

pobre, añadir al alimento ordinario una cierta cantidad de carne. Pero como ya se ha dicho, este aumento tiene, sobre todo, por objeto dar á la digestion una actividad suficiente para poner la combustion orgánica en relacion con el gasto de calor que resulta ser necesario por el aumento de trabajo producido.

La experiencia, de acuerdo con la teoría, dice, pues, que para cada condicion determinada del hombre, debe existir una cierta relacion más conveniente que otra alguna, entre las materias azoadas, azucaradas y grasas que él consume. El gusto, las costumbres locales, una especie de instinto, conducen generalmente bajo este punto de vista á resultados satisfactorios; pero un poco de reflexion, ayudada del conocimiento de la composicion de los alimentos, permitirá en general poderse nutrir mejor con el mismo gasto, ó procurarse más económicamente la misma cantidad de alimento útil.

RACION DE CONSERVACION Y RACION DE TRABAJO. La racion alimenticia cuotidiana debe dividirse, al ménos por el pensamiento, en dos partes diferentes, útiles de distinguir.

Cada cual sabe que el ejercicio físico desarrolla apetito; esto significa que el consumo de fuerza lleva consigo necesariamente consumo de una cierta cantidad de alimento. Por otro lado, sin hacer gasto alguno de trabajo, y no moviéndose siquiera, no se podria estar largo tiempo sin comer, sin debilitarse, sin disminuir de peso, y en fin, sin morir más ó ménos rápidamente. La diferencia entre lo que se come no trabajando y lo que se consume cuando se hace un ejercicio laborioso, representa la cantidad consumida por el trabajo efectuado. Se puede, pues, por el pensamiento hacer dos partes de la racion alimenticia: la primera destinada solamente á la conservacion del cuerpo, suponiéndole inactivo y reducido al trabajo interior de las funciones vitales, que será la *racion de conservacion*; la segunda parte servirá para compensar las pérdidas que resultan de los esfuerzos hechos, y será la *racion de trabajo*.

El consumo total de cada individuo debe, pues, componerse de una parte constante que represente su racion de conservacion, y de una parte variable proporcional al trabajo mecánico que él produce. Bajo el punto de vista de produccion de trabajo mecánico, hay, pues, economía en nutrir sólidamente á los trabajadores, como la práctica seguida por hábiles contratistas lo ha probado hace mucho tiempo.

Los experimentos relativos á esta distribucion de la racion, son delicados de hacer sobre el hombre. Los temperamentos individuales difieren más ó ménos, y la parte moral reobra tan directamente sobre las funciones físicas, que es difícil alcanzar reglas absolutas aplicables á cada individuo. Cada uno debe ser su propio experimentador y darse seriamente cuenta de sus necesidades reales, porque tan peligroso es para la salud consumir más de lo necesario, como el reducir la racion diaria.

EJEMPLOS DE RACIONES ALIMENTICIAS. Las observaciones generales que preceden bastan para hacer comprender las diferencias que se observan en el régimen alimenticio, segun el país, épocas, individuos y naturaleza del trabajo producido. Pero para precisar más la cuestion, es necesario hacer conocer la composicion detallada de un cierto número de raciones alimenticias diferentes: así se verá cómo la alimentacion del hombre puede modificarse en la práctica, segun las condiciones en que esté colocado.

Los primeros ejemplos que citaremos son tomados de las obras de M. F. Le Play, inspector general de minas, comisario general de la Exposicion universal de 1867 en París. Estas cifras dotan al estudio práctico de la alimentacion de hechos tanto más preciosos cuanto

que han sido recogidos por un observador muy perspicaz y en circunstancias muy variadas.

Hemos calculado la composicion química elemental de los alimentos cuyo peso tan sólo ha indicado M. F. Le Play, sea con ayuda de tablas dadas ántes, sea con ayuda de otros análisis ejecutados sobre productos análogos á los de que se hace mencion. A falta de observacion directa del peso de los individuos de cada familia, nos hemos servido de indicaciones de la tabla que está dada anteriormente; esta manera de obrar no es rigurosamente exacta, porque las sustancias alimenticias de la misma clase no tienen en todas partes absolutamente la misma composicion, y porque los pesos individuales pueden diferenciarse más ó ménos de los pesos medios. Pero estos cálculos aplicados á un gran número de individuos, deben dar indicaciones aproximadas á la verdad y suficientes desde luégo para el objeto práctico de que nos ocupamos en este momento.

La primera familia, cuyo consumo anual indicaremos, es la de un jornalero agricultor de Quimper.

Esta familia se compone: del padre, de 32 años; de la madre, de 30; de un niño, de 5, y de otro de 3. El padre trabaja al jornal, durante todo el año, en casa de un propietario agricultor vecino. La madre trabaja igualmente á jornal, en los trabajos del campo, durante próximamente la mitad del año; ella se cuida además de las ocupaciones de casa, y del cultivo de algunas porcioncillas de tierra que la familia explota por su cuenta.

El padre come en su casa 357 dias al año. Come fuera algunos dias de trabajos extraordinarios en que toma parte en casa de los vecinos. La madre come fuera en 100 dias, y por lo tanto en su casa en 265 al año. Los niños comen siempre en casa de sus padres. Las comidas son tres en invierno y cuatro en verano.

La familia consume en su casa, durante el año, los alimentos siguientes:

Alimentos	Peso	Composicion			
		Carbono por 100	Azoe por 100	Carbono total	Azoe total
	Kilóg.			Kilóg.	Kilóg.
Cebada calculada en estado de harina (para pan).....	749	40,0	1,72	299,60	12,88
Trigo negro calculado en estado de harina (para tortas).....	170	42,0	1,99	71,40	3,38
Manteca.....	26	87,0	0,64	21,50	0,16
Leche.....	1460	8,0	0,66	116,80	9,63
Carne de cerdo.....	6	61,0	1,50	3,66	0,09
Sardinas.....	7	16,8	1,60	1,18	0,11
Patatas.....	450	11,0	0,33	49,50	1,48
Berza.....	20	6,0	0,20	1,20	0,04
Cebollas.....	3	6,0	0,20	0,18	0,006
Manzanas.....	25	5,0	0,13	1,25	0,032
Sal, 39k.4; pimienta 0k.1; Vinagre 2k.					
Total.....				566,27	27,808

Para darse cuenta del peso de carbono y ázoe consumidos por dia y por kilogramo viiente, es necesario multiplicar el peso de cada persona evaluada, como se ha dicho, por

el número de días durante los que esta persona ha comido en casa y hacer la suma de todos estos productos: se obtienen así las cifras siguientes:

	Peso supuesto	Días de comida	Productos
	Kilogramos		
El padre de edad de 32 años.....	63,60	× 357	22.705
La madre " 30 "	55,20	× 265	14.628
Un niño " 5 "	15,06	× 365	5.496
Otro " 3 "	12,13	× 365	4.427
Suma del producto de los números de días de comida por los pesos correspondientes.....			47.256

Dividiendo por la suma precedente el peso total de carbono y ázoe contenidos en los alimentos, é indicados en la tabla precedente, se ve que la familia en cuestion consume por día y por kilogramo viviente $\frac{566 \text{ k. } 27}{47.256} = 11^{\text{er}},98$ de carbono y $\frac{27 \text{ k. } 808}{47.256} = 0^{\text{er}},588$ de ázoe. Pero este resultado debe sufrir una correccion importante. Los niños, en efecto, tienen necesidad, por unidad de peso, de una alimentacion más abundante que los adultos. Para hacer comparables los resultados, es necesario, pues, aumentar el peso verdadero de los niños en cierta medida variable con su edad. Las indicaciones hechas con este objeto en páginas anteriores, combinadas con el racionamiento de los niños en los hospicios, y con algunos otros hechos relativos á su desarrollo, nos han servido para establecer por interpolacion para cada edad dos coeficientes, el uno relativo al consumo de carbono, y el otro al del ázoe, por los que es necesario multiplicar el peso verdadero del niño para obtener el peso del adulto correspondiente. Estos coeficientes no están basados sobre datos suficientemente numerosos y precisos, para ser rigurosamente exactos, pero á falta de otros más completos, que corresponde recoger á médicos y fisiólogos, dan una primera aproximacion, suficiente para el estudio práctico que hemos emprendido.

El peso verdadero de los dos niños de la familia que nos ocupa, admitiendo este método de cálculo, sería equivalente á los pesos siguientes de individuos supuestos adultos:

	Pesos	Peso adulto correspondiente por relacion al consumo	
		de carbono	de ázoe
	kilogramos	kilogramos	kilogramos
Niño de 5 años..	15,1	44,39	49,67
Niño de 3 años..	12,1	39,32	48,03

Sustituyendo los pesos así calculados á los pesos reales, se halla que los dos niños son equivalentes, en lo que concierne al consumo de carbono, á $(44,39 + 39,32) 365 = 30.544$ kilogramos de adultos alimentados durante un día, y en lo que concierne al consumo de ázoe á $(49,67 + 48,03) 365 = 35.660$ kilogramos de adultos. Añadiendo los dos últimos números á los hallados más arriba para el padre y madre, se ve que la familia considerada representa, bajo el punto de vista de consumo del carbono 67.887 kilogramos vivos nutridos durante un día, y bajo el punto de vista de consumo de ázoe, á 72.993 kilogramos vivos nutridos durante un día.

• La racion cotidiana por kilogramo viviente, es, pues, en el caso actual, de

$$\frac{566,27 \text{ k.}}{67,887} = 8^{\text{er}},341 \text{ para el carbono.}$$

$$\frac{27,808 \text{ k.}}{72,993} = 0^{\text{er}},380 \text{ para el ázoe.}$$

Se acaba de indicar en todos sus detalles, la marcha seguida para obtener las dos cifras que preceden, á fin de hacer comprender el método empleado para su cálculo. Pero para abreviar, se presentará solamente en lo que sigue el resultado de cálculos análogos, efectuados sobre otras observaciones sacadas de las obras de M. Le Play.

La familia de un agricultor de los alrededores de Santander, observada por M. Le Play en 1847, da datos que reproducimos aquí á causa de la analogía, de la cultura y clima de esta parte de España con toda su costa del Norte. Esta familia, muy laboriosa y económica, llegó á hacer ahorros para adquirir una pequeña propiedad rural. La familia se componia del padre, de edad de 33 años; de la madre, de 30; de tres niños, que tenían respectivamente 9, 8 y 4 años. El padre trabaja y come fuera de casa 45 días al año, y la madre 20. Los niños viven todo el año en casa. Un obrero auxiliar come además en casa durante 8 días al año.

El consumo anual se compone, en las condiciones así determinadas, de los objetos siguientes:

Maíz, 1.140 kilóg.; manteca, 1 kilóg.; tocino y sebo, 15 kilóg.; aceite, 1 kilóg.; leche de cabra, 320 kilóg.; queso, 1 kilóg.; huevos, 6 kilóg.; carnero, 10 kilóg.; carne y jamon, 30 kilogramos; chorizos y morcillas, 4 kilóg.; pollos, 3 kilóg.; bacalao, 9 kilóg.; sardinas saladas, 6 kilóg.; patatas, 250 kilóg.; alubias secas, 186 kilóg.; berzas y habas verdes, 12 kilogramos; nabos, 65 kilóg.; cebollas y ajos, 26 kilóg.; pimienta encarnada, 4 kilóg.; ensaladas, 6 kilóg.; melones, 4 kilóg.; castañas y nueces, 4 kilóg.; manzanas, peras y cerezas, 10 kilóg.; sal para la cocina, 24 kilóg.; sal para salazones, 11 kilóg.; pimienta, 0^{k.}4; vinagre, 2 kilóg.; vino barato, 20 kilóg.

El consumo por día y por kilogramo viviente, referido al estado de adulto, es en este ejemplo de 6^{er},203} de carbono y de 0^{er},335} de ázoe.

La sopa forma la base de la comida del medio día. Se compone, según el uso del país, para cinco comidas, de 1^{k.}500 de berza, 1 kilóg. de patatas, 60 gr. de zanahorias, 30 gr. de cebolla, 30 gr. de sal y 3 gr. de pimienta.

El peso de la sopa consumida en cada comida es de 2^{k.} á 2^{k.}200, conteniendo 120^{gr.} de pan, y el resto en legumbres y agua. La merma de la limpieza de las habas gordas verdes sube á 8,6 por 100, según se ha deducido. Las partes muy duras de la corteza, si se quitan con rallo, la merma baja á 3 por 100: se ha deducido en el cálculo del peso real dado más arriba, multiplicando este peso por 0,94 para tener cuenta de la mayor riqueza alimenticia de la corteza. El autor de esta observacion es de una constitucion muy robusta; pesa en limpio 60 kilogramos. Tiene 76 años de edad, y su consumo no ha variado sensiblemente hace una quincena de años. La racion por día y por kilogramo viviente, calculado como en los ejemplos precedentes, contiene 4^{er},976} de carbono, y solamente 0^{er},169} de ázoe.

Para terminar debemos citar tristes ejemplos de raciones alimenticias en un todo insuficientes, bastando apenas para la conservacion de la vida, para demostrar dónde principia el sufrimiento, y marcar el límite inferior de lo estrictamente necesario. Estos ejemplos están tomados de los autores ingleses, y se debe recordar que se aplican á un clima más frio que el de España.

En las prisiones inglesas se ha reconocido que un hombre no puede sostenerse con 0^{k.}453

de pan por día, conteniendo 127^{gr.},976 de carbono y 5^{gr.},701 de ázoe. El peso de los sujetos sometidos á estos ensayos disminuía rápidamente, y no hubieran podido resistir sino pocos días este régimen. En las prisiones militares inglesas, los hombres detenidos durante algunos días solamente reciben una ración que contiene 329^{gr.},8 de carbono y 16^{gr.},58 de ázoe. Pero estos hombres, jóvenes y vigorosos, en general, sufren la insuficiencia de esta alimentación, y si la detención debe prolongarse, se aumenta la ración de manera que contenga 412^{gr.},25 de carbono y 28^{gr.},54 de ázoe. Los presos sometidos á este régimen no hacen trabajo alguno.

Durante las crisis alimenticias, las costureras más pobres de Londres se sostienen apenas con 680 gr. de pan y 28 gr. de grasa frita por día. Esta ración contiene 218^{gr.},41 de carbono y 8^{gr.},553 de ázoe. Evaluando el peso medio de estas mujeres en 53 kilogramos, su ración por kilogramo viviente contiene solamente 4^{gr.},11 de carbono y 0^{gr.},161 de ázoe.

Durante la carestía del algodón, los hombres de los condados más castigados llegaban cuasi á morir de hambre con 1^{k.},020 de pan por día, y una cantidad de otros alimentos que ascendían su consumo cotidiano á 279^{gr.},99 de carbono y 12^{gr.},379 de ázoe. Si el peso medio se evalúa en 64 kilogramos, la ración por día y por kilogramo viviente contiene en este caso 4^{gr.},374 de carbono y 0^{gr.},193 de ázoe.

BEBIDAS ALCOHÓLICAS. Los fisiólogos han discutido mucho sobre el papel del alcohol en la alimentación, sin llegar á una conclusión suficientemente precisa. La experiencia de todos los días no puede dejar duda sobre el papel útil del vino, cerveza y sidra en la alimentación, cuando estos líquidos están tomados en proporción conveniente. El alcohol que ellos contienen es consumido en la economía, y concurre por su parte á la producción del calor animal; pero cuando la proporción del alcohol ingerido, ó la concentración de los líquidos que le contienen no permite á la combustión normal producirse sin dificultad, la eliminación del alcohol en exceso debe hacerse por las orinas ó por la traspiración. Las riñas y accidentes muy conocidos se producen bien pronto. Las bebidas alcohólicas tomadas en exceso determinan una verdadera indigestión, como lo haría desde luego todo otro alimento absorbido en cantidad superior á la potencia comburente del organismo. Se exigirían experimentos directos para apreciar de una manera exacta la influencia de las bebidas fermentadas en la ración normal, porque es muy probable que ántes de sufrir la combustión orgánica modifiquen la manera de obrar de los órganos sobre los otros alimentos, como lo hacen, aunque de una manera diferente, las especies y bebidas aromáticas.

El organismo no se contenta, en general, con un solo alimento. Es necesario, pues, siempre, sobre todo para un trabajo activo, asociar unas á otras, materias diferentes. Hay tablas que permiten calcular fácilmente la proporción en que se deben asociar las materias que se designan en ellas para formar raciones equivalentes bajo el punto de vista de la cantidad de calor que pueden desarrollar en el organismo. En los cálculos de esta naturaleza es necesario no olvidar jamás que la ración debe ser de una digestión fácil y contener una proporción de ázoe igual al que se elimina por las excreciones. Admitiendo provisionalmente las cifras de tablas precedentes, la determinación metódica de una ración consiste en multiplicar el número de kilográmetros de trabajo útil que debe producir por 425, y dividir este producto por un coeficiente comprendido entre 0,09 y 0,02, según que el trabajo es más ó ménos activo. El resultado de estas dos operaciones hace conocer por término medio el número de calorías que se deben obtener, y se determina, en consecuencia, los elementos de la ración. Recíprocamente, conociendo la ración normal de un indi-

viduo, se deduce el número de calorías que produce: según que esta última cantidad se aproxima más ó ménos á las cifras extremas que preceden, se la multiplica por un coeficiente comprendido entre 0,02 y 0,09, y multiplicando por fin este último producto por 525, se obtiene aproximadamente el número de kilográmetros de trabajo útil disponible.

Los resultados varían necesariamente con los individuos; pero estos cálculos aplicados á obreros ordinarios, cuando se trata de trabajos sencillos, que tienen costumbre de ejecutar, dan cifras que se aproximan mucho en general á la observación de hechos prácticos.

Las cantidades de calor desprendidas por el consumo de los diversos alimentos, no habiendo sido determinadas aún con tanta precisión como su composición química, para el cálculo de las raciones, se sigue por hoy una marcha distinta de la que se acaba de indicar. Se toma por base del cálculo las cantidades de carbono y ázoe consumidos por día y por kilogramo viviente, y se asocian los diferentes alimentos, de manera que la ración contenga el peso de carbono y ázoe necesarios para la conservación del hombre que se toma por modelo. Este método de cálculo es muy sencillo, y los ejemplos de las raciones dadas en este capítulo han proporcionado numerosas aplicaciones. Pero se debe advertir, que operando así se desprecia enteramente el hidrógeno libre de los alimentos, cuyo papel es tan importante, y se confunde el carbono de la grasa y el de las materias sacarinas ó amiláceas, que representa bajo el punto de vista de trabajo mecánico exterior, efectos muy diferentes. Es, pues, de desear se multipliquen los experimentos en que se note á la vez el trabajo producido, el alimento consumido y su composición elemental, á fin de calcular coeficientes suficientemente exactos para las necesidades de la práctica. Esperamos que la importancia y el interés de estos estudios animarán á las personas que cultivan las ciencias agrícolas á multiplicar las observaciones de esta especie, que son más fáciles de hacer en el campo que en los pueblos, donde el estado higiénico general deja tanto que desear bajo todos los puntos de vista.

Los datos que preceden, unidos á los precios corrientes de los mercados, permiten estudiar la composición de las raciones alimenticias, de manera que se las establezca en condiciones higiénicas y económicas las más ventajosas. Aprovechando los bajos precios relativos que algunas veces se manifiestan en ciertos géneros, y sustituyendo estas materias á otras más costosas, se puede muchas veces realizar notables economías, introduciendo en el régimen una cierta variedad favorable á la salud. Es este un punto que merece fijar la atención de los hombres inteligentes que dirigen grandes explotaciones agrícolas.

PRECIO Ó JORNAL DEL TRABAJO DEL HOMBRE. Los gastos de alimentación figuran en primera línea en los del obrero rural; pero no son los únicos de ningún modo, que deben tenerse en cuenta para el cálculo del jornal del trabajo. El obrero debe, no solamente atender á su alimentación, sino también á la de una parte más ó ménos importante de su familia, á los gastos de conservación y habitación, y al pago de su parte en las cargas públicas. Para obtener el precio del jornal, es necesario sumar todos los gastos y dividir por el número de días efectivos del año. Este cálculo es muy complicado, cuando se quiere entrar en todos sus detalles.

No podemos, sin salir de los límites de esta obra, dar á estas cuestiones el desarrollo que merece su interés capital. Dirémos solamente que los principales artículos de gasto del obrero, son: 1.º, el alimento de la familia; 2.º, los gastos relativos á habitación, comprendiendo la conservación del mobiliario, el fuego y la luz; 3.º, la compra y conservación de sus vestidos, comprendiendo su limpieza; 4.º, los gastos de instrucción de sus niños; 5.º, los gas-