

Nutrición y Envejecimiento

Por: *Emilio Polo Ledezma*
Ph.D. Bioquímica
Profesor Fac. de Ciencias de la Salud
Universidad surcolombiana

Las estadísticas demográficas han demostrado que nunca antes el problema de la vejez tuvo tanto significado como tiene en nuestros días, no solo para la vida humana, sino también para la dinámica normal de todos los países. En los países industrializados el promedio de vida de una persona está por encima de los 70 años y se ha calculado que actualmente en estos países, personas con más de 65 años constituyen aproximadamente el 15% de toda la población. Se ha estimado que en el año 2000 ellos serán casi el 20%, esto quiere decir que al finalizar este milenio, una de cada 5 personas tendrá más de 65 años. Como dato curioso las mujeres constituirán un 65% de esta población. En Colombia la mayoría de las personas no alcanzan este límite biológico; generalmente nuestros viejos tienen una capacidad muy disminuida para realizar un trabajo y regularmente son personas que acuden constantemente a los diferentes dispensarios de salud ubicados en todas las ciudades del país.

En países como el nuestro, debido a las grandes deficiencias administrativas en el sector salud, a la mala nutrición y principalmente a la desnutrición, el promedio de vida de las gentes permanece aproximadamente en el nivel de los 60-62 años.

Por otro lado, estadísticamente se ha comprobado que cada especie se caracteriza por tener un tiempo máximo de duración de vida. Por ejemplo, el ratón vive 3 años, el perro unos 20, el caballo unos 40, y el hombre puede vivir 110 años. En el famoso libro de los Guinness Records se habla de personas que han vivido por encima de los 140 años. Como puede verse, el promedio de vida actual está muy por debajo de su valor máximo; esta gran diferencia se debe principalmente a la influencia que ejerce el medio ambiente sobre el genoma de un individuo. En este artículo sólo voy a referirme a aquellos factores influyentes que tienen que ver con el régimen alimenticio de las personas.

El gráfico N° 1 representa la curva de duración de vida en diversos países; en él aparecen también las curvas de duración en los Estados Unidos durante 1900 y 1980 respectivamente. En el eje de las ordenadas se representa el número de personas vivas y en el eje de las abscisas su edad en años. El número 1 corresponde a la curva de duración de vida en la India en 1980, país con el mayor número de habitantes desnutridos por kilómetro cuadrado. Los números 3 y 10 son las curvas de duración de vida en los Estados Unidos en los años mencionados respectivamente. De éste gráfico claramente se deducen dos cosas, primero, entre los países hay diferencias significativas tanto en el tiempo máximo de duración de vida, como en el promedio de vida de la gente y segundo, la curva de duración de vida de un país como Estados Unidos, tiende a volverse más rectangular, esto quiere decir que en este país el promedio de vida de las gentes se incrementa con el tiempo y tiende a alcanzar el tiempo máximo de vida, el cual, permanece aproximadamente constante en la mayoría de los países. Este "desplazamiento" de la curva de duración hacia el lado derecho se debe principalmente a los grandes logros alcanzados por el personal de salud después de la década de los años 30, a la exitosa lucha del hombre contra diversos factores nocivos del medio ambiente y sobre todo, al empleo de los antibióticos en la práctica médica.

En países como la India y Colombia la ración alimenticia diaria de las personas es muy rica en carbohidratos procedentes de granos y semillas de cereales y leguminosas, mientras que en los países europeos la alimentación es baja en estos compuestos.

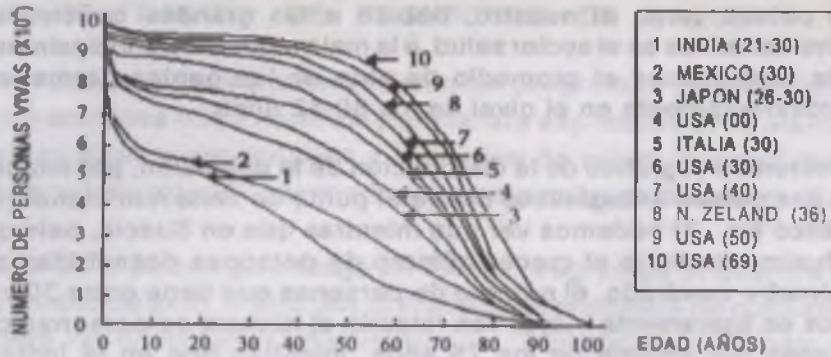


Gráfico N°1: Curvas de duración de vida en diversos países.

A comienzos de nuestro siglo la principal causa de muerte de las personas lo constituían las enfermedades infecciosas; en los últimos tres decenios son las enfermedades cardiovasculares y el cáncer (ver gráfico No. 2). Actualmente las enfermedades infecciosas prácticamente no influyen en el promedio de vida de las personas en aquellos países donde el Estado le garantiza a las personas su seguridad social. Estadísticamente se ha calculado que si se liquidaran todas las enfermedades infecciosas en estos países, el promedio de vida en las personas se incrementaría en aproximadamente la quinta parte de un año...; si desaparecieran todas las enfermedades cardiovasculares el promedio se aumentaría en unos diez años.

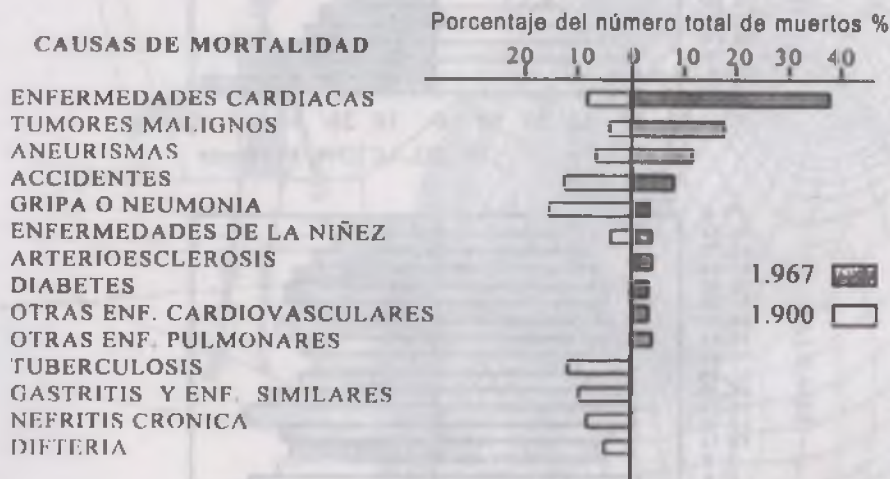


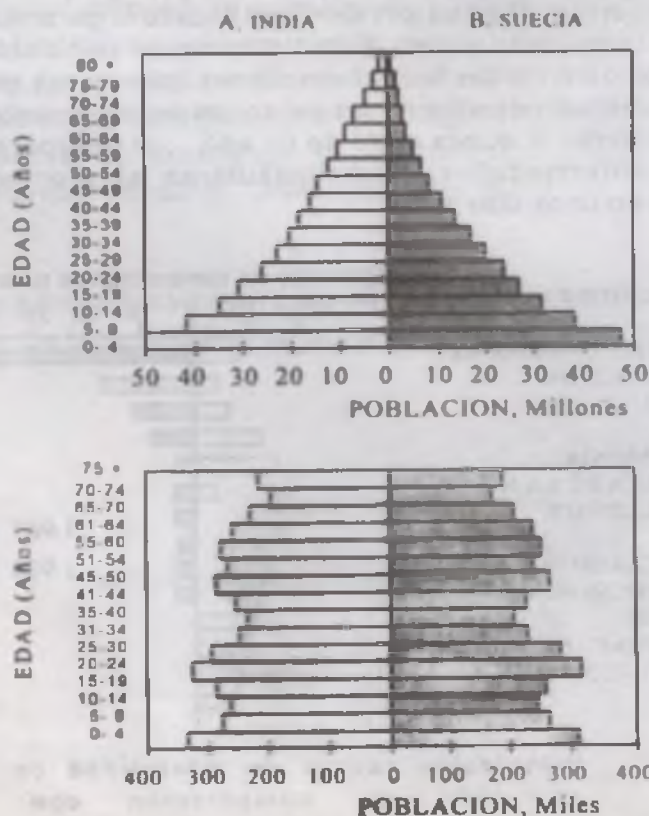
Gráfico N°2: Principales causas de mortalidad en USA en 1967 en comparación con 1900

INVESTIGACION TECNOLÓGICA

En países como el nuestro, debido a las grandes deficiencias administrativas en el sector salud, a la mala nutrición y principalmente a la desnutrición el promedio de vida de las gentes permanece apróximadamente en el nivel de los 60-62 años.

Si miramos el gráfico de la distribución de la población, por edades, en dos países antagónicos desde el punto de vista nutricional (ver gráfico No. 3) podemos ver que mientras que en Suecia, país que actualmente tiene el menor número de personas desnutridas por kilómetro cuadrado, el número de personas que tiene entre 30 y 40 años es ligeramente mayor con relación al número de personas con edades por encima de los 75 años, mientras que en la India el número de personas entre los 30 y 40 años es significativamente mayor que los que tienen por encima de los 50 años. Si comparamos la calidad de vida de quienes en Suecia tienen más de 75 años, con aquellos que tienen por encima de los 50 en la India, también encontramos diferencias significativas.

Gráfico N°3: Estructura del crecimiento en:



Para comprender mejor por qué existen diferencias entre los países es necesario mirar algunos datos relacionados con el régimen alimenticio de las personas que viven en ellos. En Estados Unidos por ejemplo (ver tabla No.1) la principal fuente de proteínas la constituyen alimentos de origen animal, leche, carne y huevos, mientras que en la India la mayor fuente de proteínas la constituyen las proteínas de reserva presentes en granos o semillas de cereales y leguminosas. Desde el punto de vista Bioquímico y a grandes rasgos se puede escribir que existe dos clases de alimentos, aquellos que suministran el material necesario para que el individuo se mantenga como especie y aquellos que le dan al organismo los nutrientes necesarios para que él pueda desarrollar sus actividades cotidianas. Entre los del primer grupo están aquellos ricos en proteínas fácilmente asimilables y ricos en aminoácidos indispensables, aquellos cuyas proteínas poseen un alto valor biológico, titulado a través de su porcentaje de digestibilidad, el cual se define como la relación porcentual entre el nitrógeno total proteico asimilado por un individuo durante el día y el nitrógeno total consumido, ambos provenientes de una dieta con una sola fuente de proteínas.

FUENTE DE PROTEINA	USA	INDIA	BRAZIL	KENIA
Cereales	16	65	28	52
Papa y yuca	4	1	6	5
Leguminosas y oleaginosas	2	20	30	22
Frutas y verduras	4	1	2	1
Carne y pescado	42	2	20	14

En los países del tercer mundo las proteínas de almacenamiento de cereales y granos de leguminosas suplen la mayor parte de las proteínas de dieta

Tabla N°1: Principal fuente de proteína en diversos países

Experimentos en vivo con animales de experimentación y en humanos han mostrado que el porcentaje de digestibilidad de las proteínas de origen vegetal es muy bajo (entre el 60 y el 75%) con relación al de las proteínas de origen animal, cuyo porcentaje de digestibilidad está por encima del 90%. Estas diferencias se deben a que las proteínas de cereales y de leguminosas presentan una estructura tridimensional la cual no permite su completa degradación por la acción de las enzimas digestivas, cuya actividad al igual que la de todos los fermentos presentes en nuestro organismo es muy específica y depende de la estructura de los sustratos provenientes de los alimentos. Experimentos in vitro han mostrado que la tripsina

no degrada completamente las proteínas de almacenamiento de cereales y leguminosas, por lo tanto ellas no se asimilan totalmente en el intestino

Por otro lado, en el ecosistema en que vivimos hay unos seres encargados de producir el alimento; parte de éste es aprovechado por los denominados consumidores de primer orden, los cuales a su vez suministran las proteínas necesarias para que los consumidores de segundo orden puedan crecer y desarrollarse. Expresado lo anterior en otros términos se puede decir, que los aminoácidos esenciales, o sea aquellos que forman parte de la estructura de las proteínas humanas proceden en última instancia de aquellos elaborados por las plantas, sin embargo éstos no pueden ser obtenidos por el hombre directamente de los vegetales porque en ellos los aminoácidos están recubiertos por una membrana celular cuya composición no permite la acción de enzimas digestivas.

Para mejorar el valor biológico de las proteínas de origen vegetal es necesario hacer germinar las semillas de cereales y leguminosas. Se ha demostrado que su porcentaje de digestibilidad se incrementa en semillas después del cuarto día de la germinación. Esto sucede por lo siguiente: el cotiledón puede considerarse un complejo supramolecular conformado principalmente por carbohidratos y proteínas; durante la germinación aparecen proteasas (enzimas proteolíticas) y amilasas, las cuales degradan las proteínas de reserva y el almidón de las semillas; esto hace que la estructura tridimensional de las proteínas se modifique, haciéndolas más asequibles a la acción de las enzimas digestivas humanas y por lo tanto más asimilables.

En países como la India y Colombia la ración alimenticia diaria de las personas es muy rica en carbohidratos procedentes de granos y semillas de cereales y leguminosas, mientras que en los países europeos la alimentación es baja en estos compuestos. Como producto de la degradación de carbohidratos en el tubo digestivo se forma principalmente glucosa, la cual después de ser asimilada va al hígado. En este órgano la glucosa se transforma dependiendo del estado metabólico en que se encuentra el organismo. La entrada de la glucosa al hígado, al igual que al cerebro no es un proceso insulino dependiente. Como en todos los tejidos extrahepáticos la glucosa antes de ser transformada se fosforila, para ello interactúa con un fosfógeno formando principalmente glucosa 6-fosfato. En el hígado esta reacción es catalizada por una enzima denominada glucoquinasa para diferenciarla de la hexoquinasa que es otra enzima homóloga presente en tejidos extrahepáticos. La glucoquinasa tiene mucha menos afinidad por

la glucosa que las hexoquinasas lo que regula los procesos de transformación de la glucosa 6-fosfato a nivel hepático. Existen tres vías principales de transformación de la glucosa activada en este órgano (Ver gráfico No 4) la glucólisis en la cual, a partir de glucosa 6-fosfato se forma CO_2 , H_2O y energía química en forma de ATP; la glucogénesis, en la cual por acción de una fosfoglucomutasa y la glucógeno sintetasa se forma glucógeno la principal forma de almacenamiento de energía a nivel hepático, la formación de triglicéridos, los cuales se depositan en el tejido adiposo o se asocian con fosfolípidos, colesterol y proteínas formando las denominadas lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), las cuales son precursoras de las LDL, cuya función es la de transportar el colesterol necesario para la formación de las membranas celulares en tejidos que se encuentran en procesos de regeneración.

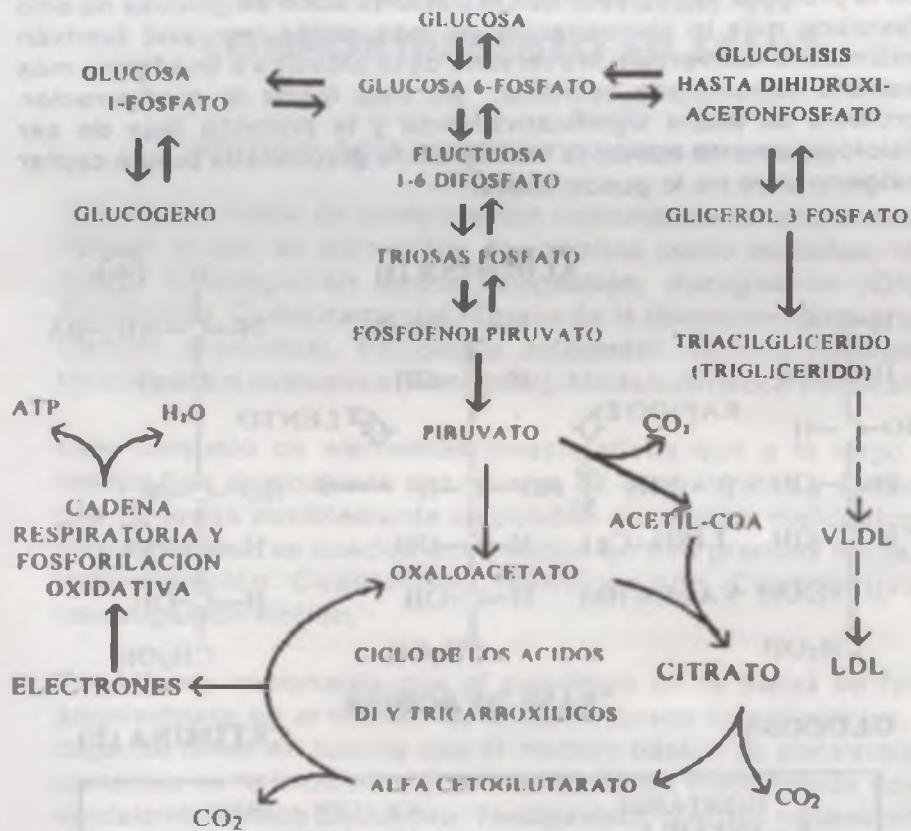


Gráfico N°4: Principales vías de transformación de la glucosa en el hepatocito.

INVESTIGACION TECNOLÓGICA

En un individuo sometido a una dieta rica en carbohidratos su organismo se satura de glucosa, la cual se acumula tanto a nivel intra como extracelular. En estos compartimientos la glucosa puede interactuar con proteínas o con ácidos nucleicos, produciendo cambios significativos en el funcionamiento normal de estos compuestos. Como producto de la interacción de la glucosa con proteínas se forman las denominadas proteínas glucosiladas. La glucosa en exceso reacciona rápidamente con el aminoácido -N- terminal - valina de la cadena beta de la hemoglobina para formar un compuesto inestable que por su estructura se le denomina aldimina o base de Schiff. Este proceso inicial de interacción es reversible, por lo tanto una disminución significativa en los niveles de glucosa plasmáticos produce un desplazamiento del proceso hacia el lado izquierdo (ver gráfico No. 5), acompañado de la recuperación de la estructura funcional de la proteína, un aumento en la concentración de glucosa no solo favorece más la glucosilación de más moléculas, sino también estimula la conversión irreversible de la aldimina a una forma más estable denominada cetimina. En esta forma la configuración proteica se altera significativamente y la proteína deja de ser fisiológicamente activa, la hemoglobina glucosilada puede captar oxígeno pero no lo puede liberar.

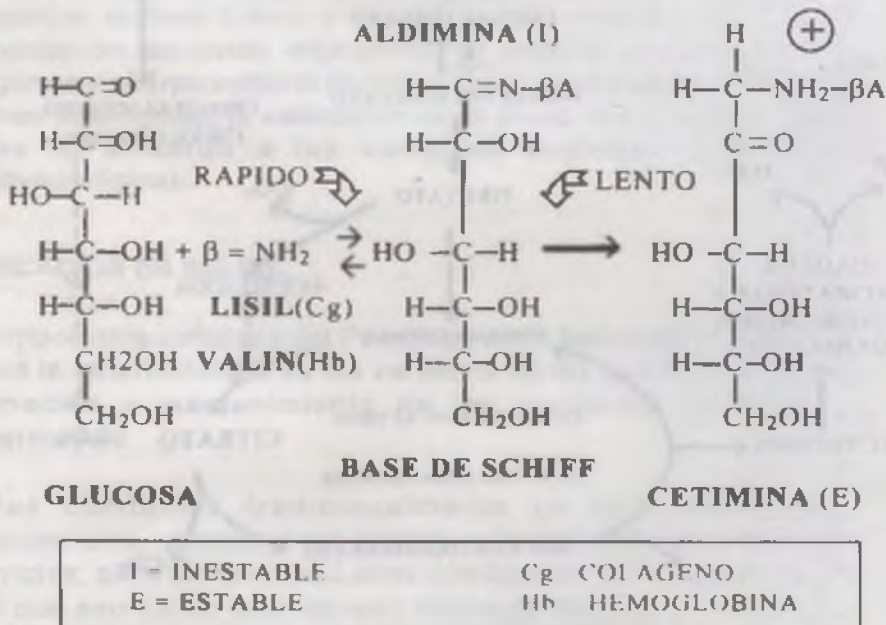
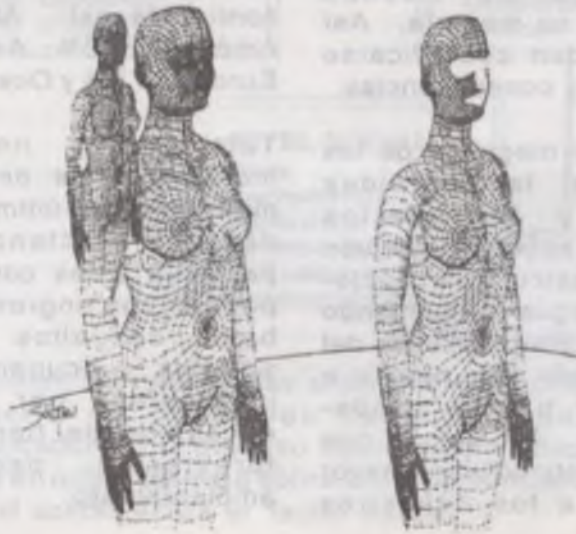


Gráfico N° 5. Proceso de glucosilación

Para incrementar el promedio de vida de la gente, aumentar su tiempo máximo de vida y lo que es más importante, para mejorar significativamente la calidad de vida de nuestros viejos es indispensable y necesario promover cambios radicales en el régimen alimenticio de la población colombiana.

Procesos de glucosilación proteica similares al anteriormente expuesto se han descrito para otras proteínas tales como el colágeno, las lipoproteínas plasmáticas y algunas proteínas de la membrana eritrocitaria. También se han hallado procesos de glucosilación de ácidos nucleicos; en estos casos se altera la estructura genómica del individuo y de esta forma puede decirse que una dieta permanentemente rica en carbohidratos con el tiempo produce alteraciones significativas en la genética de las poblaciones.

Para incrementar el promedio de vida de la gente, aumentar su tiempo máximo de vida y lo que es más importante, para mejorar significativamente la calidad de vida de nuestros viejos es indispensable y necesario promover cambios radicales en el régimen alimenticio de la población colombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA