición, como agente stress cuando el cambio en la dieta es muy brusco.

Por todo lo anterior, este trabajo trataremos de dividirlo en tres partes :

- 1.<sup>a</sup> Estudiaremos las técnicas que actualmente se utilizan para conocer las necesidades actuales o futuras de un determinado alimento, en nuestro caso la soja.
- 2.<sup>a</sup> Expondremos algunos de nuestros resultados.
- 3.<sup>a</sup> Estudiaremos algunos problemas específicos que presenta la introducción de un alimento nuevo como es la soja en España.

### 1. Técnicas de estudio

Según es sabido y de acuerdo con las normas aconsejadas por la F. A. O., para conocer el estado nutritivo global de la nación, se utiliza la técnica llamada de "Hoja de Balance". Si conocemos el censo de nuestra población, por ejemplo, durante el pasado año de 1960, y sabemos la distribución del mismo en edades, sexos y actividades, podemos saber, de acuerdo con las necesidades de cada uno de los grupos, las necesidades totales de nuestra población durante el pasado año.

Estas necesidades, se refieren a cada uno de los nutrientes a que ha de ajustarse la dieta: calorías, proteínas totales, proteínas animales, grasa, calcio, hierro, vitamina A, tiamina, riboflavina, ácido nicotínico y ácido ascórbico.

Por otro lado, podemos conocer las disponibilidades totales que para cada uno de los citados nutrientes tuvo nuestra población en el período estudiado. Para ello conocemos las estadísticas de producción de cada uno de los alimentos. Esta producción corregida por el comercio de importación y exportación, supone los alimentos a disposición de nuestra población.

Por la técnica de las "Hojas de Balance" conocemos globalmente el estado nutritivo durante el pasado año y para cada uno de los nutrientes, comparando las necesidades con las disponibilidades.

Hemos repetido varias veces la palabra global, porque ésta es decisiva para juzgar los datos que nos suministra la técnica dicha.

Si, por ejemplo, encontramos que la cantidad de proteínas consumidas durante el pasado año por día y habitante ha sido suficiente, este dato no indica el estado real de la alimentación, ya que reparte, homogéneamente por igual, los alimentos disponibles entre toda la población. Sin embargo y según es sabido, en el consumo de alimentos intervienen una serie de factores: geográficos, económicos, en relación con el nivel de vida del consumidor, tecnológicos de distribución y vida comercial de los alimentos y de educación bromatológica, que hacen que el consumo no sea homogéneo. Por tanto, la técnica de "Hojas de Balance", que es de gran importancia para conocer la suficiencia global de alimentos, si una colectividad prescinde de la distribución de los mismos, no nos da una imagen real de estado nutritivo de los miembros de dicha colectividad.

Para conocer ésta, se emplean la técnica llamada de "Encuesta Familiar".

Mediante la misma, estudiamos la alimentación real de las familias en un muestreo significativo que comprenda grupos y circunstancias que tengan influencia en la heterogeneidad del consumo.

Así se estudian familias pertenecientes a los distintos niveles económicos, de distinta composición familiar, de las diferentes zonas geográficas significativas o de diversas circunstancias ecológicas (montañas, zonas de clima moderado o continental, etc.).

Nosotros estamos realizando la "Encuesta Nacional de Alimentación" en sesenta lugares de España. Esta encuesta es realizada en colaboración con la F. A. O., y se comenzó hace tres años con una encuesta piloto en Madrid en la que se ensayaron dos métodos de muestreo: al azar y opinático. Los resultados del primero nos llevaron a la aplicación del segundo para su realización a escala nacional.

Pensamos que entre las diversas encuestas hechas en los distintos países, la nuestra ofrece una peculiaridad: la de los agentes encuestadores. Los nuestros son postgraduados en Bromatología o alumnos de Bromatología y Fisiología de la Facultad de Farmacia. Esta peculiaridad de nuestra encuesta tiene indudables ventajas y nos cabe la satisfacción de que así ha sido proclamada públicamente por la F. A. O. Se trata de agentes especializados en alimentación y que, por tanto, y tras un corto período de adiestramiento en la metódica de la encuesta (suele ser suficiente con un par de días), se encuentran en situación de resolver por sí cuantos problemas bromatológicos se les presenten. Esto, unido al profundo conocimiento del sitio encuestado y sus circunstancias, pues en la mayoría de los casos se trata de profesionales (farmacéuticos, médicos o veterinarios) establecidos en el lugar les hace especialmente idóneos para estos trabajos. Además que, dado el carácter gratuito de los mismos, permite la realización de esta "Encuesta Nacional" con unos costos que están diez veces por debajo de la más económica de las realizadas hasta ahora en Europa.

Pero con ser mucho lo anterior, el factor más importante que apoya la actuación de nuestros graduados es su entusiasmo. A ellos se debe la realización de estos trabajos y a ellos quizás el lograr que la colaboración de nuestras amas de casa esté por encima de la obtenida en otros países, de un mayor desarrollo técnico que el nuestro.

En líneas generales, la técnica de nuestra "Encuesta Familiar" es la siguiente:

El agente estima en qué proporción se encuentran en la colectividad a estudiar los tres tipos de nivel de vida que nos interesan (alto, medio y bajo de acuerdo con un baremo standard). El tamaño de la muestra suele ser de cuarenta familias y la proporción en que en la misma estén comprendidos los tres niveles de vida, ha de ser la misma a la que se estima existen en el lugar estudiado.

Estos estudios han de luchar con la natural suspicacia del ama de casa, por lo que en nuestros cuestionarios no figuran nombres y los origina-

les de cada familia a pesar del carácter anónimo de los mismos, son guardados por nosotros y nos comprometemos a no facilitar datos individuales de ellos.

El agente visita al ama de casa y hace un inventario de la despensa. Anota la composición de familia, según edades, sexo y actividades y entrega al ama de casa un cuestionario donde ella anota durante los seis días que dura la encuesta, los alimentos que compra u obtiene de su huerto o corral. A los seis días vuelve el agente a inventariar la despensa; y los alimentos que existían al comienzo más los ingresados en los seis días, menos los existentes en la despensa al terminar, nos da los alimentos consumidos por la familia en los seis días. Por otro lado, el ama de casa que durante este período ha de ser visitada frecuentemente por el agente, anota cada día la forma de confeccionar sus menús al objeto de que nos sirvan de indicación de los hábitos culinarios del lugar. Por la composición de la familia, sabemos las necesidades para cada uno de los nutrientes de cada uno de sus miembros y como, por otro lado, conocemos lo consumido, podemos juzgar del estado nutritivo real de los individuos estudiados.

Desde hace un año hemos ampliado nuestro estudio al aspecto económico y por ello el agente pregunta o estima, los ingresos totales de la familia. Valora el agente el costo de los alimentos consumidos y ésto nos suministra un módulo alimenticio de un extraordinario valor social y económico.

Como es sabido, los sociólogos parece que están de acuerdo en que el mejor método para conocer el nivel de vida de una familia es el módulo alimenticio, es decir, el % de los ingresos totales que se dedican a la alimentación. En países europeos de alto nivel de vida sus habitantes gastan solamente el 30 por 100 de sus ingresos en alimentarse, mientras que en los de más bajo nivel en nuestro continente, este módulo alcanza el 60 por 100. Nosotros por la encuesta que estamos realizando, conoceremos el nivel de vida de las familias estudiadas y de qué forma repercuta sobre el mismo las distintas circunstancias geográficas, económicas y ecológicas, a que nos estamos refiriendo. Los datos hasta ahora recogidos indican especialmente, y como era de esperar, entre las familias de nivel de vida más bajo, que la proporción de dinero gastado en alimentarse es excesiva, lo que indica un nivel de vida no satisfactorio.

Una de las cuestiones estudiadas en la encuesta son los menús habituales entre los diversos tipos de familia. Esto nos permite realizar una programación de menús ajustados a las necesidades nutritivas de acuerdo con los gustos alimenticios de la zona estudiada. Según es sabido, una norma a tener en cuenta en toda programación alimenticia es la realidad de la cocina local. No podemos racionar a una colectividad, con unos alimentos a los que no está acostumbrada. Esto, aparte de utópico, es antifisiológico. Tenemos que mejorar los menús y programarlos de acuerdo con un determinante económico.

Una vez que conocemos el mínimo necesario que se debe gastar por la familia media para alimentarse, estamos en condiciones de facilitar a los so-



ciólogos un dato valiosísimo para calcular el salario mínimo. Es necesario saber cuánto es lo mínimo que debe ganar un trabajador. Si, por ejemplo, sabemos que en una región o zona, la familia media está compuesta por cuatro unidades de consumo y, también, por ejemplo, hemos programado unos menús cuyo costo mínimo y medio por persona y día es de 20 pesetas, sabemos que esta familia necesita para alimentarse 80 pesetas. Por otro lado, conocemos la media de individuos que aportan ingresos a la familia. Si en el caso anterior suponemos que solamente lo hace el cabeza de familia, el problema ahora estriba en estimar qué nivel de vida pensamos le corresponde. Por ejemplo, si suponemos uno parecido a las zonas más pobres europeas con un módulo alimenticio, como ya hemos dicho, del 60 por 100, fácilmente conocemos la cifra del salario mínimo. Este módulo, por ejemplo, es también utilizado para conocer el llamado subsidio de paro en el que, naturalmente la proporción del mismo es aumentada y el 90 por 100 de este subsidio ha de cubrir los gastos de alimentos.

Pero nuestros estudios no terminan en el conocimiento de la situación actual alimenticia de nuestro país, sino que hay que preveer lo que va a ocurrir en el futuro.

Por la curva de crecimiento de nuestra población, los estadísticos pueden, por ejemplo, preveer cuál será la de España en 1970 y cómo estará distribuido nuestro censo en edades, sexo y actividades, pudiendo, ¡o- tanto, conocer cuáles serán las necesidades de esa población para esa fecha.

Por otro lado, también nuestros estadísticos, conociendo la curva de producción de alimentos, pueden predecir cuáles serán las disponibilidades de alimentos para ese año de 1970. De la comparación entre las necesidades y disponibilidades, tendremos una idea de cuál será el porvenir nutricional de nuestro país.

Pero para esta previsión, entra en juego un nuevo factor que también estamos estudiando. Se trata del estudio de las llamadas tendencias de consumo. Es decir, qué ocurre en el consumo de alimentos al aumentar los ingresos por familia. Al darse este hecho, lo primero que sucede es tratar de satisfacer las necesidades calóricas. Una vez cubiertas éstas y al seguir aumentando el nivel de vida se incrementa la demanda de alimentos nobles (proteínas animales, frutas, productos azucarados, etc.). Es necesario conocer estas tendencias de consumo para preveer el mercado de alimentos para, por ejemplo, el año 1970 a que nos estamos refiriendo.

Con todos estos datos, la Administración puede planear racionalmente una política económica de producción de alimentos que evite la aparición de carencias.

## 2. - Algunos de nuestros resultados

Quizás antes de entrar en la discusión de algunos de los datos encontrados por nosotros, sería conveniente contestar a una pregunta que seguramente se halla en la mente de muchos:

¿Existe una incompatibilidad entre el consumo del aceite de oliva y el de soja? Sinceramente pensamos que no. Creemos que mediante un estudio serio, bromatológico, ambos se complementan.

Vayamos a los resultados de las encuestas. Resulta absurdo que en las zonas olivareras españolas, quizás las de un más bajo nivel de vida de todas las de nuestro país, los datos que nos suministran las encuestas sobre el consumo de aceite por cabeza y día sea en los niveles de vida más bajos, muy próximo a las 200 c.c. Esta cantidad de aceite tiene un precio en mercado internacional muy próximo a las 12 pesetas. En un trabajo que realizamos en colaboración con García Barbacho, estudiamos precisamente el salario mínimo para estas zonas olivareras y para el cálculo del mismo, según ya hemos dicho, nos fue necesario una programación de menús. Pues bien, solamente con las doce pesetas, se puede programar unas dietas totalmente ajustadas, y no las prácticamente carentes de todos los nutrientes, que son consumidos en la actualidad. Pensamos que es necesario afrontar de cara una política de grasas. Esto no es nada nuevo. Dinamarca uno de los países productores de mantequilla, relativamente consume muy poca, ya que ésta la dedican a exportación mientras que favorecen el consumo de margarina.

Se debe exportar aceite de oliva e importar otros aceites vegetales. Creemos que la existencia en el mercado de dos aceites con una diferencia de precio sustantiva, uno caro y otro muy económico significaría ventajas para nuestro pueblo entre las que no sería la menor la posible disminución del hábito de fritura en baño de aceite, práctica que, según es sabido, supone enorme disminución del valor biológico de la proteína de los alimentos fritos.

Ahora bien, en nuestra opinión, los dos aceites han de especificar claramente su procedencia y debe instruirse a los consumidores en las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Muchas veces nos acordamos de ese admirable Ministerio de la Alimentación de la Inglaterra del tiempo de guerra que supo dirigir la alimentación de su pueblo. Todos recordamos en nuestro país el fracaso en la aceptación de la carne de ballena en fresco. Una crítica ligera y por tanto injusta atribuía esto, a la peculiar idiosincrasia de nuestro pueblo. Vivimos la Inglaterra de entonces y nos admiró cómo el Ministerio de Alimentación conseguía que un pueblo tan tradicional como el británico consumiera la carne de ballena. Todos los días y en todos los periódicos venían anuncios, planas enteras, del Ministerio enseñando cómo se podía preparar aquella carne de ballena que se les ofreció un día a los españoles sin decirles ni cómo se preparaba, ni qué tipos de platos se podían confeccionar con ella, y que estuvieran en consonancia con nuestros gustos.

Claro que esto, no fue sino uno de los muchos triunfos obtenidos por el Ministerio Inglés de Alimentación, que hizo una labor tan admirable que consiguió que la Inglaterra del durísimo bloqueo estuviera mejor alimentada, que la anterior a la guerra y que la Inglaterra actual.

Otro ejemplo de la necesidad de una política de grasas: en todos los puntos encuestados en nuestro país y que como ya hemos dicho son 60, apa-

rece una enorme irracionalidad en el consumo de grasas, con unas ingestas elevadísimas. En el cuadro 1 recogemos unos cuantos ejemplos, de puntos encuestados, urbanos y rurales, de secano y de regadío y de montaña y tierra calma, y en todos ellos sorprende la enorme proporción del % de fa-

CUADRO 1

	Insuficientes < 60 grs	Normales 60-150 grs	Excesivos > 150 grs
Madrid ... ..	7	54	39
Barcelona ... ..	1	48	51
Granada ... ..	8	76	16
Baena ... ..	0	58	42
Castellón ... ..	0	70	30
Pamplona ... ..	5	65	30
Pirineo ... ..	3	50	47
Langa del Castillo ... ..	8	55	37
Alfaro ... ..	0	75	25
San Fernando ... ..	5	78	17

LAS CIFRAS SE REFIEREN AL TANTO POR CIENTO  
DEL TOTAL DE FAMILIAS ENCUESTADAS

milias, alimentadas excesivamente, haciendo constar, que las dosis que nosotros consideramos como normales, con ingestas entre 60 y 150 gramos por cabeza y día, son ya excesivas, ya que, según se sabe, las necesidades grasas se cifran en 60 gramos. Da pena pensar que en puntos con una alimentación tan deficiente en general como Langa del Castillo o Baena, un cuarenta por ciento de familias consumen más de 150 gramos de grasa por cabeza y día. Y esto referido al total de familias encuestadas, pues cuando se hace la distribución por niveles de vida la proporción, como era de esperar, aumenta.

Domingo García, en su Tesis Doctoral, aún inédita, realizada en nuestro Laboratorio ha encontrado unos datos sobre el consumo de grasa en Granada, que juzgamos pueda ser interesante el conocerlos. El consumo medio en dicha población por cabeza y día es de 120 gramos. De estos, 77'6 proceden de aceites vegetales y 7'8 gramos de grasas sólidas. Es decir que los alimentos de los grupos 12 y 13 aportan el 66,6 por 100 del total de ingesta grasa.

En Francia, con una ingesta grasa de 85 gr/PC/día el 42-44 por 100 de ella procede de los grupos doce y trece. En los Estados Unidos con un consumo de 140 gramos proceden de aceites y grasas sólidas el 49'6 por 100 y en Inglaterra con un consumo de 122 gramos proceden de los grupos 12 y 13 el 40 por 100 del total.

Como una confirmación de la limitación de los datos facilitados por la Técnica de las Hojas de Balance a la que ya nos hemos referido, vea-

mos el consumo medio de grasas en España en el año 1958 que fue de 68 g/PC/día de los que el 55,8 % procedía de los grupos 12 y 13.

La relación grasa vegetal/grasa animal es en Granada de 4,16; en la Nacional por Hojas de Balance de 1,62, mientras que en Inglaterra es solamente de 0,24.

Esta enorme desproporción en el consumo de grasas vegetales tiene su repercusión en varios otros aspectos.

Así en la gráfica 1 representamos en abscisas los distintos grupos de alimentos y en ordenadas el % del aporte de cada uno de estos alimentos a la ingesta grasa media de la población de Granada.

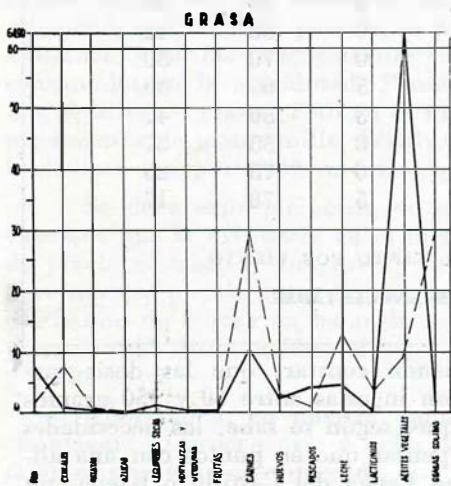


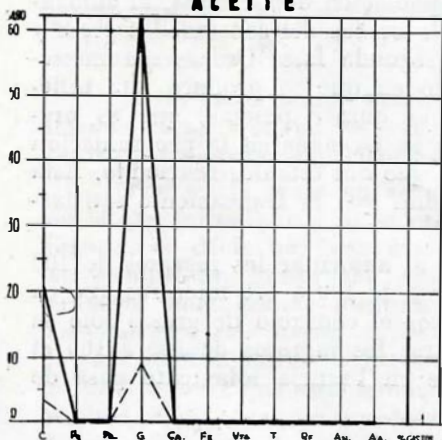
Gráfico 1

¿De qué manera contribuyen los grupos de alimentos grasos a la ingesta de los diferentes nutrientes? La gráfica 2 contesta a esta pregunta en lo referente a los aceites vegetales. En abscisas se representan nutrientes y en ordenadas % del aporte del aceite a cada uno de ellos. Como siempre la línea continua corresponde a Granada y la de puntos a Inglaterra. Se observa cómo el aceite en Granada supone más de un 20 por 100 del total de las calorías ingeridas, mientras que en Inglaterra este aporte es del orden del 4 por 100. El aporte de grasa debido a los aceites es en Granada del orden del 65 por 100 mientras que en Inglaterra no llega al 10 por 100. Al final de las abscisas se representan lo que cuesta comparativamente entre Granada e Inglaterra este mayor aporte de nutrientes del aceite de oliva.

La gráfica 3 es igual a la anterior pero referida a grasas sólidas, y naturalmente los términos están invertidos, con un aporte mucho mayor de nutrientes en Inglaterra que en Granada, en calorías y grasa. Un dato digno de consideración es la significación del aporte de Vitamina A debido a las grasas sólidas y el bajo valor del mismo en Granada como consecuen-



ACEITE



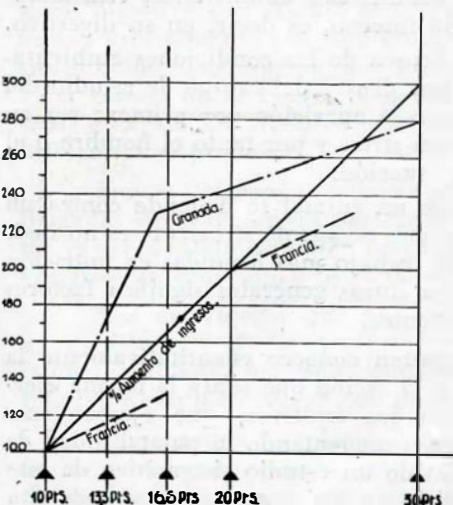
Gráfica 2

te, también están alterados en relación con los de los aceites vegetales.

El aspecto económico del consumo graso en nuestro país quizá mezca también que nos ocupemos ligeramente de él.

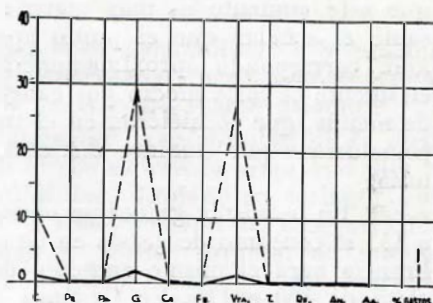
Del gasto total en alimentos, el 14,4 por 100 se dedica en Granada a las grasas, mientras que en Inglaterra es solamente del 6 por 100 del total.

¿Qué ocurre con el consumo de grasas al aumentar el nivel de vida, es decir, al aumentar los ingresos por familia? Siguiendo con la Tesis de Domingo García, se hace la correlación entre ingresos y consumo graso. Esta correlación es del orden de 0,30. Es decir que en la población de Granada al aumentar los ingresos aumenta el consumo de grasas. Pero si hacemos la correlación Gastos Totales/Gastos Parciales en Grasas nos encontramos que ésta tiene un valor del orden de -0,21.



Gráfica 4

OTRAS GRASAS



Gráfica 3

cia del poco consumo de las mismas. Naturalmente los costos de este aporte, también están alterados en relación con los de los aceites vegetales.

Esto nos indica que al aumentar los gastos totales, no por ello aumentan los dedicados a las grasas.

En la gráfica 4 se presenta al aumento de ingresos y su repercusión en el consumo de grasas, en Granada.

En abscisas ingresos y en ordenadas incrementos % en consumo de grasas en relación al nivel más bajo de ingresos tomado como 100. Obsérvese que la gráfica correspondiente a Francia tiene dos orígenes. El primero referido a los ingresos más bajos españoles y el segundo tal como ocurre realmente en Francia haciendo la conversión francos/pesetas.

El primero referido a los ingresos más bajos españoles y el segundo tal como ocurre realmente en Francia haciendo la conversión francos/pesetas.

El primero referido a los ingresos más bajos españoles y el segundo tal como ocurre realmente en Francia haciendo la conversión francos/pesetas.

El primero referido a los ingresos más bajos españoles y el segundo tal como ocurre realmente en Francia haciendo la conversión francos/pesetas.

Se observa en la gráfica, que en la población de Granada, al aumentar los ingresos hay al comienzo una subida brusca del consumo de grasa y que este aumento es más suave en una segunda fase. Quizás sea interesante el señalar que el punto aproximado en que se produce esta inflexión corresponde aproximadamente a unas quince pesetas, que es precisamente el coste medio por cabeza y día en Granada en la programación de menús, que se hicieron en el trabajo a que nos estamos refiriendo. Esta coincidencia por caminos distintos, pensamos que es francamente satisfactoria.

En la misma gráfica se observa que al aumentar los ingresos de 100 a 133 el consumo de grasas en Granada pasa de 100 a 176 mientras que en Francia para el mismo aumento de ingresos el consumo de grasas sólo se eleva de 100 a 116. En Granada al elevarse los ingresos de 100 a 166 el consumo pasa de 100 a 232 mientras que en Francia solamente pasa de 100 a 132.

### **3.—Algunos problemas específicos que presenta la soja en la alimentación de nuestro país**

Desde el punto de vista actual, la nutrición se ve como un conflicto entre el alimento y el animal que lo ha de beneficiar. Hoy sabemos que el alimento es solamente una fuente potencial de nutrientes que va a ser desarrollada precisamente por el animal.

Por otro lado, es un hecho la adaptación del animal al alimento que consume. Esta adaptación tiene una significación tanto morfológica como fisiológica. Es decir que el animal adapta sus estructuras y procesos digestivos a la dieta para la que está habituado.

Realmente, esto ocurre por ser la alimentación en su aspecto digestivo, una parte de la ecología, y así como hoy nadie duda de que el animal se adapta en su epitelio externo a las condiciones ambientales, esta adaptación también tiene lugar en su epitelio interno, es decir, en su digestivo.

Según es sabido, toda variación brusca de las condiciones ambientales, tanto externas como internas entra hoy dentro del campo de estudio del stress. Por ello cualquier cambio brusco o la aparición por primera vez en la dieta, de un nuevo alimento actúa como stress y por tanto el hombre o el animal tratan de adaptarse a la nueva situación.

La manera más elemental de cómo un animal se defiende contra un nuevo alimento, si éste reúne las condiciones de agente stressante es no ingiriéndolo. Pero hoy, una de las líneas de trabajo más fecundas en nutrición es el estudio de la palatabilidad, que en líneas generales significa factores que condicionan la ingestión de los alimentos.

El disponer de técnicas que permiten conocer cuantitativamente la palatabilidad de los distintos alimentos y la acción que sobre la misma ejercen agentes no alimenticios, como son los frutivos, que ejercen una acción nutritiva, por actuar, precisamente, aumentando la palatabilidad de alimentos de baja adaptación, ha permitido un estudio sistemático de este tan sugestivo campo. Sin que sea este el lugar, no queremos pasar por alto

sin mencionarla siquiera, las experiencias llamadas de palatabilidad dirigida y mediante las cuales se consigue que un animal ingiera alimentos, que normalmente rechaza.

Desde hace tiempo estamos trabajando en palatabilidad y hemos publicado varios trabajos en esta línea de experiencias, pero queremos aquí ceñirnos a nuestras experiencias sobre la grasa como agente palatable.

Por ser la grasa un agente que aumenta la palatabilidad de la dieta de la que forma parte, al incrementarse la concentración grasa aumenta la ingesta, es decir hay una mayor palatabilidad. Jordán, en trabajos aún no publicados, comprueba este hecho y como cuando la concentración grasa es muy grande disminuye la ingesta. Jordán estudia, en nuestro Laboratorio, este hecho y llega a la conclusión de que es precisamente la capacidad digestiva, la digestibilidad, la que condiciona la palatabilidad. Se podría decir que cada animal tiene una capacidad digestiva máxima, por encima de la cual no puede absorber más grasa. Si experimentalmente forzamos al animal a una ingesta mayor que su capacidad digestiva, aquella resulta negativa para su economía ya que aparece esteatorrea y euseguida trastornos diarreicos que además disminuyen aún más la digestibilidad, con la consiguiente agravación del problema. El animal ante una dieta, por ejemplo con aceite de oliva (agente palatable) al aumentar la concentración del mismo en la ración aumenta la ingesta. Pero al ser esta concentración muy alta, por encima de la concentración límite de palatabilidad, el animal no ingiere más alimento que aquel que lleva la grasa que es capaz de digerir.

Pensamos que debe repetirse esta experiencia, y están dentro de nuestro programa de trabajo, con aceite de soja y especialmente con alimentos fritos, pues como ya veremos enseguida, es éste un punto muy peculiar de la palatabilidad de las frituras en este tipo de grasa.

Por otro lado, y como vamos a ver a continuación, los fenómenos de stress digestivo por cambio brusco del tipo de grasa de una dieta, se manifiestan precisamente con una disminución significativa del coeficiente de digestibilidad, disminución que nosotros demostramos, en colaboración con Pilar García de la Puerta. Cuando, pese al stress digestivo, suplementábamos la capacidad digestiva con emulgentes, esta disminución de la palatabilidad no se producía.

Quizás convenga detenernos brevemente en la descripción de los llamados stress digestivos por cambio brusco de dieta y que han sido descritos experimentalmente por primera vez por nosotros y presentados en el Congreso Internacional de Nutrición de Washington del año 1960.

Los extranjeros que nos visitan, se quejan, sobre todo en los primeros tiempos, de intolerancia para nuestra alimentación. Estas quejas están respaldadas por una casuística clínica, de trastornos de la digestibilidad que nos hizo juzgar que pudiera ser interesante estudiar el problema.

Comenzamos por hacer un estudio comparativo de la digestibilidad de las grasas culinarias utilizadas en nuestro país en relación con las más comunmente usadas en otras regiones. Se ensayó la digestibilidad del acei-

te de oliva, soja, algodón, mezclas de los mismos (20 por 100 de oliva y 80 por 100 de soja o algodón), mantequilla, margarina y manteca de cerdo. Estudiamos la digestibilidad de las distintas grasas después de un proceso normal de fritura y la influencia de este proceso en los distintos tipos de grasa, sobre la digestibilidad y valor biológico de la proteína en ellas frita, en este caso de pescado. Estudiamos también las constantes analíticas de las mismas: Índice de refracción, acidez, grado de saponificación, índice de iodo e índice de peróxido. También se ensayaron las cualidades de fritura según el Codex Alimentarius Austriacus: Prueba de la espuma, de ennegrecimiento y de proyección. Por último se estudió también la acción laxante de estas grasas y llegamos a las conclusiones de que no se apreciaban variaciones significativas en la digestibilidad en el aceite de soja ni en sus mezclas en relación con el aceite de oliva, a igualdad de cantidad ingerida, ni tampoco existían diferencias en la digestibilidad de los alimentos fritos en ellas ni en la acción laxante. Hacíamos ya allí, sin embargo, una advertencia que era la de que "ha de hacerse una reserva respecto al período inicial de adaptación; fenómeno pasajero característico de todos los alimentos no corrientes en una dieta habitual".

Posteriormente completamos este trabajo, con otro también realizado en colaboración con Pujol y Moreiras, sobre la fritura de la carne de vaca y que siguió en todo las características del anterior.

Ya que la digestibilidad, de por sí, no era capaz de explicarnos la intolerancia para nuestra cocina, empezamos una serie de investigaciones basadas precisamente en la advertencia a que nos acabamos de referir.

En líneas generales, nuestras experiencias son estas: Dos lotes de ratas consumen dos dietas ajustadas iguales, excepto en el tipo de la grasa. Uno consume aceite de oliva y el otro mantequilla. Al cabo de un mes, tiempo que juzgamos conveniente para la adaptación de los animales a la dieta, determinamos el coeficiente de digestibilidad para la grasa en los dos lotes y nos encontramos que en ambos casos ligeramente difiere del 95 por 100. Bruscamente, cambiamos el tipo de dieta y los animales que consumían aceite ahora consumen mantequilla y viceversa. Si determinamos la digestibilidad, nos encontramos que está significativamente disminuida. Pero, y esto es quizás lo más interesante, este fenómeno de stress ocurre lo mismo con el aceite que con la mantequilla. Lo que sucede es que al cambiar bruscamente el tipo de grasa sorprendemos al digestivo y éste trata de adaptarse, y efectivamente al cabo de un cierto número de días lo consigue. Que se trataba de una disminución de la capacidad digestiva a consecuencia de este stress lo demostramos en otras experiencias. Si repetimos todo lo anterior pero añadiendo a la dieta emulgentes que suplan la caída en la capacidad digestiva a consecuencia del stress por cambio, esta caída no se produce. En estas mismas experiencias se comprueba una disminución del coeficiente de eficacia en crecimiento a consecuencia de este stress por cambio, y como esta disminución no se produce en dietas adicionales de emulgentes.

Pensamos que estas experiencias, pueden explicar en parte los trastornos que se producen en nuestros visitantes, agravados por el hecho de la



enorme ingesta grasa en nuestro país en relación con otros. Esta diferencia en el volumen de ingesta grasa explicaría también la menor frecuencia con que estos trastornos se producen cuando cualquiera de nosotros llega a un país no consumidor habitual de aceite de oliva. Es cierto que el cambio brusco del tipo de grasa le produce un stress digestivo que se manifiesta por una disminución de la digestibilidad. Pero como su capacidad digestiva es muy grande, debido a su excesiva ingesta grasa, y como la cantidad de grasa extraña ingerida es mucho menor que a la que está habituado, aun cuando disminuye la digestibilidad, le sobra capacidad digestiva y no se producen estos trastornos.

Estas experiencias, que naturalmente han de ser ampliadas en diferentes sentidos para conocer los gradientes que provocan este Stress, pensamos que sería interesante se aplicasen al aceite de soja. En este sentido nos proponemos estudiar esta grasa no sólo en su comportamiento por cambio contra el aceite de oliva sino también contra las demás grasas culinarias.

Pero además en el aceite de soja, y precisamente en la fritura, se da otra característica que evidentemente influye sobre la palatabilidad y la digestibilidad. Se refiere a su distinto poder de penetración en los alimentos durante la fritura en baño de aceite (Deep frying). García Olmedo y Moreiras, realizaron en nuestro laboratorio un trabajo, del que se publicó una nota previa en que se señalaba este distinto poder de penetración. En la actualidad estamos preparando un ambicioso plan de experiencias sobre este problema y su repercusión nutritiva, precisamente apoyados por el Consejo de la Soja de España.

De todo lo anterior, pensamos que se puede sacar la conclusión de que tanto el aceite de oliva como el de soja presentan problemas, que cuando son estudiados desde un punto de vista bromatológico, la mayor parte de las veces no se deben a propiedades específicas de las grasas, sino a un fenómeno mucho más general como es el de adaptación del animal al alimento.

Y en este orden de cosas quizás convenga que nos ocupemos siquiera sea brevemente de las posibilidades de utilización de la torta de soja en alimentación en nuestro país.

Es cierto que este alimento, es una fuente excelente de proteínas para nuestra ganadería y como tal, es muy bien aceptado por nuestros ganaderos. Pero es necesario experimentar esta harina y sus mezclas en nuestras especies explotadas y en nuestras condiciones ecológicas. Conocemos casos en los que por no ensayar precisamente en nuestras condiciones este alimento, se juzgó muy a la ligera de su valor. No se puede aplicar a la confección de raciones coeficientes de digestibilidad tomados de la bibliografía y que han sido realizados en razas muy diferentes a las nuestras y sobre todo en condiciones ecológicas completamente diferentes a las de nuestro país. Estamos ensayando las variaciones que en la digestibilidad de algunas de nuestras especies se producen por estos factores ambientales y esto es un argumento más en la necesidad de ensayar un alimento tan excelente como es la soja, para que la confección de raciones sea un éxito para nuestras razas y condiciones ambientales.

Por último queremos ocuparnos nuevamente del stress digestivo como causa de fracasos en la utilización de la harina de soja en alimentación ganadera. Bien entendido, que como llevamos dicho, estos fracasos no se deben a la soja en sí, sino que se producirían con cualquier nuevo alimento que se tratara de introducir en nuestra alimentación. Por otro lado, estos trastornos son fácilmente evitables, basta evitar el gradiente stress, es decir evitar el cambio brusco, para que no se produzca.

En las últimas experiencias hechas en colaboración con Boza y Fonollá, sobre estudios comparativos de varios tipos de dietas con soja y urea en la cabra de raza granadina, ensayamos la torta de soja y mezcla de cebada y urea en la producción de leche y de grasa de la misma. Naturalmente encontramos un elevado valor leche, pero lo que queremos señalar aquí, es el hecho, de que un tratamiento estadístico riguroso de los resultados nos pone de manifiesto un stress digestivo al cambiar bruscamente la dieta y que se traduce, como es natural en una disminución de la producción láctea. Este stress se produce lo mismo al pasar de la soja a la mezcla cebada/urea como al contrario, si bien, y como era de esperar, dado el peculiar fisiologismo de la panza, sea de mayor intensidad cuando el agente stressico es la mezcla que lleva urea.

Pensamos que el no tener en cuenta circunstancias tan fácilmente previsibles como las anteriores pueden llevar a fracasos, que no ocurrirían si, como es norma en la mayoría de los países, el consumo de alimentos tanto humanos como para los animales fuera dirigido por la Administración y ésta se apoyara constantemente en la experimentación.

Quizás uno de los aspectos donde más eficaz podría ser esta política de alimentación dirigida podría ser en el campo de las grasas, dirigiendo de acuerdo con un criterio económico nutritivo el consumo de los aceites de oliva y de soja, que como hemos dicho no son opuestos sino que en muchos aspectos se complementan. Pero condición previa para cualquier tipo de planificación ha de ser la experimentación; sin ella se producirán fracasos que, como hemos tratado de poner aquí de relieve, son fácilmente evitables.