

T/17

" ENVEJECIMIENTO, DESGASTE Y  
SALUD-ENFERMEDAD :  
PROCESOS SOCIOBIOLÓGICOS "

Héctor Daniel Salazar Holguin

UNIDAD XOCHIMILCO  
SERVICIOS DOCUMENTALES  
 NOV 19 1981   
ARCHIVO  
HISTORICO

[1981]

El joven de este retrato  
falleció  
y lo llora un viejecito  
que soy yo.

Elías Nandino

A todos aquellos que,  
construyendo el mundo,  
han dejado,  
pedacito a pedacito,  
en los surcos,  
los socavones  
y las máquinas,  
todo  
su  
ser.

Con agradecimiento enorme  
e imperecedero para todos los integrantes  
de la Maestría en Medicina Social  
de la Universidad Autónoma Metropolitana,  
Unidad Xochimilco,  
y en especial a Ása Cristina Laurel.

# I N D I C E

|   |     |
|---|-----|
| INTRODUCCION  | 1   |
| PROLOGO   | 9   |
| CAPITULO I  | 35  |
| ¿Es el envejecimiento un proceso<br>bioquímico ya programado? |     |
| CAPITULO II   | 50  |
| La Citogerontología.  |     |
| CAPITULO III  | 71  |
| El avance diferencial del envejecimiento.                     |     |
| CAPITULO IV   | 93  |
| El cuerpo en senescencia.                                     |     |
| CAPITULO V  | 109 |
| El envejecimiento de la población.                            |     |
| CAPITULO VI   | 142 |
| La determinación de lo social en lo<br>biológico-humano.      |     |
| EPILOGO:  | 165 |
| Preludio para una alternativa.                                |     |
| BIBLIOGRAFIA  | 256 |

INTRODUCCION

" Para la gran mayoría  
el desarrollo del capital  
corre a la par  
con el DESGASTE  
DE LA CAPACIDAD DE TRABAJO."

Karl Marx

EL interés y la necesidad de estudiar el desgaste desde una perspectiva no tanto biológica como social e histórica, tiene un doble origen correlacionado:

Por una parte, la insuficiencia e imposibilidad de las ciencias bio-médicas para dar una explicación correcta acerca de: la CAUSALIDAD del proceso de envejecimiento, de sus cambios a través del desarrollo histórico, de las razas distintas longevidades entre las naciones de una misma época y entre las clases sociales de cada país, etc.

Por otra parte, el éxito que se ha venido logrando en los últimos años respecto a la explicación de "la salud-enfermedad como proceso social", ha hecho necesario reflexionar en el mismo sentido acerca de los demás fenómenos vitales propios del ser humano. Urge, por tanto, indagar por las determinaciones socio-históricas de la sexualidad, la reproducción, el crecimiento, la maduración, el desgaste, el envejecimiento, etc.

El presente trabajo es, así, una primera aproximación al estudio del desgaste y el envejecimiento humanos como procesos sociales más propiamente que biológicos; es decir, SOCIOBIOLOGICOS.

En este sentido, una primera tarea que hay que cumplir (y que es el intento de los 4 primeros capítulos), es la de ajustar cuentas con las diversas ciencias bio-médicas que han abordado el estudio del envejecimiento.



El análisis crítico de sus principales teorías acerca del proceso de senescencia, hace evidente su incapacidad, hasta ahora, para proporcionar una explicación científica y cabal del envejecimiento; que de cuenta de sus causas, de sus características esenciales, de su desarrollo, de su distribución diferencial en la historia, las naciones y los grupos sociales, etc. No obstante, aunque cortos, sí han dado pasos para empezar a resolver algunas cuestiones que ayudan parcialmente a ello e, incluso, algunos de sus planteamientos resultan interesantes y tienen cierto apoyo empírico y experimental.

Sus principales limitaciones se derivan, a mi entender, de una concepción estrecha, abstracta e inespecífica, de los procesos vitales humanos.

Estrecha, por cuanto pretenden resolver los problemas que plantean tales procesos en el puro ámbito de lo biológico-individual.

Abstracta, porque al estudiar "biológicamente" al individuo aislado, dejan al margen las condiciones sociales e históricas que determinan la existencia y las formas de vida del HOMBRE CONCRETO.

Inespecífica, por no tomar en consideración las diferencias esenciales entre el Homo sapiens y los demás seres vivos; "homogenizándolo" con todos e igualándolo, de hecho, bajo una concepción "zoologista" del ser humano.

Casi puede decirse lo mismo de los estudios epidemiológicos y demográficos del envejecimiento (capí

A menos que se tenga un pensamiento idealista y religioso, es evidente que cualesquiera de los fenómenos vitales humanos no pueden tener su explicación más que en las condiciones materiales, reales, de la existencia del hombre. Asimismo, es erróneo tratar de comprenderlos en el individuo per se, aislado y abstraído del medio donde vive. Por lo tanto, el estudio de tales fenómenos no puede tener otro punto de partida ni otra base que la relación del hombre con la naturaleza.

Sin embargo, esta relación no es en absoluto igual para todos los seres vivos; sino que, a cada especie, le corresponde una forma particular, propia, de relacionarse con el universo que la rodea.

En el caso del DESGASTE, existen suficientes evidencias que muestran su relación directa con la ACTIVIDAD que necesariamente debe desarrollar todo ente con vida para sobrevivir, reproducirse y perpetuar su especie. Actividad que fundamentalmente está dirigida a la obtención de medios de vida, cualesquiera que estos sean. Una vez logrado esto, su consumo y el reposo le permitirán REPRODUCIR lo que el desgaste a destruido, mermado o modificado. Del desarrollo de la relación desgaste-autorreproducción dependerán, consecuentemente, dos pares de procesos que nos interesan aquí: la MADURACION-ENVEJECIMIENTO y la SALUD-ENFERMEDAD. De todo el conjunto depende, a su vez, la ocasión y la modalidad de la muerte.

En el hombre, en particular, la actividad esen-

a cada formación económico-social le corresponden -- ciertas formas particulares de dichos procesos socio biológicos.

Las formas generales o colectivas en que se verifican el desgaste, la reproducción, la maduración, el envejecimiento, la salud-enfermedad, etc.; estas formas, están determinadas por la manera concreta en que se realizan en una sociedad dada la producción, distribución, cambio y consumo de los medios de vida (medios de producción + medios de subsistencia).

En las sociedades capitalistas, en particular, tales procesos económico-sociales, están signados, - fundamentalmente, por la PROPIEDAD PRIVADA de los medios de producción, lo cual genera las clases sociales antagónicas y las luchas entre ellas.

Así, las actividades productivas, el trabajo, es realizado principalmente por quienes carecen de medios de producción; mientras que un consumo y reposo ocioso relativa y absolutamente mayores, se corresponden con la clase propietaria y sus corifeos. Consecuentemente, los índices de desgaste, escasa longevidad y morbi-mortalidad, son más altos en los trabajadores. Por el contrario, los índices correlacionados con la salud favorecen preferentemente a las clases altas (en especial a la burguesía).

Esto nos indica que quienes se encuentran más inmersos en el proceso de producción capitalista son quienes más padecen los fenómenos vitales negativos; y que los elementos de ese proceso influyen, en ma-

por o menor medida, en su determinación.

Por tanto, en el proceso de trabajo capitalista, la manera en que se pone en actividad la fuerza de trabajo, los medios de producción que utiliza y la interrelación entre ambos elementos, son causa (en cierto grado y cualidad) de determinadas formas de desgaste, con sus respectivos procesos de envejecimiento, salud-enfermedad, mortalidad, etc.

Empero, bajo el capital, el proceso de trabajo es un simple medio para lograr el fin y el objetivo primordial, esencial, del proceso de producción; o sea, la obtención del PLUSVALOR que permita la acumulación de capital. Por tanto, el proceso de trabajo está subordinado, subsumido y es determinado por el proceso de valorización (de creación de valor y plusvalor); y son las formas concretas con las cuales se debe y se puede obtener plusvalor, ganancias y pluscapital, las que deciden los elementos y la organización general del proceso de trabajo.

En consecuencia, el desgaste obrero y los fenómenos concomitantes, están determinados y dependen, en el capitalismo, de la sed insaciable de plusvalor y ganancias de la burguesía.

En resumen, el quid de la problemática vital del proletariado reside en el carácter de TRABAJO ENAJENADO que tiene la producción de los medios de vida; lo cual decide también su consumo. Por esta razón, la lucha contra (y la eventual eliminación de) un desgaste

más intenso, extenso y acelerado, que padece esta --  
clase social y que provoca un envejecimiento prematu  
ro, una corta esperanza de vida y una mayor frecuen  
cia en la morbi-mortalidad; coincide con y consiste  
esencialmente en la lucha contra la propiedad priva  
da y en pro de la socialización de los medios de pro  
ducción y, por tanto, en la eliminación de las clases  
sociales y del poder político en que se manifiesta el  
dominio económico de la burguesía.

PROLOGO

Desgaste: definición inicial.-

Aun cuando la definición del desgaste estará dada por el total del presente trabajo, es necesario a delantar una definición inicial que sirva como punto de partida.

Semánticamente, DESGASTE se define como: "Acción y efecto de desgastar o desgastarse... Hecho de gastarse o consumirse poco a poco un elemento precedero por la acción del tiempo o su uso..." (+).

Esta definición contempla, son embargo, un sólo aspecto: la pérdida de substancia, sin advertir que ello implica necesariamente una modificación de la estructura original. Estos dos fenómenos tienen lugar en todos los cuerpos del universo y no únicamente "por la acción del tiempo o su uso"; sino debido al infinito movimiento de la materia y la energía -- que (de acuerdo a las leyes de la termodinámica) hacen que todo cuerpo entre en contacto con cualesquiera formas de energía y substancia, exponiéndolo constantemente a influencias mecánicas, físicas y químicas que lo hacen cambiar de continuo, modificando su identidad.

Empero, este intercambio de materia y energía, inherente a todos los cuerpos del universo, tiene efectos distintos según se trate de cuerpos inorgáni-

---

(+) Cfr. Diccionario Enciclopédico Quillet / Edit. - Cumbre, S. A.; t. III, p. 269. México, 1978.

## LLEGA EL DIA

Lo trágico es que, si el hombre es longevo, tiene que contemplar y sufrir su propio lento derrumbe

Llega el día en que el hombre se satura y se cansa del amor, del placer, del dolor, de la esperanza, y se vuelve solitario, empedernido, mudo como soltera piedra varada en el desierto.

Llega el día en que nada, absolutamente nada le despierta deseo. Lo ayer apetecido hoy carece de encanto, de sabor, de alegría, y no lo incita al beso ni tampoco al orgasmo.

Llega el día en que el hombre, insensible, no ambiciona ni excitar ni excitarse, ni hacer nido con nadie, porque cualquier contacto ya le produce náusea o repulsión a humores muy antes deleitosos.

Llega el día en que el hombre consuela su existencia con el íntimo invierno de recuerdos y rostros en que a solas tiritita. Esta ilusión helada es el hada que impide que su carne se hedionde.

Llega el día en que el hombre es un cadáver vivo que continúa de pie. Y si respira, conversa, camina a tientas, llora en seco, es tan sólo porque su mineral corazón aún mueve su sangre.



Llega el día en que el hombre, indigesto de mundo,  
detesta los mitos, las religiones, la Biblia,  
y quisiera haber nacido sin deidades ni avernos,  
libre como las nubes, el aire o el sonido.

Llega el día en que el hombre reniega de su especie  
en la que cunde el odio, la crueldad, la ambición,  
y más al darse cuenta que hay un ardid latente  
con que trata de probarlo aquel que lo creó.

Llega el día en que el día ya no llega, y el hombre  
se derrumba en la noche de la eterna tiniebla,  
despojado de rostro, sin memoria, exprimido,  
como grano de arena que se pierde en la arena.

ELIAS NANDINO ( 2 ).

cos u orgánicos. A los primeros los destruye; mientras que en los segundos constituye la base misma y la condición sine qua non de su existencia. "Cualquier organismo viviente, sea un animal, una planta o un microbio, vive únicamente mientras pasan a través de él, en torrente continuo, nuevas y nuevas partículas de substancia, con la energía a ella ligada. Procedente del medio ambiente pasan al organismo diversos cuerpos químicos. Una vez dentro, son sometidos a profundas modificaciones y transformaciones, a consecuencia de las cuales se convierten en substancias del propio organismo, se tornan iguales a los cuerpos que con anterioridad integraban al ser vivo" (Oparin/3 ; p. 71).

Así, mientras que para los cuerpos inorgánicos la permanencia de su identidad está en relación directa con la abstracción relativa que puedan tener respecto a las substancias y energías externas que merman su materia y modifican su estructura; los seres vivos sólo pueden continuar idénticos a sí mismos en la medida en que su substancia y energía es intercambiada por la existente en el exterior. Es decir, su existencia depende de su capacidad de tornar continuamente en distinta su identidad, conservando a la vez a ésta. "La planta, el animal, toda célula es, en cada momento de su vida, idéntica consigo misma y, a la par con ello, diferente de sí misma, por la asimilación y la secreción de substancias, la respiración y la formación y muerte de células, por el

proceso circulatorio que en ella se opera, en una palabra, por una suma de innumerables cambios moleculares que constituyen la vida y cuyos resultados sumados se manifiestan visiblemente en las fases de la vida — vida embrionaria, infancia, juventud, madurez sexual, proceso de procreación, vejez y muerte" (Engels/4 ; p.181).

Asimismo, es observable que hacia el final de sus vidas los organismos presentan una pérdida de la substancia que previamente habían acumulado y que se modifican también sus estructuras corporales. Puede decirse, por tanto, que ocurre en ellos un desgaste. Lógicamente, su desgaste es distinto al de los cuerpos inanimados.

Considerando otra acepción semántica de la palabra DESGASTARSE, tenemos que se la define como: "perder fuerza, vigor o poder" (+). De tal manera que, además de la cantidad y la cualidad en que puedan diferir el desgaste orgánico del inorgánico, la diferencia fundamental es que en los seres vivos ocurre un deterioro de sus funciones biológicas, además de los fenómenos señalados.

Y si bien existe una gran variedad de tales funciones biológicas; puede decirse en términos generales que todas tienen una relación directa o indirecta con la función "suprema" y base misma de la vida:

---

(+) Cfr. Diccionario de Léxico Hispano (W. M. Jackson, Inc., Edit. t. I, p. 477. México, 1972).

el intercambio de materia y energía entre el ser vivo y su medio ambiente, en condiciones más o menos estables u homeostáticas. Este proceso vital lo designaremos aquí como METABOLISMO (+).

El metabolismo así entendido hay que diferenciarlo, primero, en interno y externo; según tengan lugar algunas de sus fases o momentos en el medio interno del ser vivo o en su relación con el medio ambiente.

A su vez, el metabolismo interno (como parte inherente del metabolismo global) se subdivide en dos fenómenos: el anabolismo y el catabolismo. Según ha señalado Juan Samaja (5), ambos se comportan como una unidad y lucha de contrarios, a través de un proceso por medio del cual, con ser distintos y opuestos: uno es medio del otro, son mutuamente dependientes, y al realizarse cada uno crea al otro.

Con todo, este metabolismo interno (y sus fases) no es autónomo, sino parte inseparable del medio externo con el cual el ser vivo debe mantener necesariamente una interrelación constante (metabolismo externo), fundamentalmente en dos sentidos:

1) los seres vivos, al tomar de continuo materia y energía del medio ambiente y verterla hacia él con sus excreciones y secreciones, lo modifican; y

---

(+) Diferimos, por tanto, de las definiciones unilaterales del metabolismo como la de B. Houssay, cuando afirma que: "Se llama metabolismo a los cambios de sustancia y transformación de energía que tienen lugar en los seres vivos" (6; p.487). Por el contrario, nos parece más correcta la posición de Claudio Bernard al afirmar: "Las condiciones necesarias a la vida no

2) las características del medio ambiente que - determinan el habitat de los seres vivos, obligan a éstos a adoptar ciertas formas, funciones y comportamientos.

Ha sido precisamente esta condición esencial para los seres vivos de depender y modificar el medio externo la base para su evolución. De tal manera que sólo aquéllos capaces de resistir o evitar los factores nocivos y/o de allegarse los benéficos — presentes indistintamente en la naturaleza —, han alcanzado a sobrevivir como individuos y como especie. Con ello, algunos vivientes desarrollarían medios de locomoción, y la posibilidad de dejar de producir para sí los nutrientes, tomándolos de quienes continuaban haciéndolo. Así, la diferenciación entre vegetales y animales tendría lugar.

Los animales, a su vez, abrirían posibilidades muchísimo más grandes para la evolución de los seres vivos; ya que, dotados de motilidad, adquirieron una mayor independencia respecto al medio ambiente; y bajo la necesidad de allegarse agua y alimentos, se desarrollarían los órganos de la locomoción, de los sentidos, de la orientación, etc.; alcanzando, por ende, los más altos estadios evolutivos quienes tenían más y mejores formas de responder a tales retos. El sistema nervioso sería crucial, consecuentemente, para tal efecto.

---

se hallan en el organismo ni en el medio exterior, si no en ambos a la vez" ( 5 ).

En consecuencia, no era posible que el metabolismo continuara igual que anteriormente a través de la evolución de los seres vivos.

El metabolismo pasivo intero-externo de las plantas es inconcebible en los animales. En éstos, para que su metabolismo interno pueda realizarse, implica la adopción de una actitud más o menos ACTIVA respecto a su adaptación al medio externo; puesto que no tienen otra alternativa para allegarse la materia y la energía indispensables a su vida. Cada especie, de acuerdo a su habitat y sus propias posibilidades, desarrollaría, por tanto, un comportamiento específico que asegurara crecientemente su supervivencia, su reproducción y su perpetuación.

Asimismo, el desgaste cambia su esencia tanto al pasar de los cuerpos inorgánicos a los orgánicos, como con el paso de las plantas a los animales.

En el primer caso, se añade a la pérdida de sustancia y a la modificación de la estructura, el deterioro de las funciones biológicas. En el segundo, es al interior de éste deterioro donde ocurre la diferencia esencial, sobre todo en su aspecto cualitativo.

El desgaste en las plantas tiene lugar en forma pasiva, en cuanto las fuerzas naturales físicas (gravedad, vientos, lluvia, energía solar, etc.) se tornan superiores o inferiores a las posibilidades de producir nutrientes, de crecer, de reproducirse, etc.

En los animales, en cambio y debido a su mayor

del medio ambiente inmediato: por una parte, los posibilita para contrarrestar más o menos eficazmente las fuerzas naturales nocivas; pero, por otra parte, los obliga a desarrollar una actividad (de acuerdo a las pautas de comportamiento de su especie) para tal efecto y principalmente para adquirir los medios de vida indispensables. Su desgaste, por ende, está determinado fundamentalmente por su actividad; tanto -- por la pérdida de energía (química, calórica, etc.), como de sustancia (músculos, huesos, piel, órganos de los sentidos, etc.) que implica su desarrollo, como por sus resultados (consecución de alimentos, agua, refugio, etc.). El desgaste, a su vez, repercute en su actividad.

En el caso del hombre, como veremos, su actividad específica que lo diferencia esencialmente de todos los demás seres vivos es el TRABAJO. Consecuente mente, es en él dónde reside la determinación fundamental del desgaste.

En resumen: con lo dicho hasta aquí, puede intentarse una primera definición del DESGASTE, que aún en términos muy generales sea útil como punto de partida:

. - El desgaste es un proceso vital por medio del cual ocurre una pérdida de sustancia orgánica y un acumulo de materiales nocivos, que conlleva a una modificación de las estructuras originarias y al deterioro de las funciones biológicas. Este proceso tiene lugar en todo el organismo y sus partes y da como

resultado un cierto proceso involutivo o de regresión. Se encuentra determinado, en primera instancia, por las ACTIVIDADES pasivas y/o activas desarrolladas durante el metabolismo íntero-exterior, de acuerdo a la especie dada y con el tipo y el grado de evolución alcanzado.

Dada su gran generalidad, esta definición es -- también aplicable al hombre; aunque en aras de la exactitud y concreción debe ser modificada y especificada, lo cual se intentará hacer al través de estas páginas. En lo consiguiente, pues, nos referiremos al hombre, a menos que se indique lo contrario.

Por otra parte, el desgaste así definido queda emparentado con el ENVEJECIMIENTO, por lo cual se -- torna necesario abordar el estudio de este proceso.

#### - EL envejecimiento.-

El envejecimiento ha sido un fenómeno siempre -- presente en la conciencia humana desde tiempos inmemorables; primero, bajo una forma mitológica y, bastante después, como objeto de estudio para la ciencia.

Así, se habla en la antigüedad de longevidades tan extraordinarias como la de Matusalén quien, según la Biblia, vivió 969 años; de Epiménides en la Grecia clásica y Fulinio en el imperio romano, quienes murieron a los 153 y 150 años de edad, respectivamente.

Estos mitos no son más que muestras del irrefre



nable deseo de prolongar la vida y que llevó a los antiguos hombres a buscar un remedio en el semen de los adolescentes (China), la fuente de Juvencia y el poder de Medea (Grecia), la piedra filosofal o el elixir de larga vida (medievo), etc.

Los mitos, sin embargo, continúan en nuestros días. Se habla con frecuencia, por ejemplo, del gran número de individuos que han alcanzado los 150 años o más en el área del Cáucaso, y otras partes del mundo. Las "píldoras de Voronoff" y el "suero de Bogomlets", los acompañan. Y aún más: J. Pauling, al recibir el Premio Nobel en 1960, apuntaló la idea de que el hombre es inmortal, debiendo el fin de su vida tan sólo a "los excesos de la vida moderna" (7 ; p.15).

En cambio, los datos coetáneos y los estudios retrospectivos indican que la vida de los hombres del pasado era bastante corta.

Así, los prehomínidos hasta el Homo neanderthalensis, sucumbían casi todos antes de los 30 años de edad. El Homo sapiens del Paleolítico superior y del Mesolítico sobrepasaba algunas veces los 40 años y - muy raras veces la cincuentena (cuadro 1 ).

Durante el Imperio Romano, Ulpiano (170-228) señala, en un documento histórico con datos cifrados de varios empadronamientos, que muy pocos sobrepasaban los 60 años de edad y la esperanza de vida al nacer de la población general era de 30 a 35 años (7 ; p.24). Sin haber datos precisos, parece que ello se mantiene durante la edad media.

No es hasta los siglos XVII y XVIII que en los

países más avanzados se cuenta con datos más confiables estadísticamente. En base a ellos se ha podido establecer, por ejemplo, que en Suecia (1749-1789), Islandia (1735-1780) y Ginebra (1720-1800), aún en las épocas más privilegiadas, el promedio de vida de la población no sobrepasaba los 35 años. Sólo hasta el siglo XIX (1833-34), los muertos a los 65 o más años de edad alcanzaban en un cementerio de Francia el 22.6 % (hombres) y el 24.4 % (mujeres); lo cual indica un aumento importante respecto a épocas anteriores (7 ; pp. 29-30).

CUADRO 1  
EDAD AL MORIR DE LOS HOMBRES FOSILES .-

| AÑOS                 | 0-11 | 12-20 | 21-30 | 31-40 | 41-50 | 51-60 | TOTAL |
|----------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Neanderthal          | 15   | 4     | 6     | 10    | 3     | 1     | 39    |
| Paleolítico superior | 29   | 12    | 15    | 11    | 7     | 2     | 76    |
| Iberomaurásicos      | 101  |       | 31    | 25    | 6     | 0     | 163   |
| Mesolíticos          | 21   | 6     | 35    | 6     | 1     | 2     | 71    |

Fuente: Dr. Vallois y E. Schreider (1 ; p.27).

En resumen, puesto que una vida promedio de la población inferior a los 22.5-25 años la extinguiría y siendo que los datos señalan un máximo de 35 años hasta principios del siglo XIX; podemos concluir que desde el origen del hombre hasta el capitalismo establecido, el promedio de la vida humana ha oscilado -

entre los 22 y 35 años de edad. Y por otra parte, si han sido muy escasos los hombres que excedieron los 65 años de edad durante ese larguísimo período, puede deducirse entonces que rebasar una longevidad de un siglo era prácticamente imposible.

¿A cuánto asciende, pues, la longevidad humana?

### Comienzo y límites del envejecimiento.

Respecto al comienzo del envejecimiento, existen dos concepciones fundamentales:

1) La que afirma que se inicia con la fecundación o fertilización del óvulo y termina con la muerte (Bierman-Hazard; 8, p.17 / Pansky; 9, p.635).

2) Y quienes opinan que: "El envejecimiento comienza desde el momento en que acaba el crecimiento" (Sauvy; 7, p.105); o como lo expresa Hayflick: "Las manifestaciones biológicas de los cambios etarios generalmente ocurren con posterioridad al tiempo en que los miembros de las especies alcanzan la madurez reproductiva" (8, p.36).

Sin embargo, la diferencia entre ambas no es más que en la forma, por cuanto el reconocer "las manifestaciones" del envejecimiento en la edad adulta no implica negar su existencia anterior. Esto lo deja claro el mismo Hayflick: "En el sentido de que el programa genético para los cambios con la edad pueda ser establecido en ese momento (de la fecundación), no hay discusión" (10, p.36).

Por otra parte, coinciden en que el origen del envejecimiento y de sus manifestaciones es un fenómeno biológicamente determinado (por los genes o la madurez sexual) sin vislumbrar otros posibles factores.

Respecto a la primera afirmación, puede ser aceptada en forma eufemista o metafórica; pero en rigor, tiene <sup>en</sup>razón Sauvy y Hayflick por cuanto es evidente que la vejez se inicia después de la madurez sexual y reproductiva. Empero (como se verá más adelante), el punto de vista puramente biológico no basta para explicar las distintas edades en que se muestra el envejecimiento en la población de una sociedad dada (+), las diferencias que al respecto existen entre las diversas sociedades coetáneas, ni los cambios en el promedio de vida y la edad máxima que puede ser alcanzada a través de la historia. Por tal razón, no puede ser establecido en términos absolutos y definitivos el comienzo del envejecimiento y su duración máxima. Ambos son relativos.

En cuanto al LIMITE DE LA VIDA, se refiere a la edad más larga, la máxima vejez, que el hombre ha llegado a tener y a la que puede realmente aspirar.

Sobre esto hay quienes opinan, como J. Pauling,

---

(+) Cabe aclarar aquí que estamos hablando de un envejecimiento a distintas edades en forma "normal" y no de envejecimientos prematuros patológicos como en el caso de la PROGERIA o SINDROME DE WERNER.

que el hombre es inmortal. Y si bien el atributo mítico de la inmortalidad era dado antes a los dioses, en la actualidad algunos científicos piensan que corresponde más bien a los microorganismos unicelulares, "únicas formas de vida que no envejecen, ya que se dividen en dos nuevas células, y por consiguiente, en teoría, pueden seguir haciéndolo siempre" (8, p.20).

Otros son más moderados. Como A. Comfort, quien opina que si se conservara de alguna manera "la misma resistencia que teníamos a los doce años a tensiones, lesiones y enfermedades", podríamos esperar vivir de 700 a 800 años (8, p.17).

Empero, en ambos casos no se trata más que de especulaciones.

Tratando de llegar un poco más a los hechos, hay algunas regiones mundialmente famosas por sus longevísimos ancianos. Tal es el caso de la región caucásica de Georgia en la U.R.S.S., del Kashmir en Pakistán y de Vilcabamba en Ecuador. Se dice de ellas que abundan los centenarios y que, incluso, algunos han alcanzado edades de 150 a 170 años.

Según Hayflick, el número de centenarios en la población es normalmente de cerca de 2 ó 3 por cien mil habitantes. "Sólo una persona en un millón alcanza la edad de 105 años, y sólo una en cuarenta millones puede vivir hasta los 110" (11, p.5). En el caso de Georgia, por ejemplo, los 8 890 centenarios reportados en 1959, equivalían a una tasa de 45 por cien mil habitantes. De ellos, 500 decían tener de 120 a

170 años de edad; sin embargo, "ninguno de los 500 - supercentenarios cuestionados en el cáucaso pudo proporcionar un documento válido como prueba de su palabra" (11 ,p.6).

Los datos de otros países contradicen tales posibilidades. En Suecia, por ejemplo, donde se verifica sistemáticamente la edad al morir de todos los -- centenarios, entre 1940 y 1960 no se registró ninguna defunción a una edad superior a los 106.5 años ( 7 ,p.62). Paul Vincent, a su vez, trabajando con datos de naciones con las mejores estadísticas (Francia, Suiza, Holanda y Suecia), llegó a los siguientes resultados:

CUADRO 2

COCIENTES DE MORTALIDAD Y ESPERANZA DE VIDA A EDADES MUY LONGEVAS .-

| EDAD:   | COCIENTE DE MORTALIDAD | ESPERANZA DE VIDA |
|---------|------------------------|-------------------|
| 98 Años | 0.433                  | 1.58 Años         |
| 99      | 0.465                  | 1.45              |
| 100     | 0.500                  | 1.32              |
| 101     | 0.537                  | 1.20              |
| 102     | 0.577                  | 1.08              |
| 103     | 0.620                  | 0.97              |
| 104     | 0.666                  | 0.86              |
| 105     | 0.715                  | 0.76              |
| 106     | 0.763                  | 0.65              |
| 107     | 0.825                  | 0.55              |
| 108     | 0.886                  | 0.44              |
| 109     | 0.952                  | 0.32              |

Fuente: Referencia 7 ,p. 63.

De esta suerte, se requieren diez millones de - personas de 98 años para proporcionar tres que alcan cen la edad de 109 años; con la casi certeza, además, de morir en el año e incluso en los tres primeros me ses después de cumplirlos.

No obstante, estos no son más que cálculos esta dísticos de probabilidades y, por tanto, es posible que alguien haya vivido y viva hasta los 110 años o un poco más; pero aún así, longevidades de 120 años y más aparecen casi como imposibles hasta el presen te.

En conclusión, el límite máximo de la vida del hombre se sitúa virtualmente en los 110 años; siendo el más alto entre todos los demás mamíferos y supe rado tan sólo por la tortuga de las islas Galápagos que alcanzan los 175 años de edad.

#### Envejecimiento y desgaste.-

- El envejecimiento se ha definido como una "decli nación progresiva de todas las capacidades vitales" (Verzár; 12, p.104), una "pérdida gradual de adapta ción a la vez fisiológicamente y de comportamiento" (Yau; 13, p.157), o como "el proceso... que conduce a una probabilidad aumentada de enfermedad" (Bierman y Hazzard; 8, p.17), etc. Es decir, se centran única o primordialmente en el deterioro de las funciones bio lógicas.

Una definición más abarcativa es ésta:

- "El envejecimiento... puede definirse como la

suma de las pérdidas en la función y en la estructura, más las callosidades, cicatrices e hiperplasias nodulares debidas al 'uso y desgaste' y a la involución...

- "El 'uso y desgaste' incluye traumatismos, infección, sobreestimulación por abusos dietéticos o emocionales, alimentación inadecuada, exposición a las inclemencias del tiempo, exceso de actividad...

- "La involución puede definirse como los cambios fisiológicos en la actividad celular que llevan a una alteración en la estructura y capacidad funcional, característica de la senectud en todas las especies" (Harrison; 14, p.44).

En esta definición observamos lo siguiente:

1) Se omite la pérdida de substancia que se presenta como pérdida de peso y disminución de la talla al ir envejeciendo.

2) El "uso y desgaste" se refiere a fenómenos considerados como "anormales" o patológicos.

3) Mientras que la "involución" sería un proceso "normal". O en palabras de Strehler: "modificaciones globales en la estructura del organismo que no dependen de enfermedades susceptibles de prevenirse ni de otros accidentes manifiestos, que... aumentan la probabilidad de la muerte del individuo al avanzar la edad" (15, p.450).

4) La concurrencia de estos fenómenos "normales" y "anormales" se achaca como la causa del envejecimiento.



En principio, la diferenciación y separación ab solutas manifestadas aquí entre el desgaste e involu ción aparece francamente como IRREAL; por cuanto la involución se concibe en forma idealista, al margen del proceso de vida real de los individuos; es decir, como si se tratara de un fenómeno puro y autónomo. Mientras que el desgaste vendría a ser una "perturba ción" o "impureza" en la vida del organismo. De esta concepción errónea nace la ilusión de poder eliminar (con el avance de la medicina) absolutamente al "des gaste", logrando la inmortalidad o casi del hombre.

Lo correcto es concebir al envejecimiento del - individuo como un proceso que ocurre en el desarro- llo mismo de su vida real; en el cual no puede exis- tir un proceso involutivo, IDEAL y PER-SE, que sea di- ferente, separado y opuesto al proceso REAL de des- gaste.

La involución no puede ocurrir metafísicamente; sino como resultado de las actividades reales desple gadas por el organismo a través de su vida; y esto - implica necesariamente un desgaste. Las diferencias en el GRADO de tales actividades ("sobrestimulación por abusos dietéticos o emocionales, alimentación i- nadeuada, exposición a las inclemencias del tiempo, exceso de actividad") no son suficientes para demar- car una separación cualitativa tajante entre involu- ción y desgaste. Los estímulos dietéticos y emociona- les "normales", la alimentación adecuada, el simple contacto con el medio ambiente y la más mínima acti- vidad implican siempre un desgaste, aunque de grado

distinto.

Por lo tanto, involución y desgaste no pueden ser antagónicos en ningún sentido. Más bien se condicionan recíprocamente, el uno es el otro. "Los cambios fisiológicos en la actividad celular" no es más que una de las manifestaciones del desgaste a este nivel.

No es correcto, pues, considerar al binomio "desgaste-involución" como la única causa del envejecimiento; por cuanto éste contempla tan sólo un aspecto del proceso.

La vida misma es imposible con la mera existencia de fenómenos que merman, desintegran y acaban a un organismo; tales como: el catabolismo, el desgaste, la involución. Y así como al primero se opone y lo complementa el anabolismo para determinar su propia existencia; al desgaste y a la involución deben oponérseles y complementarlos fenómenos contrarios - que REPARAN, REPRODUZCAN o SUPLAN SUCEDANEAMENTE lo que el desgaste va haciendo presa. A estos fenómenos los englobaremos aquí en el concepto de AUTORREPRODUCCION.

Así, resulta más correcto concebir al envejecimiento como a un proceso involutivo resultante, en primera instancia, de la contradicción dialéctica entre DESGASTE y AUTORREPRODUCCION; proceso que tiene lugar en la misma medida en que el primero se va sobreponiendo al segundo.

En otras palabras: el envejecimiento ocurre en

la medida en que la autorreproducción se torna incapaz de reparar, reproducir o suplir adecuadamente -- las sustancias, las estructuras y las funciones de un organismo vivo, las cuales han sido dañadas o eliminadas por el desgaste.

Asimismo, se nos presenta el envejecimiento como resultado y una de las manifestaciones más evidentes del desgaste y, por tanto, podemos dar cuenta de éste a través de aquél.

### Estudios científicos del envejecimiento.

Los primeros estudios científicos del envejecimiento fueron realizados en la población general con métodos estadísticos. Uno de sus precursores fue el actuario inglés Gompertz, quien descubrió en 1825 que la mortalidad se duplicaba cada 7 años después de los 30 años de edad (11, p.1). Por otra parte, su estudio biomédico no se cimentaría hasta un siglo después -- con los famosos experimentos de Alexis Carrel, quien fue capaz de mantener vivos cultivos in vitro de fibroblastos de pollo durante 30 años (16, p.32). A partir de entonces, casi todas las ciencias biomédicas han abordado este problema: desde la biología molecular y la genética hasta la fisiología y gerontología. Así, el estudio científico del envejecimiento es relativamente reciente y no se ha obtenido aún una teoría general que lo explique y de cuenta de todos los pormenores de este proceso. Teoría general -- que (como en el caso del proceso salud-enfermedad) --

por lo demás, no puede lograrse mientras se persista en un mero estudio biologicista del envejecimiento.

Por esta razón, existe una amplia variedad de formulaciones hipotéticas y teoréticas que tratan de explicar la senescencia. Pansky las agrupa bajo tres rubros: teorías generales, teorías intermedias y teorías basadas en causas verificables experimentalmente. (9, p.638). Aún cuando fuere correcta dicha agrupación, nos ha parecido más lógica y útil otra distinta que nos servirá para desarrollar el presente trabajo y que se expone a continuación:

#### ESTUDIOS BIOMEDICOS DEL ENVEJECIMIENTO

##### 1) A nivel Genético y Biomolecular:

- a) Teoría genética.
- b) " programada.
- c) " de las mutaciones somáticas.
- d) " del enlace cruzado.
- e) " de los radicales libres.
- f) Cambios en la colágena.

##### 2) A nivel Celular:

- a) Citogerontología.
- b) Teoría de las células en ciclo fuera de ciclo.

##### 3) Anivel orgánico y fisiológico:

- a) Teoría del metabolismo.
- b) " " stress.
- c) " de la hipoxia.

- d) Teoría de los cambios en el sistema endócrino.
- e) Teoría de la ruptura entre los mecanismos humoral y nervioso de control.
- f) Teoría de la autoinmunidad.
- g) " " " depleción de células no-reproductoras.
- h) Teoría dietológica.

4) En la población:

- a) Estudios en la población general.
- b) " " por sexo, razas y climas.
- c) Teoría del "comportamiento personal".
- d) Estudios por ocupación y clase social.

CAPÍTULO I

¿ ES EL ENVEJECIMIENTO  
UN PROCESO  
BIOQUÍMICO YA PROGRAMADO ?

CASI A LA ORILLA

DESPUES de lo gozado  
y lo sufrido,  
después de lo ganado  
y lo perdido,  
siento  
que existo aún  
porque ya,  
casi a la orilla  
de mi vida,  
puedo recordar  
y gozar  
enloquecido:  
en lo que he sido,  
en lo que es ido...

ELIAS NANDINO.

• Para la comprensión y explicación del desgaste a nivel biomolecular es preciso conocer las teorías que sobre el envejecimiento existen en este respecto actualmente. Estas son de dos tipos: las que se refieren al aparato y los mecanismos genéticos y las que se centran en otros fenómenos bioquímicos. Destacan cinco teorías entre ellas:

- 1) Teoría genética y programada.
- 2) " de las mutaciones somáticas.
- 3) " del enlace cruzado.
- 4) " de los radicales libres.
- 5) " de los cambios en la colágena.

Brevemente, las examinamos a continuación.

1) Las teorías "genética" y "programada" postulan que el envejecimiento es un evento determinado por los genes contenidos en los cromosomas. "En el sentido estricto de esta teoría, hablar de que (el envejecimiento) está programado es postular un conjunto o secuencia definitiva de eventos; los cuales han sido establecidos al interior del organismo a través de necesidades selectivas" y, por tanto, "con la ausencia de tales eventos programados, el envejecimiento no ocurriría en absoluto o sucedería más tarde" (Wilson; 17, p.11).

Entre los argumentos esgrimidos más importantes se encuentran los siguientes:

- David L. Wilson: "Hay un promedio óptimo de la duración de la vida reproductiva para los miembros individuales de una especie... Una manera en que la duración de la vida reproductiva puede ser limitada es



a través de la senescencia; otra sería terminar la -  
reproducción sin poner fin al mismo tiempo a la vida"  
(17, p.14).

- Arthur E. Everitt: "Las grandes diferencias de lon-  
gevidad entre las especies animales que fluctúan des-  
de un día en ciertos insectos a dos años en la rata  
y 70 años en el hombre es la mayor evidencia de que  
la duración de la vida está genéticamente determina-  
da" (18, p.1).

- Morris Rockstein: "En numerosas razas y especies -  
de animales multicelulares, las diferencias sexuales  
en la longevidad favorables al sexo femenino es casi  
un fenómeno observado universalmente".

• "La esperanza de vida de los humanos es virtual-  
mente la misma en todo el mundo, esto es, alrededor  
de 66-68 años de edad como promedio para los hombres,  
y 71-73 años de edad para las mujeres".

• "La longevidad máxima del hombre ha permanecido  
literalmente invariable... particularmente en los úl-  
timos tres siglos."

La mortalidad de gemelos ocurre con una diferen-  
cia mínima en la edad (19, pp.5-9).

En base a tales argumentos se han establecido 2  
hipótesis que se investigan actualmente:

• a) El envejecimiento es "el resultado de la ac-  
ción del programa genético, el cual contiene informa-  
ción específica o 'genes del envejecimiento' que co-  
difican los cambios seniles, presagiando la muerte -  
del organismo" (10, p.38).

• b) "Los 'genes del envejecimiento' no existen; el

organismo simplemente despliega la información genética, cuyos resultados son aquellos cambios biológicos que reconocemos como senescencia" (10, p.89).

Por otra parte, aún cuando se acepta que están muy pobremente conocidos los mecanismos por medio de los cuales los genes determinan la longevidad (18, p.10), se han propuesto básicamente dos, en relación con las hipótesis anteriores:

a) El envejecimiento "estaría relacionado con la suspensión de la síntesis de proteínas específicas o sus correspondientes ácidos ribonucleicos (RNA) mensajeros, o con la apertura de nuevas proteínas -- perjudiciales para el organismo. Tal mecanismo de senescencia podría producir un envejecimiento rápido o gradual" (17, p.13).

b) Bajo "la acción de los genes los primeros cambios etarios ocurren en el metabolismo de un neurotransmisor causando deficiencias y/o excedentes en catecolaminas y serotonina en el hipotálamo, lo cual modula el trabajo del reloj genético... Así, las hormonas periféricas y las neurosecreciones pueden determinar el grado del envejecimiento tisular..." (18, p.10).

- 2) Respecto a las teorías del envejecimiento de la biología molecular, la primera de ellas considera que "el envejecimiento es el resultado de mutaciones somáticas" (20, p.30).

Según se ha observado, las mutaciones espontá-

neas en las células germinales son infrecuentes (del orden de 0.1 a 0.5 mutaciones por generación en el hombre); siendo, sin embargo, comunes en las células somáticas (más de mil durante toda la vida). Estas mutaciones son de 3 tipos: por hidrólisis espontánea, por radiación inducida y por envejecimiento. "La hidrólisis espontánea es altamente reparable y los daños por radiación un tanto menos. Ambos tipos de mutación tienen significado para el envejecimiento"; mientras que los cambios con la edad "tienen un bajo nivel de reparación y son altamente significantes para el envejecimiento" (F. Marott Sinex; 20, p.30).

Los cambios más importantes se sitúan a nivel del ácido desoxirribonucleico (DNA). La hidrólisis en sus cadenas es "probablemente el máximo evento que ocurre a 37° C con el paso del tiempo". Asimismo, la exposición crónica y a bajos niveles de radiación ionizante natural (ultravioleta, gamma, etc.) produce mutaciones en los ácidos nucleicos. Con ello, la producción de enzimas y la síntesis protéica se ve alterada. Y no obstante ser estos cambios en parte reparables, "la mutación somática es suficiente para contribuir a la pérdida funcional de las células individuales de un organismo envejeciendo" (20, p.24-27).

Empero, "el daño molecular por sí mismo no es lo que nos mata. Es, precisamente, la vulnerabilidad de la especie a tales eventos moleculares azarosos. El grado de mutación puede, a su vez, estar influenciado por otros factores que afectan la actividad ce

lular. La pérdida funcional y la muerte de las células perjudican la homeostásis, nos hacen aflojar el paso y nos hacen menos capaces" (20, p.31).

3) La segunda teoría, del "enlace cruzado" (cross-linkage), se relaciona directamente con la anterior. Se refiere a una mutación específica del DNA, consistente en la unión de un compuesto extraño en una o ambas cadenas de esta molécula helicoidal, perturbando sus funciones y aún su misma reproducción. Así, "el enlace cruzado es la reacción principal en la iniciación de un daño 'espontáneo' irreparable al DNA y, consecuentemente, en la muerte 'espontánea' de la célula (Bjorkstein; 21, p.46).

El compuesto extraño más simple y que con mayor frecuencia produce enlaces cruzados en la molécula de DNA es el FORMALDEHIDO ( $\text{CH}_2\text{O}$ ), producto de por lo menos ocho reacciones del metabolismo normal (idem).

Lo mismo sucede a otras macromoléculas (RNA, péptidos, etc.), de tal manera que "hacia el final de la vida, se forman densos agregados intracelulares, por azarosos y accidentales enlaces cruzados de cualesquiera de las grandes moléculas presentes con cualesquiera de los agentes capaces de ello... Al acumularse, pueden contribuir al envejecimiento, dependiendo del deterioro; y aún más que las moléculas genéticas" (21, p.49).

4) La teoría de los "radicales libres", se basa en la acción nociva de estos compuestos para la célula

la. "Los radicales libres son compuestos celulares - altamente reactivos derivados de átomos o moléculas en los cuales un par de electrones han sido separados transitoriamente, tornándose en dos electrones - que poseen independencia de movimiento... Estos radicales muestran un gran incremento de energía libre y atacan las moléculas adyacentes, oxidándolas"; como es el caso de los lípidos y los ácidos nucleicos (P. Gordon; 22, p.61).

En la célula, los organelos más vulnerables a los radicales libres son las mitocondrias y los lisosomas. Aquí, producen peroxidación de los lípidos poli-insaturados y enlaces cruzados con proteínas, dando lugar al pigmento llamado LIPOFUSCINA; el cual se acumula en las células (principalmente neuronas y fibras musculares) durante el transcurso de la vida.

En resumen, las alteraciones inducidas por los radicales libres en moléculas importantes crean sitios de disfunción y anarquía, ya sea en el núcleo o en el citoplasma que se acumulan a lo largo de la vida; importando más para el envejecimiento los cambios en el segundo (22, p.62).

5) Finalmente, otra molécula que ha recibido una atención especial (aparte del DNA y RNA) es la COLAGENA; proteína del tejido conectivo producida por los fibroblastos y presente en el cartílago, tendones, piel, espacios intercelulares, etc.

Por ser ésta una proteína que se produce decre-

cientemente con la edad e incapaz de ser renovada al sufrir un deterioro; se ha propuesto considerarla como un signo cuantificable del envejecimiento "biológico", aún más exacto que la edad cronológica (Verzár; 12, p.104). Un método para su medición es el ISOMETRICO; el cual toma en consideración las características físicas y químicas de las fibras de colágena para establecer el "grado de envejecimiento". Se ha encontrado que la causa principal de su deterioro a través de la vida se debe al enlace cruzado en los puentes de hidrógeno de la molécula (12, p.112).

Por ello, se concluye: "el envejecimiento de la colágena, medido por estas pruebas, puede proveer ahora un índice objetivo para determinar la 'edad biológica', distinguiéndola de la 'edad del calendario', en el hombre y otros animales" (Verzár; 12, p.104).

+ + +

-• El problema fundamental que enfocan las teorías programadas del envejecimiento es su determinación genética o no, por una parte. Y, en caso de existir ésta, si se realiza por medio de genes específicos o no, por otra parte.

Para tal efecto, parten de la concepción — discutida ya —, según la cual el envejecimiento es producto de dos fenómenos "distintos": la involución y el desgaste. Así, al ser posible eliminar el conjunto de "eventos programados" que dan lugar a la involución, "el envejecimiento no ocurriría en absoluto

o sucedería más tarde". No obstante, la pretendida dicotomía entre desgaste e involución se ha mostrado como errónea (p. ).

Respecto a los argumentos en pro de estas teorías, es evidente su concepción excesivamente biológica respecto del ser humano, lo cual permite equipararlo sin más ni más con "ciertos insectos", la rata y "numerosas razas y especies de animales multice-lulares". El hombre deviene así en un animal como -- cualquier otro, sin ningún rasgo esencial y particular que interese a las ciencias biomédicas y, de esta manera, lo que ocurre en el reino animal se tras-pola mecánicamente al ser humano.

Aún más: cuando en algunos casos se refieren únicamente a él, los argumentos son simplemente falsos.

Hemos visto, por ejemplo (p. ), que la longevidad máxima humana no ha permanecido en absoluto -- "invariable"; por el contrario, se ha venido incrementando no sólo en su evolución biológica, sino principalmente cuando ésta ya había adquirido gran estabilidad y los cambios humanos fundamentales se trasladaron a un nivel superior: el socio-histórico (+).

---

(+) "El tipo físico del hombre adquiere gran estabilidad en sus caracteres específicos... a fines del paleolítico superior... y esta estabilidad está en flagrante contraste con el considerable desarrollo del hombre en el plano cultural." (Jokov Roguinski; 5 ).

No es hasta finales del siglo XVIII y principios del XIX que el hombre comienza a acercarse a esa edad de 110 años reconocida actualmente como la longevidad - máxima virtual (7, pp. 29-30).

En cuanto a la esperanza de vida, su incremento histórico y sus diferencias actuales son aún más evidentes. Oscilando de 22.5 a 35 años desde la prehistoria hasta principios del siglo XIX, se ha venido incrementando hasta 73 años en países como Canadá y los Estados Unidos de América, por ejemplo; lo cual no obsta para que la mayoría de las personas de Haití y Bolivia no puedan aspirar a una vida mayor de 50 y 48 años, respectivamente (+).

Por tanto, si fuese la involución el factor decisivo en el envejecimiento y estuviera determinado éste por "una secuencia definitiva de eventos", no sería posible explicar los cambios de longevidad en períodos geológicos excesivamente cortos (de uno o dos siglos, o aún de décadas o años) para modificar el "pool" genético y, menos aún, las grandes diferencias entre poblaciones coetáneas como las señaladas.

En todo caso, las observaciones, las experiencias y los argumentos en pro de una ingerencia de los genes en la senescencia concuerdan más con la segunda de las dos hipótesis planteadas (p. ); según la cual no existen "genes del envejecimiento", sino que los cambios seniles serían un resultado concomitante

(+) Datos correspondientes a 1978, tomados de la referencia , pp. 46-47.



del simple despliegue de la información genética necesaria para las funciones del organismo. Estas, a su vez, dependen de la ACTIVIDAD desarrollada a través de la vida para allegarse medios de vida, así como de sus resultados, para determinar cuantitativa y cualitativamente al envejecimiento. Nuevamente, el papel del desgaste y de la autorreproducción se hacen presentes.

Respecto a las últimas cuatro teorías del envejecimiento, incurren en los mismos errores metodológicos señalados para la primera: una concepción puramente biológica, cuasi "zoológica", del ser humano; y la separación entre desgaste e involución, haciendo énfasis en éste; no obstante que los mecanismos señalados como causantes del envejecimiento concuerdan con el concepto del primero.

En efecto, los fenómenos físico-químicos como la hidrólisis, las radiaciones ionizantes y los radicales libres, producen:

a) Pérdida de sustancia: por cuanto la inhibición del DNA y el RNA impiden la formación de un sin número de moléculas que deben reponerse continuamente, dado su uso y degradación en el metabolismo normal.

b) Acúmulo de sustancias nocivas: ácidos nucleicos, polipéptidos, enzimas, proteínas, etc. "degenerados"; lipofuscina, etc.

c) Modificación de la estructura: al ser agredidas las macromoléculas por los diversos agentes, lo

mismo que los organelos celulares.

d) Deterioro de las funciones: de ácidos nucleicos, enzimas, mitocondrias, lisosomas, etc. , perturbando el metabolismo celular en general.

De esta manera, el envejecimiento a nivel biomolecular tiene ingerencia genética por cuanto participa, a través de los ácidos nucleicos, en el intercambio de materia y energía, así como en la producción y eliminación de sustancias en la célula. Sin embargo, no determina la "senescencia biomolecular", ya que ésta depende de factores no genéticos.

• El envejecimiento a este nivel aparece claramente determinado por tres factores:

- 1) El desgaste biomolecular.
- 2) La reparación del daño biomolecular.
- 3) El metabolismo celular.

Desgaste molecular en los términos señalados inmediatamente antes; para lo que importaría, por ejemplo, la exposición del organismo a temperaturas extremas (hidrólisis, radicales libres), a la radiación solar, de rayos X , gamma, beta, etc. (mutaciones somáticas), etc. De la reparación (autorreproducción) que sea susceptible realizar en cada una de las formas del desgaste molecular. Y del metabolismo celular porque, aún cuando se efectúe en condiciones normales, la hidrólisis, los radicales libres y los enlaces cruzados tienen lugar en forma "espontánea".

Esto significa, pues, que el desgaste y, por ende, el "envejecimiento biomolecular" no son autónomos

sino que dependen de los requerimientos metabólicos de la célula y de las funciones y "actividades" que hacen posible su vida en un todo orgánico.

CAPITULO II

LA CITOGERONTOLOGIA

INTERVALO

LO CIERTO es  
que antes no éramos  
y que después  
tampoco seremos:  
por lo que,  
en realidad,  
únicamente somos  
un intervalo  
entre dos ausencias.

En síntesis:  
es UNA RAYA  
EN EL AGUA  
nuestra existencia.

ELIAS NANDINO.

Para conocer y comprender el desgaste a nivel celular se requieren dos cosas: primero, saber cual es el ciclo vital de las células y, segundo, las teorías de la Biología Celular acerca del proceso de envejecimiento. Ambas las examinaremos sumariamente a continuación.

1) El ciclo vital de las células.-

Deben distinguirse dos grandes tipos de células: las SOMATICAS (que constituyen la estructura del organismo) y las GERMINALES o GONADALES (los gametos - capaces de unirse sexualmente a otros para formar un nuevo individuo).

Las segundas (óvulos y espermatozoides, en los humanos), viven un promedio de 72 horas después de ser liberadas, en caso de no llegar a unirse. Si lo hacen, darán origen por mitosis a todas las demás células (somáticas y germinales); las cuales están destinadas a morir con o antes del individuo constituido.

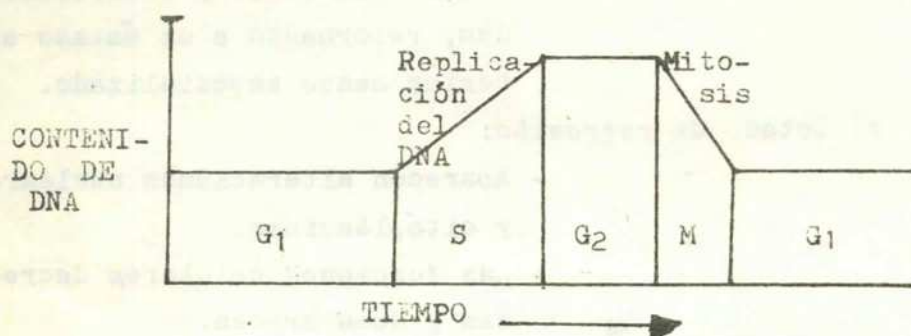
Cada una de las células directamente derivadas de las divisiones mitóticas del cigoto, formado en la fecundación, inicia un período de síntesis proteica intensa por medio de la cual construye todas las estructuras específicas que la convierten en una célula madura, tornándose de la célula primitiva y de múltiples potencialidades, en una unidad altamente especializada y de potencia limitada.

Asimismo, la reproducción (por medio de divisiones mitóticas subsecuentes) varía con el tipo de célula y tejido; siendo nula en tejidos no renovables (nervioso, muscular), con pocas divisiones en tejidos de lenta renovación (hígado, piel, tiroides) o muy activa en tejidos de renovación rápida (tubo digestivo, eritrocitos, leucocitos); algunas otras células pueden proliferar y diferenciarse sólo bajo un estímulo apropiado (como los pequeños linfocitos, llamados células "T"). En las neuronas y fibras musculares, particularmente, la mitosis ocurre sólo en los períodos embrionario y neonatal, hasta alcanzar el número completo de células, sin que ocurra un reemplazo posterior. A pesar de su disminución paulatina a lo largo de la vida, un número adecuado de ellas debe durar todo lo que viva el organismo. Pueden ser destruidas por diversas enfermedades, pero aún en su ausencia, hay una pérdida constante que se inicia hacia el final del período de crecimiento y maduración y que se incrementa aceleradamente hasta la senectud (23, p. 61). "Las deficiencias funcionales de ciertos órganos, como el cerebro, deben atribuirse en gran parte a la pérdida de células"; no obstante que "cada organismo está dotado de un amplio factor de seguridad, o sea, un exceso de células" (14).

Por otra parte, las divisiones de la célula están determinadas, a nivel biomolecular, por el metabolismo del DNA y fundamentalmente por su replicación. En la figura 1, se muestran las 3 fases que anteceden a la mitosis; siendo G<sub>1</sub> el intervalo que

sigue al nacimiento de la célula; S el período en el cual el DNA es replicado; G<sub>2</sub> una fase entre S y el inicio de la mitosis (M).

FIGURA 1  
FASES DE LA REPLICACION CELULAR



La duración de G<sub>1</sub> depende del tipo de célula y puede variar de unas cuantas horas (en tejidos de renovación rápida) al total de la vida del organismo -- (tejidos no renovables), designándose como G<sub>0</sub>. En las células que se reproducen, el período S es también variable: con un mínimo de 7 horas y G<sub>2</sub> de 1 hora; completándose el ciclo en 12 horas (centros germinales y el timo), de 1 a 2 días (tubo digestivo) o más (23).

Pero sea cual sea la duración total del ciclo vital de las células o citomorfosis, atraviesa por cuatro etapas y características morfológicas (24):

- 1) Estado embrionario: - División celular activa, núcleos grandes y citoplasma escaso.  
- Sin signos visibles de dife



renciación.

b) Estado de especialización y madurez:

- Diferenciación máxima en forma, estructura y función (principalmente del citoplasma).
- A veces se vuelven indiferenciadas, retornando a un estado anterior menos especializado.

c) Estado de regresión:

- Aparecen alteraciones nucleares y citoplásmicas.
- Las funciones celulares decrecen y desaparecen.

d) Estado de muerte y eliminación.

## 2) Teorías del envejecimiento celular.

Las teorías que intentan explicar el envejecimiento a nivel celular son fundamentalmente tres:

- a) Teoría de las células en-ciclo  $\rightleftharpoons$  fuera-de-ciclo (cycling  $\rightleftharpoons$  noncycling cells).
- b) La que se refiere a la declinación de la eficiencia funcional, el deterioro y la muerte de las células indivisibles y muy especializadas (neuronas, fibras musculares, etc.).
- c) La teoría citogerontológica.

a) La primera teoría establece que "el envejecimiento celular es debido a las transiciones de las células

las en-ciclo a las de fuera-de-ciclo de los tejidos capaces de proliferación" (S. Gelfant y Gary Grove; 25, p.115).

Está basada en la transición de 3 categorías - de células potencialmente reproductoras. Primero, aquellas que están en constante movimiento a través - del ciclo vital ( $G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2 \rightarrow M$ ); segundo, las bloqueadas en el paso de  $G_1$  (intervalo que sigue al nacimiento de la célula) a S (reproducción del DNA); y tercer, las bloqueadas en el paso de  $G_2$  (intervalo - entre la reproducción del DNA y la mitosis) a M. (Ver la figura 2 ).

En este modelo, "el envejecimiento celular es - descrito como una conversión progresiva de las células 'en-ciclo' al 'fuera-de-ciclo' " (25, p.105); ya que éstas pueden pasar de un estado a otro. Es decir, las células proliferativas envejecen al verse impedidas de la reproducción mediante los bloqueos en  $G_1$  o en  $G_2$ ; no obstante, estos bloqueos pueden ser reversibles. "El grado y la medida de la liberación (del bloqueo) puede depender de si las células son inmaduras, adultas o de la edad cronológica y del tejido - particular".

Así, las que pueden lograrlo, se "liberan del - envejecimiento"; lo cual "representa la transición del estado 'fuera-de-ciclo' al estado 'en-ciclo' " (25, p.107)

Dichos tipos de bloqueo y tales transiciones -

han sido observadas tanto en cultivos de células in vitro como in vivo (25 ,pp. 107 y 113); demostrándose que la capacidad celular de pasar del estado "fuera-de-ciclo" (envejecimiento) al "en-ciclo" (libre de envejecimiento), depende fundamentalmente de la edad cronológica, disminuyendo severamente con ella - hasta su pérdida absoluta (25 ,p.114)

b) La segunda teoría se centra en aquéllas células que no son capaces de reproducirse, no obstante su paulatina y creciente eliminación con la edad; atribuyendo a este fenómeno (la pérdida de dichas células) las deficiencias cerebrales, locomotivas, renales, perceptivas, etc. propias de la senilidad (Hay flick; 16 ,p.37 / Harrison; 14 ,p. 45).

El fenómeno más evidente en el envejecimiento - de estas células es el acúmulo, creciente con la edad, del pigmento llamado LIPOFUSCINA en su citoplasma; - siendo "tan constante, que puede utilizarse como el más seguro índice citológico de la edad" (Harrison; 14 p. 45).

Este pigmento, como se dijo ya (p. 43), se forma a partir de radicales libres que producen peroxidación de lípidos poli-insaturados y enlaces cruzados con proteínas. Su lugar de formación es el citoplasma y, particularmente, en las VACUOLAS AUPOFAGICAS — que resultan de la unión de mitocondrias y lisosomas secundarios (26 ,p.135).

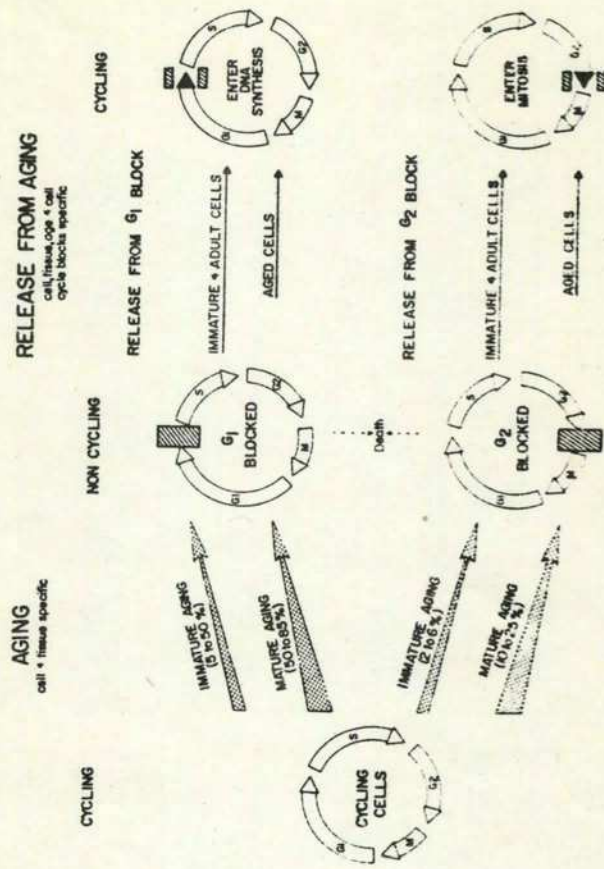


Fig. 2. Concept of cellular aging in tissues capable of proliferation. (Reproduced from Gelfant, S. and Smith, J. G., Jr. (1972), *Science* 178, 357.)

Los principales efectos de la lipofuscina son -  
-los siguientes:

- Permeabilidad alterada de la membrana celular a los electrólitos,
- mitocondrias deficientes en colesterol;
- intercambio anormal de enzimas,
- reducción de las funciones celulares,
- reducción del espacio citoplásmico e interferencia con los organelos,
- etcétera (22, p.67).

Además, se ha señalado que los gránulos de lipofuscina se desarrollan "hasta el punto de llenar casi toda la neurona" y que puede acelerarse e incrementarse su formación por medio de hipoxia prolongada - (ya sea por escasés de O<sub>2</sub> en la atmósfera inmediata, o por intoxicación con acetanilida) o por deficiencia de ácido ascórbico (vitamín C) (Constantinides; 27, p.77).

Su presencia, covariante con la edad, también se ha observado en el sistema nervioso central de varios roedores y en perros. "Esto puede explicar la correlación que se desarrolla entre el depósito de lipofuscina en las neuronas y el déficit funcional en los estadios avanzados del síndrome de Batten-Vogt y la idiocia amaurotica juvenil en los setters ingleses; las cuales son enfermedades con depósitos de lipofuscina peroxidada en humanos y perros, respetivamente" (22, p.73).

Otros fenómenos menos ostentosos y muy variados (ver la tabla 3) están bajo estudio; principalmente:

la pérdida neuronal de CUERPOS DE NISSL (su principal RNA citoplásmico) que acompaña a la edad (Harrison; 14, p. 46).; y la presencia de AMILOIDE (substancia proteínácea) en el tejido cerebral, cardíaco, pancreático, etc. propio de los ancianos ( 8 , p.22).

c) Finalmente, la tercera teoría consta de 4 postulados (Hayflick):

- "Un organismo muerto o envejecido debe estar constituido por células muertas o envejecidas" (11 , p.8).

- "Las células somáticas normales están predestinadas a sufrir decrementos funcionales irreversibles que pueden ser interpretados como presagios del envejecimiento en todo el organismo" (idem).

- "Los cambios más sutiles que anuncian la aproximación de la pérdida de la capacidad de división , juegan un rol mayor en la manifestación del envejecimiento" (10 , p.94).

- Y por tanto: "las principales causas del envejecimiento pueden tener lugar como una consecuencia de los decrementos (funcionales) en algunas pocas células, en las cuales estos sean más rápidos y los efectos más grandes" (11 , p.8).

Como se ve, y aún cuando no se mencione, se pone el acento en la capacidad o no de las células para reproducirse (teorías 1 y 2) como causa del envejecimiento; sino en otros cambios funcionales de las mismas.

Esta teoría se inició, sin embargo, en base a -

los experimentos con cultivos in vitro de células. Su precursor fue Alexis Carrel, quien mantuvo con vida durante 34 años un cultivo de fibroblastos extraídos del tejido cardíaco de un pollo (período muchísimo más largo que el promedio de vida de estas aves). De ahí, dedujo Carrel que las células, en sí, debían ser inmortales. Empero, errores demostrados en su técnica hicieron ver la falsedad de sus conclusiones (16, p.32).

Su principal sustentador contemporáneo era Leonard Hayflick. Sus experimentos con fibroblastos humanos han demostrado que "cuando tales células fueron cultivadas bajo las condiciones más favorables, la muerte fue inevitable después de cerca de 50 divisiones" (11, p.10). Y éste número de divisiones disminuye con la edad de los "donadores": de 50 veces en el lactante, hasta 20 veces en un individuo de 80 años (11, p.22). Algo semejante se ha observado en leucocitos y hepatocitos. Por otra parte, cultivando fibroblastos de enfermos de progeria o síndrome de Werner, se encontró que la capacidad de división de sus células estaba disminuída a 2 ó 10 veces únicamente (11, p.13).

Otros investigadores han realizado cultivos in vivo utilizando transplantes isogénicos de tejido epitelial y hemopoyético, encontrando también una sobrevivida definida y un número determinado de divisiones celulares (11, p.14).

De todo esto, Bjorksten, por ejemplo, ha deduci

do que: "la muerte celular después de un cierto número de divisiones es un factor fundamental para la senilidad y la muerte" (21, p.53).

El mismo Hayflick, en cambio, ha llegado a opinar distintamente: "La posibilidad de que los animales envejecen debido a que una o más poblaciones importantes de células pierden su capacidad proliferativa es improbable. Es más probable que... este límite finito rara vez, si acaso, es alcanzado por las células in vivo..." Mientras que las pérdidas funcionales que ocurren antes de cesar la capacidad reproductiva "... juegan el rol central en la manifestación del envejecimiento y resultan en la muerte del animal individual aún antes que sus células cesen de dividirse" (17, p.18).

Por su parte, J. Saunders concluye: "La muerte de las células que traen como resultado la defunción de tejidos específicos es un evento normal y programado en el desarrollo de los animales multicelulares" (16, p.37); por ejemplo: mesonefros, timo, etc.

Asimismo, se ha deducido un mecanismo de envejecimiento congruente con estos experimentos. Dice Hayflick: "El envejecimiento animal puede ser resultado del deterioro del programa genético que orquesta el desarrollo de la célula. Con el paso del tiempo, el DNA de las células reproductivas puede quedarse nublado con un acúmulo de errores en su copia" (16, p.37).. Considera, pues, que existe "una base razonable para afirmar que los factores genéticos juegan un rol importante en aquellos eventos que llevan al envejecimiento y a la muerte"; aún cuando "factores



no genéticos deben tener también un papel en los decrementos que conducen a las manifestaciones del envejecimiento" (11, p.22); tales como: errores en la síntesis proteica y enzimática, cambios en las estructuras moleculares y en las reacciones químicas, etc. Incluso otros mecanismos del envejecimiento con siderados como "extrínsecos", tales como factores en dócrinos y nerviosos (examinados a continuación), no están demostrados con claridad como ajenos al control genético (11, p.23).

En conclusión: "el hombre, como todos los otros animales, tiene un 'tiempo medio para fallar' porque sus células normales eventualmente se desviarán del programa correcto y de la capacidad de repararlo"; no obstante, "está dotado con una duración de la vida - más larga que otros mamíferos porque las células humanas han desarrollado un sistema más efectivo para corregir o reparar los errores durante su crecimiento" (16, p.37).

### 3) El desgaste a nivel celular.-

En el ciclo vital observamos que la primera y - segunda etapas se diferencian de la tercera fundamentalmente en que en aquéllas existe una "síntesis pro téica intensa", un proceso de formación de estructuras de acuerdo a las funciones específicas que debe cumplir, a su crecimiento y a cierta conservación de la posibilidad de reproducirse. En cambio, lo opuesto es cierto en el estado de regresión.

Puede deducirse, por tanto, que en las etapas 1 y 2 existe un predominio del ANABOLISMO por encima del catabolismo; y viceversa en la tercera etapa del ciclo vital celular.

Esto hace suponer que el DESGASTE de la célula está emparentado en forma directa y principalmente con el CATABOLISMO; de tal manera que no es hasta que éste alcanza predominio que el desgaste se hace manifiesto y evidente (estado de regresión).

Asimismo, dado que la reposición de las sustancias y la energía gastadas, la reparación o reproducción de las estructuras celulares, así como la posible suplección sucedánea de nuevas formas de sustancia, energía y estructuras, dependen directa y principalmente del ANABOLISMO; puede deducirse que éste constituye la base de la AUTORREPRODUCCION, en la cual la mitosis no es más que una forma de ella.

De esta manera, durante los estados embrionario, de especialización y madurez, el DESGASTE (que necesariamente debe producirse con la realización de las actividades vitales de la célula) no sólo debe ser contrarrestado de hecho cabalmente por la autorreproducción; sino que, a la vez, ésta debe ser superior a aquél.

Esta situación, sin embargo, no puede sostenerse eternamente: el crecimiento, la diferenciación y la especialización que llevan a la célula hasta su máximo desarrollo en la madurez son, al mismo tiempo, limitaciones para su anabolismo y su autorreproducción (incluso para la mitosis).

Así, la relación se va invirtiendo paulatinamente hasta que el desgaste se torna insuperable e irreparable, adquiriendo predominio sobre la autorreproducción y, con ello, se instala el estado de regresión.

Por lo tanto, el envejecimiento celular depende y es causado, en primera instancia, por la interrelación de 3 factores fundamentales:

- 1) el desgaste,
- 2) la autorreproducción, y
- 3) el tipo de tejido.

En esta tríada, los dos primeros factores están determinados por el tercer; ya que, no siendo autónoma la célula, su existencia, su ser, sus funciones, el período de su vida y su muerte dependen del tejido del que forme parte. Esto hace que el desgaste y el envejecimiento para las células individuales comience en diferentes épocas y se desarrolle a velocidades diversas, según el tejido particular (24, p. 29):

- a) Antes del nacimiento: saco vitelino y mesonefros.
- b) Después del nacimiento: vasos fetales reemplazados y corteza fetal suprarenal.
- c) En la adolescencia y adultez: timo y ovario.
- d) En la senectud: la mayoría de los órganos.

Sin embargo, la primera teoría acañaca como causa del envejecimiento a la suspensión de la capaci-

dad de mitosis en las células reproductoras, mediante bloqueos en sus ciclos vitales. Así, estarían "liberadas del envejecimiento" aquellas células capaces de una renovación más o menos constante a través de mitosis sucesivas (posibilidad ésta crecientemente menor con la edad).

Aceptar como correcta esta teoría significa aceptar que el envejecimiento ocurre de manera esencialmente distinta en las células capaces de reproducirse y en las no-reproductoras. Y esto aparece como poco probable.

Ante tal planteamiento cabe, sin embargo, la pregunta de si es el estar "fuera-de-ciclo" lo que causa el envejecimiento celular; o por el contrario, si se está "fuera-de-ciclo" por causa del envejecimiento.

Según hemos visto, la pérdida de la capacidad de la mitosis en una célula corre a la par con su citomorfosis; siendo una forma (entre muchas otras) de deterioro en las funciones biológicas; pero que está directamente relacionada con la posibilidad de incrementar el anabolismo por encima del catabolismo, a fin de poder duplicar cromosomas, núcleos, organelos, etc, que den lugar a las células hijas. Hacerlo significa también ir acumulando "errores en la copia del DNA", RNA y otras macromoléculas mal formadas o improductivas del todo, etc. Es decir, implica un desgaste. Y es este desgaste; precisamente, el que va impidiendo poco a poco la posibilidad de dividirse por mitosis.

El desgaste, pues, actúa dialécticamente con la autorreproducción para determinar la mitosis. La causa de los antedichos bloqueos en el ciclo vital de las células debe residir en esta contradicción. De tal manera que el envejecimiento celular no puede ser causado por el estado "fuera-de-ciclo", sino más bien es éste su resultado y una de sus manifestaciones. Y si en este estado la senescencia se hace más evidente no puede deberse al sólo hecho de estar bloqueado el proceso de mitosis; sino a una creciente superioridad de los factores del desgaste sobre los de la autorreproducción, basados en el catabolismo y el anabolismo celulares, respectivamente.

La segunda teoría, más que explicar el envejecimiento en las células no-reproductoras, lo DESCRIBE. Su explicación, nuevamente, surge de manera lógica - como el proceso según el cual, el desgaste producido por el metabolismo celular se va imponiendo a la capacidad de retener la substancia (pérdida de cuerpos de Nissl en la neurona), de mantener la estructura original (acúmulo deformante de lipofuscina y amiloide) y de realizar las funciones fisiológicas específicas (conducción nerviosa, contractibilidad, etc.).

Por su parte, la Citogerontología parece conoer dar actualmente con este planteamiento. Pues, desde que abandonó la hipótesis según la cual el envejecimiento se debía a un número limitado de mitosis, ha pasado a condiderar más bien otras "pérdidas funcionales" que ocurren "aún antes que las células cesen

de dividirse". No obstante, persiste en la incorrecta separación entre desgaste e involución, al considerar al primero como un cúmulo de "errores" o "desviaciones" del "programa correcto".

En resumen, algunos otros de los cambios más importantes que caracterizan al desgaste a nivel celular son los siguientes:

**TABLA 3**  
**CAMBIOS OBSERVADOS EN LAS PROPIEDADES DE LAS**  
**CELULAS DIPLOIDES NORMALES HUMANAS HACIA EL**  
**FINAL DE SU LONGEVIDAD EN CULTIVOS IN VITRO**  
**(FASE III)**

1) Cambios en la substancia celular:

A) Propiedades que se incrementan:

- Contenido de RNA,
- contenido de enzimas de los lisosomas,
- contenido de proteínas,
- contenido de lípidos.

B) Propiedades que decrecen:

- contenido de RNA ribosómico,
- contenido de proteínas totales,
- AMP-cíclico,
- transaminasas.

C) Propiedades invariables:

- contenido de fosfolípidos y grasas neutras,
- concentración de AMP-cíclico,
- enzimas respiratorias.

2) Cambios en la estructura celular:

A) Propiedades que se incrementan:

- volumen y talla celulares,
- nucleólo (se torna único y grande),
- número y tamaño de lisosomas,
- número y tamaño de cuerpos residuales,
- mitocondrias alargadas, delgadas, densas y con formas bizarras.

B) Propiedades que decrecen:

- número de mitocondrias,
- número de gránulos del retículo endoplásmico, el cual se contrae y vacía,
- filamentos degenerados.

C) Propiedades invariables:

- número de mitocondrias,
- número de partículas intramembranasas.

3) Cambios en las funciones celulares:

A) Propiedades que se incrementan:

- Actividad de "enzimas asociadas a la cromatina" (RNA-asa, DNA-asa, proteasa, etc.),
- síntesis de lípidos,
- utilización de glucosa,
- consumo de albúmina,
- tiempo de mitosis.

B) Propiedades que decrecen:

- disminución o pérdida de divisiones mitóticas,

- potencial de crecimiento,
- tasa de síntesis de DNA y RNA,
- tasa de síntesis de proteínas y aminoácidos,
- síntesis de colágena,
- reparación y reunión de los brazos del DNA,
- actividad de la DNA-polimerasa,
- actividad específica de la DHL,
- capacidad proteolítica.

C) Propiedades invariables:

- tasa de reparación y reunión de los brazos del DNA,
- síntesis nucleoplásmica del RNA,
- fluidez de la membrana,
- respiración,
- glicólisis,
- fase S del ciclo celular.

(Fuente: extraído de: Hayflick, Leonard: "Biological aspects of aging"; pp. 33-38 / International Union for the Scientific Study of Population; Fiuggi Terme, Italy. 1980.)



CAPITULO III -

EL AVANCE DIFERENCIAL  
DEL ENVEJECIMIENTO

## TARDIO APRENDIZAJE

PARA soportar  
estos años aciagos,  
amargos,  
de apretado silencio  
en soledad sin muros,  
he tenido que aprender  
a platicar a solas,  
a sufrir sin queja,  
a llorar sin llanto  
y a crearme,  
en las quemantes noches  
de los insomnios vagabundos,  
la dócil compañía  
de mi almohada,  
haciéndola que duerma entre mis muslos.

ELIAS NANDINO.

Ya se ha dicho que el envejecimiento de los distintos tejidos del organismo ocurre durante todas -- las etapas de la vida: desde la gestación hasta la -- senectud. Si bien es en ésta cuando la mayoría de -- los órganos manifiestan algún tipo de regresión o in -- volución. He aquí los principales cambios que con la edad tienen lugar en algunos órganos ( 9 , p.635):

CUADRO 4  
CAMBIOS RESULTANTES CON EL ENVEJECIMIENTO  
EN ALGUNOS ORGANOS

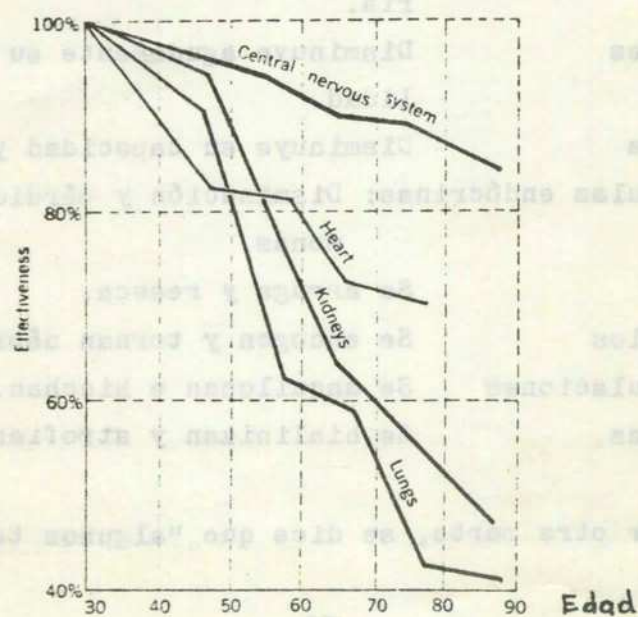
| ORGANO:                 | EFEECTO:  |
|-------------------------|---|
| - Pelo                  | Se torna gris y se cae (alopecia).              |
| - Cerebro               | Pierde 10 000 células por día.                  |
| - Oídos                 | Disminuye la capacidad auditiva.                |
| - Ojos                  | Disminuye la capacidad visual.                  |
| - Corazón               | Disminuye el gasto cardiaco.                    |
| - Pulmones              | Disminuye la capacidad respirato <u>r</u> ia.   |
| - Riñones               | Disminuye agudamente su funciona <u>l</u> idad. |
| - Vejiga                | Disminuye su capacidad y control.               |
| - Glándulas endócrinas: | Disminución y pérdida de hor <u>monas</u> .     |
| - Piel                  | Se arruga y reseca.                             |
| - Músculos              | Se encogen y tornan débiles.                    |
| - Articulaciones        | Se anquilosan e hinchán.                        |
| - Gónadas               | Se hialinizan y atrofian.                       |

Por otra parte, se dice que "algunos tejidos es

tán marcadamente inalterados en la gente de edad"; tales como: las glándulas tiroideas, adrenales y pituitaria (9, p.636).

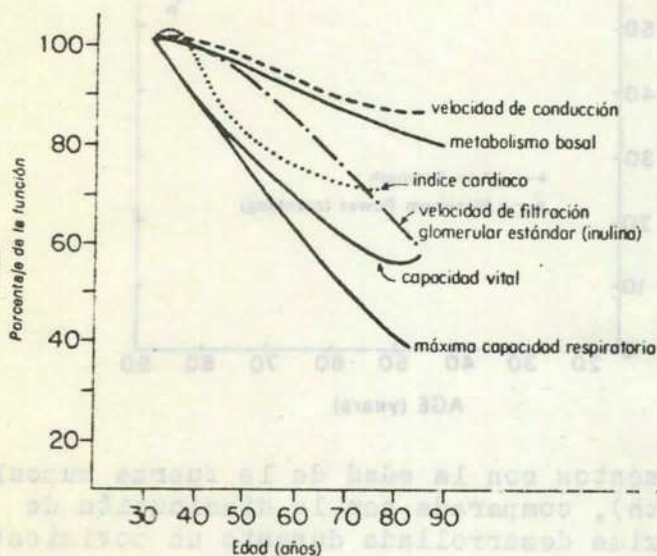
Sin embargo, la inmensa mayoría de los órganos están sujetos a un proceso de envejecimiento que denota no sólo una alteración de tipo estructural, sino también un deterioro fisiológico, que empieza a manifestarse alrededor de los 30 años de edad; aunque con intensidades variables. Los pulmones, por ejemplo, son de los órganos mayormente afectados, disminuyendo su funcionalidad hasta en un 60 % después de los 70 años de edad; le siguen los riñones (50 % menos); el corazón (30 %) y el sistema nervioso central (10 %), etc. (ver la figura 3 ).

FIGURA  
ALGUNOS DE LOS SISTEMAS VITALES Y COMO SE ALTERA SU FUNCION CON LA EDAD (9, p.635)



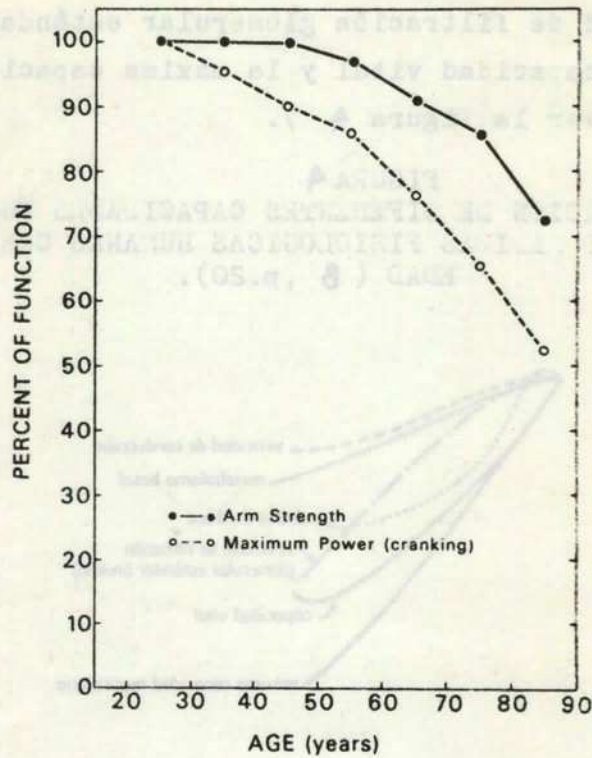
Este deterioro en las funciones orgánicas puede ser cuantificado mediante la medición de las respectivas "capacidades funcionales"; por ejemplo: la velocidad de conducción nerviosa, el índice cardiaco, la velocidad de filtración glomerular estándar de inulina, la capacidad vital y la máxima capacidad respiratoria (ver la figura 4).

FIGURA 4  
DECLINACION DE DIFERENTES CAPACIDADES FUNCIONALES Y MEDIDAS FISIOLÓGICAS HUMANAS CON LA EDAD (8, p.20).



Disminuyen también: la potencia muscular (20 %) y su fuerza máxima (50 %) (ver figura 5); la capacidad de reaccionar ante los estímulos (figura 6); la liberación de insulina (figura 7), el agua corporal, las proteínas (séricas, albúmina, gamma globulinas, etc.), los anticuerpos y otras funciones y substanci

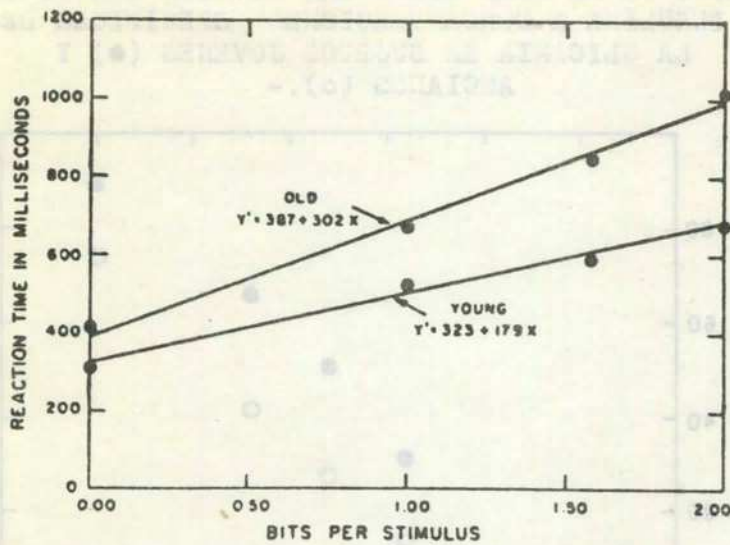
FIGURA 5  
DISMINUCION DE LA FUERZA Y COORDINACION  
MUSCULARES CON LA EDAD.-



Nota: Decrementos con la edad de la fuerza muscular (arm strength), comparada con la disminución de la potencia máxima desarrollada durante un movimiento coordinado — hacer girar una manivela (cranking) — utilizando el mismo grupo de músculos (28, p.128).

Además, algunos sistemas homeostáticos como el pH sanguíneo, la glicemia, la frecuencia cardiaca, la tensión arterial, etc., pueden funcionar adecuadamente en reposo, pero no durante tensiones o perturbaciones psico-físicas ( 8 , p.21).

FIGURA 6  
 CAMBIOS EN LA CAPACIDAD DE REACCIONAR A LOS  
 ESTIMULOS CON LA EDAD  
 (28, p.129)

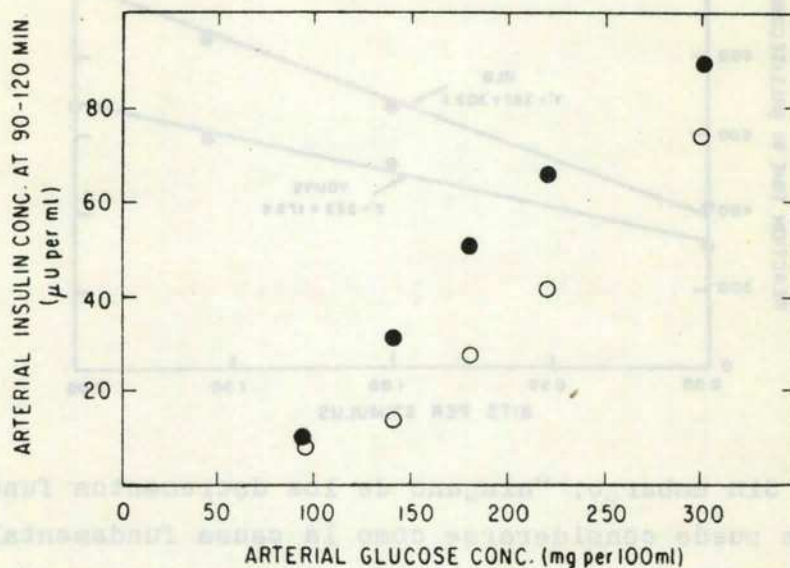


Sin embargo, "ninguno de los decrementos funcionales puede considerarse como la causa fundamental - del proceso de envejecimiento en todo el organismo, sino más bien como un resultado" (8, p.21).

Y si bien puede ser cierto que, en términos generales, existe un descenso casi lineal en la mayor parte de las funciones orgánicas con una magnitud promedio de 1 % al año en la vida adulta (8, p.20); también es cierto que (a) no ocurre con igual velocidad ni intensidad en todos los individuos, y (b) tampoco las alteraciones estructurales y el deterioro fisiológico que acaecen en los distintos órganos, aparatos y sistemas tiene igual importancia para el proce

so de envejecimiento del organismo como un todo.

FIGURA 7  
EFECTO DE LA EDAD SOBRE LOS NIVELES SANGUÍNEOS  
DE INSULINA A CONCENTRACIONES ESPECÍFICAS DE  
LA GLICEMIA EN SUJETOS JOVENES (●) Y  
ANCIANOS (○).-



Fuente: referencia 28 , p. 133.

Así, puede establecerse una diferencia individual entre la EDAD CRONOLÓGICA y la EDAD FISIOLÓGICA; según se correspondan o no las alteraciones estructurales y los decrementos fisiológicos presentes en los órganos, aparatos y sistemas a una edad promedio, con respecto a los años-vida transcurridos. En este sentido, la edad fisiológica es un mejor índice del ritmo de envejecimiento que la edad cronológica (8 , p.20).



Por otra parte, el estudio del envejecimiento - patológico precoz (entre los 20 y 40 años de edad) , conocido como progeria o síndrome de Werner, ha llevado a establecer como sus causas más frecuentes a los tumores del tejido conectivo y a la aterosclerosis vascular ( 8 ,p.24). Asimismo, se ha señalado como órganos de mayor importancia para el envejecimiento a aquellos con influencia y difusión más grandes en el organismo; tales como los del sistema nervioso, cardiovascular y endócrino, lo mismo que el tejido conectivo ( 9 ,p.636).

Un fenómeno común a todos ellos y que "puede ser casi universal entre los ancianos" ( 14 ,p.711) es el conocido como AMILOIDOSIS PRIMARIA; el cual consiste en un acúmulo progresivo con la edad de sustancia amiloide en varios órganos. Se trata de un material hialino, aparentemente amorfo, eosinófilo, con alta concentración de fibrillas protéicas, fibrinógeno e inmunoglobulina G (idem).

En estudios realizados post-mortem en individuos con 60 años o más, se ha encontrado principalmente en el cerebro (en forma de placas seniles) y vasos meníngeos (en un 50 a 63 %), corazón (30 %) y aorta (39 %); aunque se presenta también en los islotes del páncreas, riñón, bazo, hígado y suprarrenales (ibídem).

Este tipo de degeneración orgánica guarda estrecha relación con procesos morbosos. Por una parte, su aparición y desarrollo se aceleran concomitantemente con enfermedades como: infecciones prolongadas, nefrosis, lepra, azotemia, artritis reumatoidea y neo-

plasias (14, p. 711).

Pero aún en su ausencia, o cuando la amiloidosis se produce en forma "espontánea" o ideopática, su desarrollo "natural" llega a "entorpecer la función normal del organismo". He aquí sus efectos en algunas de sus partes (Harrison; 14, p. 711):

- Sistema nervioso central: alteraciones de la función sensitiva, de los nervios periféricos y daño leve de la función motora; hipotensión postural, impotencia, falta de sudación; deficiencia en la motilidad y la absorción intestinales.
- Corazón: cardiomegalia por aumento de la pared del miocardio, disminución del voltaje del complejo QRS, bloqueos atrioventriculares y arritmias.
- Riñón: síndrome nefrótico y proteinuria progresiva,
- Hígado: hepatomegalia y, rara vez, disfunción e ictericia.
- Ojos: infiltrados difusos en la cámara posterior, conjuntiva bulbar y pupila de Adie.
- Piel: placas hialinas y, rara vez, púrpura generalizada por trombocitopenia.
- Aparato respiratorio: obstrucción del árbol bronquial.
- Aparato digestivo: obstrucción esofágica, absorción intestinal deficiente, etc.

Empero, la amiloidosis es tan sólo una forma de degeneración orgánica. En el caso del sistema nervioso, por ejemplo, se observa hacia la senectud un "a-

gotamiento gradual, por lo general simétrico e implacablemente progresivo, de (sus) elementos estructurales" (14, p.2031). "El peso total del cerebro disminuye y se produce una reducción definida en el número de neuronas, especialmente en la corteza" (Millon; 29, p.581).

En este proceso se ha observado "la participación casi selectiva de sistemas de neuronas relacionadas anatómica y fisiológicamente"; como las neuronas corticales y espinales motoras (dando lugar a una esclerosis lateral amiotrófica) y las células de Purkinje del cerebelo (ocasionando una ataxia progresiva). Por esta razón, se ha propuesto que la causa de la degeneración senil del sistema nervioso "debe buscarse en algún trastorno del metabolismo de las partes afectadas" (Harrison; 14, p.2031).

Asimismo, el desarrollo con la edad de este tipo de degeneración da lugar a un sinnúmero de patologías neurológicas, entre las que destacan: la demencia senil, enfermedad de Alzheimer (donde se observan las mencionadas "placas seniles") y de Pick, corea de Huntington, atrofia neuromuscular progresiva, ataxia, et cetera (idem). "Estos trastornos en gran parte resultan de procesos 'normales' de degeneración cerebral y no se consideran como producto de la enfermedad" (Millon; 29, p.584).

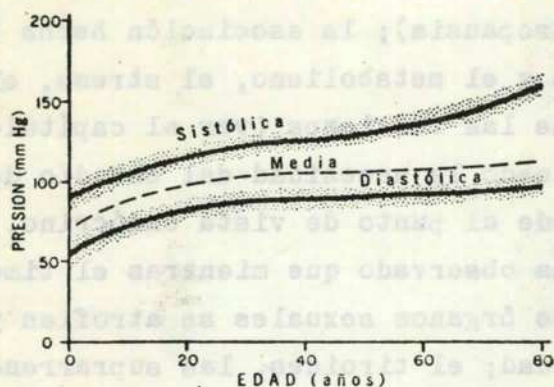
Otro ejemplo importante lo constituyen los cambios involutivos arteriales en sus formas atero y arterioescleróticas.

Se ha observado que hacia los 25 años de edad - la mayoría de las arterias comienzan a ENGROSARSE; en las edades intermedias, empieza a establecerse algún tipo de esclerosis principalmente en las ramas de la aorta abdominal (iliacas, esplénica, renales, hepática y mesentérica superior); pero hacia la senectud, se torna más grave este proceso en las arterias aorta, coronarias y cerebrales (Harrison; 14, p. 1 396).

El envejecimiento se manifiesta en las arterias como un engrosamiento de la capa íntima, calcificación de la media y elastosis (pérdida de distensibilidad y multiplicación asociada de fibras elásticas). "Tales lesiones 'de desgaste' son frecuentemente proporcionales al diámetro del vaso y guardan relación con sus ramificaciones, curvatura y puntos anatómicos de fijación" (idem; subrayado añadido).

También en este caso, el envejecimiento arterial da lugar a varias patologías asociadas a la atero y arterioesclerosis: accidentes vasculares cerebrales, trombosis, infartos, hipertensión, aneurismas, etc. Y a su vez, estos padecimientos pueden agravar su degeneración. La hipertensión arterial, por ejemplo, que normalmente se va instalando en el curso de la vida (ver figura 8), cuando es leve, causa proliferación hialina en las arterias renales; y en sus formas graves o malignas, provoca una hiperplasia fibrosa (14, p. 1 396).

FIGURA 8  
CAMBIOS DE LA PRESION ARTERIAL CON LA  
EDAD (30, p.265).



+ + +

En base, pues, a las observaciones que hemos re-  
sumido apretadamente en este capítulo, se han plante-  
ado distintas hipótesis y teorías que tratan de ex-  
plicar el proceso de envejecimiento a nivel de los  
órganos, aparatos y sistemas. Dos aparecen como las  
principales:

1) La teoría del envejecimiento del "reloj hormo-  
nal genético" (genetic clock-hormone theory of aging)  
de Arthur V. Everitt; la cual parte de la acepción -  
de que existe una determinación genética o programa  
de la senescencia y "postula que este programa del -  
envejecimiento es puesto a tiempo por un reloj gené-  
tico localizado en el cerebro, muy posiblemente en el  
hipotálamo" (18, p.10). Los argumentos en pro de si-  
tuar el desarrollo de la senectud en tal órgano y los

fenómenos endocrinológicos, ligados a él, son los siguientes:

La estrecha relación del desarrollo e involución del organismo con los cambios sexuales (pubertad, menopausia y andropausia); la asociación hecha entre la senescencia y el metabolismo, el stress, el control humoral de las funciones (ver el capítulo IV), etc. han planteado la necesidad del estudio del envejecimiento desde el punto de vista endócrino.

Así, se ha observado que mientras el timo, las gónadas y otros órganos sexuales se atrofian y hialinizan con la edad; el tiroides, las suprarrenales y la hipófisis conservan su estructura "aparentemente intacta" (9, p.636). Y se han postulado como causas primarias del envejecimiento: el "debilitamiento de la glándula pituitaria" y el "deterioro de la glándula tiroides" (28, p.126), la hormona liberadora de tirotrofina (TRH) (31, p.60), la depleción de neurotransmisores como las catecolaminas, dopamina y serotonina (18, pp.6 y 7); etc.

Consecuentemente, el desarrollo y envejecimiento del ovario, por ejemplo, se considera determinado por las hormonas hipofisiarias, las cuales son reguladas por el hipotálamo y éste, a su vez, por un reloj genético (ver figura 9). Por tal razón, se considera que "las catecolaminas pueden ser marcapasos del envejecimiento", ya que "los cambios primarios - con la edad en el metabolismo de las catecolaminas - en el hipotálamo u otras regiones del cerebro puede disparar una cascada de cambios secundarios con la e

dad"; o en otras palabras: "el reloj biológico puede actuar por medio de cambios genéticamente determinados en el metabolismo de las catecolaminas" (18, p.6). De esta manera, "los cambios que ocurren en el metabolismo de los neurotransmisores causan deficiencias y/o exceso de catecolaminas y serotonina en el hipotálamo, lo cual modula el funcionamiento del reloj" (18, p.10). Y debido a la relación de las catecolaminas con la L-DOPA y las gonadotropinas, éstas también influyen en el proceso de envejecimiento (18, p.7).

En resumen, se ha propuesto el siguiente esquema genético-endocrinológico para el proceso de envejecimiento (figura 10).

FIGURA 9  
EFECTO DE LA DEFICIENCIA DE DOPAMINA HIPOTALAMICA SOBRE EL OVARIO Y EL CICLO MENSTRUAL (18, p.6).-

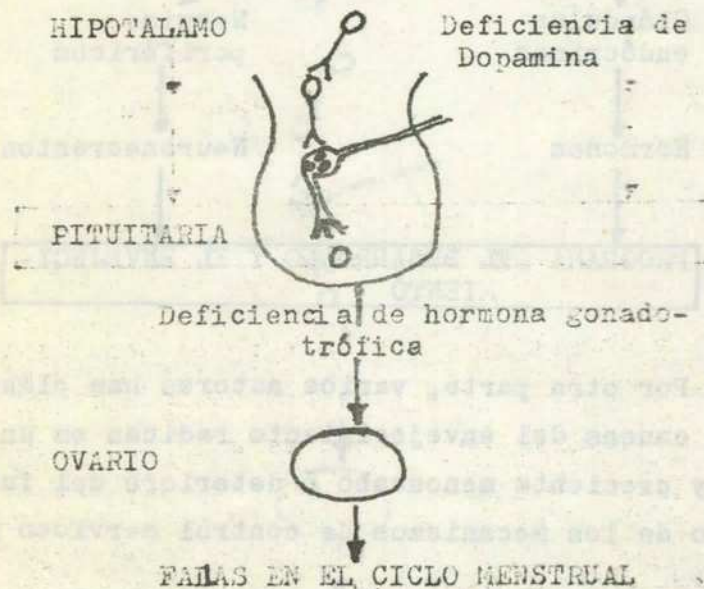
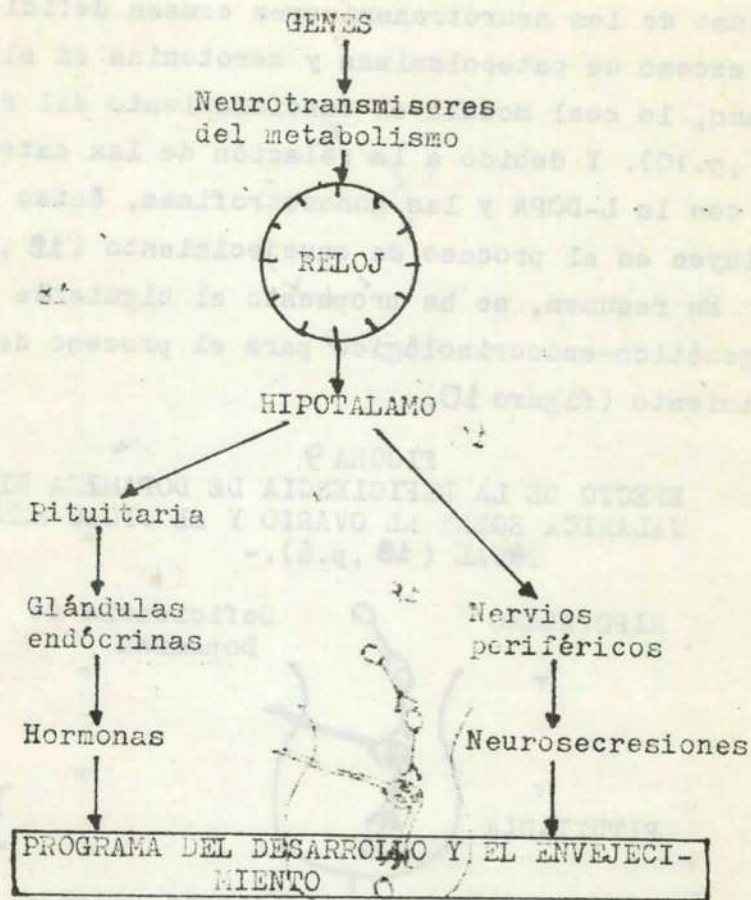


FIGURA 10  
 ACCION DEL RELOJ GENETICO EN LA PROGRAMACION  
 DEL DESARROLLO DEL ENVEJECIMIENTO  
 (18, p.11)



2) Por otra parte, varios autores han planteado que las causas del envejecimiento radican en un paulatino y creciente menoscabo o deterioro del funcionamiento de los mecanismos de control nervioso y humoral.

Según se ha visto, (p. 74), existe un deterioro



que acompaña a la edad, de la fisiología nerviosa - (pérdida y disfunción de neuronas, decremento en la velocidad de conducción neuronal, así como en la calidad y rapidez de las respuestas a los estímulos, etcétera), lo mismo que de la hormonal (bajas reacciones a la hormona antidiurética, insulina, etc.). También se ha observado que "los decrementos con la edad son mayores cuando la complejidad de la función es más grande" (28, p.129); es decir, cuando se requiere una mayor participación de distintos elementos orgánicos. Por lo tanto, acorde con estos fenómenos, se propone que "el envejecimiento debe ser considerado como un menoscabo o deterioro de los mecanismos de control endócrino y nervioso" (28, p.126).

Con ello queda incontestada, sin embargo, la pregunta sobre las causas que llevan, a su vez, a tal "menoscabo o deterioro".

+ + +

Así, pues, de todo lo antedicho en este capítulo, puede colegirse lo siguiente:

A) La primera teoría (de Everitt) aparece como bastante racional, dado que involucra, ordena y jerarquiza una gran variedad de factores que pudieran explicar fenómenos biomoleculares, celulares, orgánicos y aún psíquicos, en relación con el envejecimiento. El hecho de centrar la causalidad de la senescencia en el hipotálamo y neurotransmisores como las catecolaminas y la serotonina (es decir, el sistema nervioso central y el sistema endócrino); abre las -

puertas para que puedan ser tomados en consideración factores psicológicos, neurológicos, endócrinos, metabólicos, etc. que parecen tener mayor o menor importancia en el desgaste y el envejecimiento.

Asimismo, a pesar de partir de la aceptación de la determinación genética del envejecimiento, no absolutiza esta influencia, al considerar otros fenómenos que la hacen relativa y modificable para el análisis; a la vez que intenta dar una explicación de la ocurrencia de la senectud a diversas edades y en forma distinta entre los individuos.

No obstante, implícitamente comparte la opinión de que la senescencia es producto de la "involución", por un lado, y el "uso y desgaste", por otro. Y al tratar de dar cuenta de la involución, deja de lado, precisamente, los fenómenos determinantes del proceso; a saber: el desgaste y la autorreproducción.

También, al centrar su atención en los "centros de mando y coordinación general" del organismo, deja de percibir la "autonomía relativa" de los distintos órganos respecto a tales centros. Es bien sabido, por ejemplo, que muchos movimientos y reflejos simples, automatizados o aprendidos, de todo el aparato locomotor (como la marcha, el arco reflejo, etc.) NO requieren coordinación central. Lo mismo puede decirse de algunas funciones del aparato digestivo, respiratorio, cardiovascular, etc. (Guyton; 30, pp. 706 y 754 / Lehman; 32, p. 33 / Hamilton; 33, p. 325). Estas funciones, como cualquier otra, implican necesariamente un desgaste y contribuyen, por ende, al envejecimien

to.

Por último, hace lo que todos los autores examinados hasta el momento: estudiar, concebir y "explicar" al hombre como un ser biológico PURO; al margen de factores económicos, sociales, ideológicos, históricos, etc. que le son propios.

B) La segunda teoría enunciada considera como CAUSA del envejecimiento lo que más bien puede ser su PRODUCTO (aún cuando es posible que dicho menoscabo en los mecanismos neuro-endócrinos de control coadyuven a exacerbar el proceso de senescencia); ya que la pérdida paulatina de funciones complejas que requieren la acción conjunta e integrada de distintos elementos anatómofisiológicos, aparece lógicamente como el RESULTADO de un deterioro particular previo de uno o más de sus elementos. Es decir, parecería más correcto pensar que el desgaste creciente con la edad de elementos nerviosos, endócrinos, vasculares, músculoesqueléticos, etc. son los que poco a poco van impidiendo su integración adecuada en una función compleja dada. Desgaste que puede estar determinado, tanto por su propia actividad particular, como por su o sus funcionalidades integradas y coordinadas -- por el sistema nervioso central y el sistema endócrino.

C) De nuevo, pues, aparece como causa fundamental del envejecimiento a este nivel, el desgaste estructural, material y fisiológico, de los distintos órganos, aparatos y sistemas; así como de las posibi-

lidades de irlo contrarrestando (autorreproducción). Desgaste que no puede ser explicado por una mera involución genéticamente programada (lo cual no implica negar su posible participación), sino que aparece, lógicamente, que la cualidad y la cantidad del desgaste que tenga lugar en los pulmones, corazón, cerebro, arterias, etc. depende directamente de la cantidad y de la cualidad de su funcionamiento, a través de la vida de un organismo dado. Y, por cuanto su funcionamiento no es autónomo, sino que está supeditado a las actividades que desarrolle el individuo; su desgaste depende, por tanto, de la cuantía y las modalidades de estas actividades.

D) Por último, aparece a este nivel con meridiana claridad, la estrecha relación existente entre el DESGASTE y la SALUD-ENFERMEDAD. Aún cuando en los capítulos anteriores aparecía insinuada, en este se hace evidente que una forma particular de desgaste en un órgano, aparato o sistema, al irse desarrollando, acaba por manifestarse no sólo como envejecimiento, sino también como una forma particular de patología, concordante con el tipo de desgaste.

Esto significa que el estado de salud o enfermedad de cualquier "parte" del organismo depende en gran medida del grado y la modalidad del desgaste de que va siendo objeto a través de la vida del individuo y, por ende, de las características del funcionamiento y la autorreproducción determinadas por su actividad vital. Así, por ejemplo, se dice de la de-

generación cerebral que "los cambios neuropatológicos son muy individuales, y cada paciente presenta un patrón de degeneración que concuerda con su historia genética, nutritiva y psicológica característica" (Millon; 29, p.584).

CAPITULO IV

FIGURA 11  
CAMBIO EN LA TEMPERATURA DEL CUERPO  
(C. P. 190)



YO ME IRE

CUERPO mío:  
cada día te siento  
más inútil  
y más tímido.  
No te extrañe .  
que en cualquier momento  
o en cualquier sitio  
te abandone  
si ya no puedo  
contigo.

En cuanto escuche  
tu derrumbe  
y te mire caído:  
yo me iré  
en fuga súbita,  
como del golpe  
en la campana  
se va el sonido...

ELIAS NANDINO.

Si bien se reconoce que un gran problema de la Gerontología en general es tener demasiadas hipótesis y muy pocos datos para comprobarlas; a nivel del organismo como un todo el problema es mayor. Existe un gran vacío entre las explicaciones del envejecimiento a nivel biomolecular y celular, por ejemplo, y su relación con el cuerpo en su totalidad, y sólo algunas teorías abordan esta relación.

Empero, es precisamente a este nivel que la vejez es más aparente y característica. La figura corporal va perdiendo su línea erguida, tornándose cada vez más curva, principalmente a nivel de la columna vertebral y miembros inferiores; la talla disminuye paulatinamente con la edad a partir de los 20 a 30 años (ver la figura 11); la pérdida relativa de agua en el organismo se hace evidente en los tegumentos - como la piel, la cual se torna reseca, delgada y ajada, cambiando inclusive su coloración; la canicie y/o alopecia, así como otros signos, completan la apariencia inconfundible del anciano. Además, todas las funciones del organismo se van mermando (y algunas desaparecen); como la marcha, los movimientos voluntarios, los reflejos, la agudeza de los sentidos, la memoria, el raciocinio, etc.

Para tratar de explicar estos fenómenos que integran el envejecimiento del cuerpo, se han postulado varias teorías. Cuando menos dos aparecen como las más inconsistentes:

Una de ellas, propuesta por McFarland en 1963, considera dicho proceso como el resultado de una dis



minución con la edad de la presión de oxígeno en los tejidos, especialmente en áreas críticas como el cerebro (28 , p.125).

La segunda de ellas, se basa en experimentos hechos con ratas y refiere que "a mayor ingesta de alimentos y mayor peso... es más corta la duración de la vida" (S. Kent; 35 , p.102); importa, asimismo, consumir más proteínas que carbohidratos o lípidos en las edades jóvenes y, viceversa, en la adultez.

Una mayor aceptación han tenido teorías que centran el problema de la senescencia en: 1) el sistema inmunológico, 2) el metabolismo, 3) el stress y 4) el "desgaste". A continuación, revisaremos brevemente cada una de ellas.

1) Una teoría muy en boga actualmente es la que refiere al envejecimiento como un fenómeno de AUTOINMUNIDAD. Roy L. Waldford postuló en 1969 que "la autoinmunidad con los auto-anticuerpos son cruciales en la determinación de la muerte celular o los cambios en la célula que la conducen al proceso de envejecimiento" (36 , p.53).

Tal afirmación se basa en dos fenómenos observados en la respuesta inmunológica normal a través de la vida: las fases de maduración y de declinación.

a) La fase de maduración, durante la cual "la capacidad de respuesta inmunológica se incrementa a partir de un valor relativamente bajo al nacer a un valor máximo de ciertos parámetros poco después del advenimiento de la pubertad" (37 , p.1).

b) La fase de declinación, en la cual "la respuesta inmunológica disminuye hasta que en la edad avanzada es generalmente del 5 al 20 % del valor máximo de la juventud" (37, p.2).

De ello se desprende que el sistema inmunológico se va deteriorando: se producen mutaciones en los linfocitos y aparecen auto-anticuerpos —lo cual "en los individuos más viejos es un evento muy común" (37, p.34)—; es decir, se pierde la capacidad de diferenciar entre compuestos y células "propios" y "ajenos". Esto lleva a: atacar y destruir al propio organismo, causando anormalidades fisiológicas, procesos patológicos... "y posiblemente sea el proceso básico del envejecimiento mismo" (Waldford; 37, p.4).

William Adler, por su parte, ha propuesto que dicho defecto inmunológico, creciente con la edad, puede deberse a "series de infecciones virales" (36, p.38). Para ello aduce dos posibilidades: a) que los linfocitos se tornan gradualmente vulnerables a los virus, siendo destruidos; y b) que "el tejido linfoide infectado con virus adquiriría la capacidad de destruir al tejido linfoide normal" (36, p.39).

Por lo tanto, "los resultados de las infecciones, el decremento de la función inmunológica, el complejo de enfermedades inmunes y la carcinogénesis están todos incluidos como parte de la contribución de esta teoría autoinmune del proceso de envejecimiento" (Adler; 36, p.41).

2) Varios investigadores han demostrado que al variar la temperatura del medio ambiente, varía también la duración de la vida de los animales. Así, Loeb y Northrup lograron en 1917, acortar significativamente la vida de animales poiquilotérmicos, aumentando la temperatura ambiental. Carlson (1957), Johnson (1961) y sus colaboradores mantuvieron constantemente bajo un clima muy frío a un grupo de ratas, obligándolas a aumentar en un 30 % su metabolismo para mantener la temperatura corporal. Encontraron que con ello se reducía la duración de la vida de tales mamíferos.

La explicación dada a estos fenómenos fue que "el aumento en la tasa del metabolismo en los animales acelera el grado con el cual se desgastan" (28, p.121; subrayado añadido).

Por otra parte, se ha encontrado que existe una baja gradual del metabolismo total con la edad; sin saber aún si se debe a la disminución en el número de células y/o del metabolismo celular.

3) En experimentos con animales, Selye estableció en 1966 tres estados de respuesta durante la exposición continua a una variedad de "stressores"; a saber: a) de reacción de alarma, en la cual las fuerzas de adaptación (endócrinas, nerviosas, etc.) son activadas, pero aún no operacionalizadas del todo; b) de resistencia, en la cual la movilización de reacciones defensivas es completada; y c) de cansancio, el cual termina eventualmente con el cese de la re-

sistencia y la muerte. Estos estados se relacionan , respectivamente, con la infancia, la adultez y la senescencia.

De estos experimentos, se dedujo que: "la mayoría de los 'stressores' dejan algún déficit residual. El envejecimiento es el resultado de la acumulación de estos pequeños daños residuales, los cuales tal vez son tan pequeños que no pueden ser detectados individualmente" (28 , p.123).

Otros investigadores han señalado también que - "la exposición al stress nervioso incrementa el envejecimiento cardiovascular y de la colágena" (12 , p10).

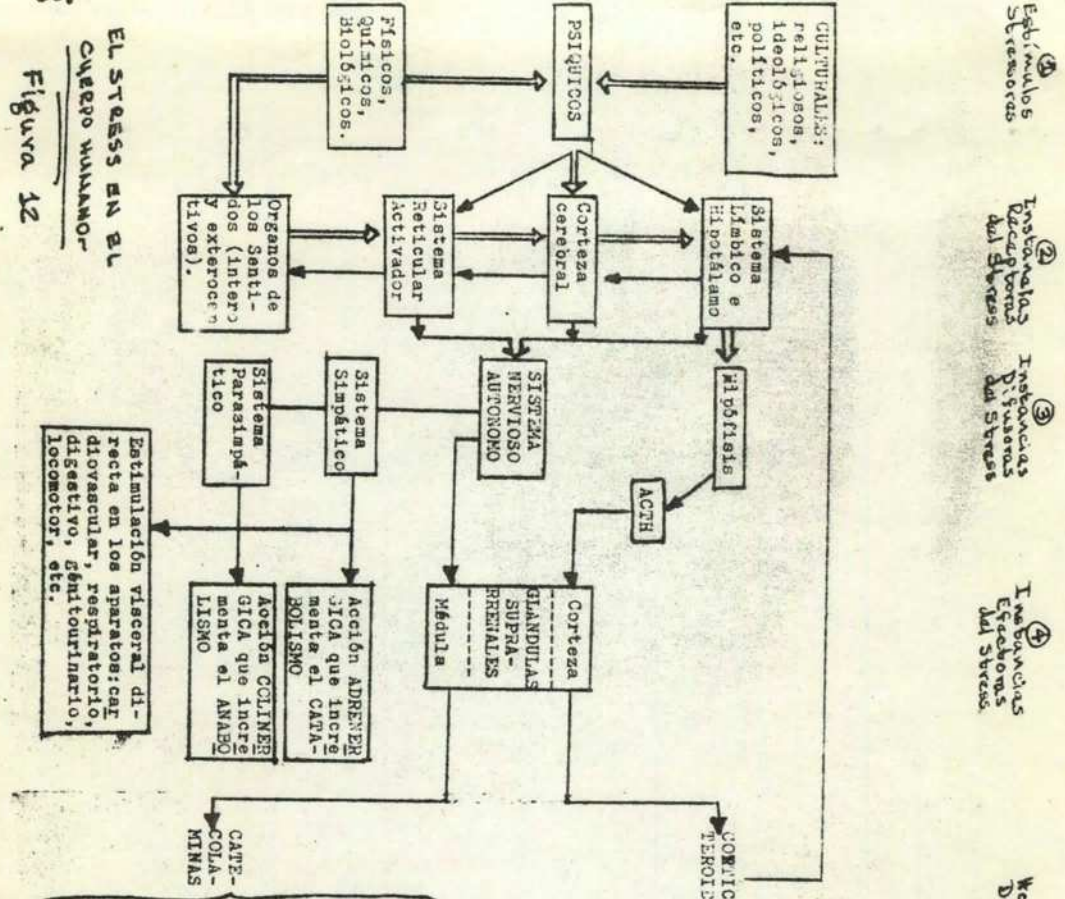
El stress no es un término unívoco, sino que ha recibido innumerables definiciones. Primero, se le concibe como las agresiones al ser vivo de tipo físico (traumatismos, frío, calor, etc.), químico (cáusticos, ácidos, etc.) o biológico (infecciones, parasitosis, etc.) (14 , p.577). Segundo, como un "estado fisiológico que prepara al organismo para la acción " (Kagan;38 , p.37). Tercero, como "una frustración completa o parcial de necesidades básicas del organismo de comida, sueño o estimulación ambiental" (Freedman; 39 , p.90). Por lo tanto, más que tratarse de un único y estrecho concepto, el stress involucra a una amplia serie de fenómenos referentes a la relación entre un organismo y su medio ambiente; por lo que la definición dada por Selye desde 1950 se ha hecho clásica, al considerarlo como "un síndrome general de adaptación " (38 , p.37).

En el caso del hombre, el stress se manifiesta

fundamentalmente a dos niveles: psíquico y fisiológico; e involucra al área del conocimiento, de la conciencia, las funciones vegetativas y visceromotoras, y al sistema neuroendócrino.

Como en el caso de la teoría del "reloj del envejecimiento", el stress obliga a tomar en consideración no sólo los aspectos biológicos; sino también - los psíquicos y, a través de estos, los factores religiosos, ideológicos, políticos o, en una palabra, CULTURALES. Asimismo, dada la amplia y compleja gama de repercusiones que sobre todo el organismo tiene el stress (ver la figura 12), no sólo se le relaciona - con el envejecimiento, sino con una serie de patologías como son: insuficiencia y congestión cardíacas, amiloidosis, infartos, hipertensión arterial, necrosis quística y aneurisma disecante de la aorta, úlceras pépticas, colon irritable, colitis ulcerosa, asma, nefritis, nefrosis, diabetes, diversas infecciones, neoplasias, etc. (14, p. 1209; 40; 41, 42, 43 ).

4) Por último, cabe señalar que la relación que venimos tratando de establecer entre desgaste y envejecimiento no es nueva ni original. G. A. Sachner (28) planteó desde 1966 una teoría en la que se concibe al proceso de senescencia como resultado del "desgaste". En ella se asume que "un organismo se 'desgasta' con el uso al igual que los objetos inanimados". A este planteo, se le ha criticado que al establecer una analogía entre el hombre y la máquina, no se consideraron dos puntos muy importantes: a) los múltiples -



- Hormonas Liberadas Durante el Stress:**
- A) Glucocorticoides (Cortisol o Hidrocortisona)
  - B) Mineralocorticoides (Aldosterona, Corticosterona)
  - C) 17-Cetosteroides (Progesterona, Testosterona, Estrón, Estrógenos).
- Efectos Fisiológicos Neuro-Hormonales:**
- a) Efectos CATABÓLICOS: con aumento en la degradación de proteínas y excreción de nitrógeno.
  - b) Regulación del metabolismo de pirruvato, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos.
  - c) Aumento en la liberación de ácidos grasos del tejido adiposo.
  - d) Aumento del glucógeno hepático y de su síntesis de glucosa.
  - e) Aumento de la filtración glomerular.
  - f) Trastornos emocionales.
- Efectos de las Hormonas:**
- A) Noradrenalina - Alfa
    - a) Efectos
    - b) Aumento de la resistencia vascular periférica y del tono venoso.
    - c) Bradicardia.
    - d) Alteraciones de la presión arterial.
  - B) Adrenalina - Beta
    - a) Alteraciones de la contracción cardíaca.
    - b) Aumento de la circulación coronaria.
    - c) Dilatación de las arterias musculares.
    - d) Relajación de la musculatura bronquial.
    - e) Aumento de la glucogenólisis.
    - f) " " " glicemia.
    - g) Liberación de ácidos grasos.
  - C) Dopamina - Otros
    - a) Aumento del vol./min cardíaco.
    - b) Aumento de la circulación renal.

EL STRESS EN EL CUERPO HUMANO - FIGURA 12

mecanismos de auto-reparación con que está dotado un organismo vivo; y b) las funciones de éste pueden -- ser mejoradas precisamente con el uso (por ejemplo : los músculos y las funciones cardiorrespiratorias es tán más desarrolladas en un atleta entrenado que en quienes no hacen ejercicio sistemáticamente) (28 , p. 121).

No obstante, esta teoría ha encontrado su apoyo en los datos experimentales con el metabolismo orgánico (señalados anteriormente) y en observaciones como la de R. Pearl, quien ha señalado: "los hombres sometidos a trabajos pesados a través de su vida están sujetos a un mayor grado de desgaste que aquellos que efectúan trabajos ligeros" (28 , p.122).

+ + +

Así, pues, las teorías que intentan explicar el envejecimiento del organismo como un todo, difieren de casi todas las demás, fundamentalmente en dos cosas:

Primero, introducen en el análisis factores EXTERNOS. Mientras que otras teorías conciben la senescencia como un proceso puramente INTERNO, ENDOGENO, genéticamente determinado y como el resultado de la INVOLUCION "natural", distinto y al margen del " uso y el desgaste"; a nivel del cuerpo, se considera la concurrencia de infecciones, la temperatura del medio ambiente, la actividad física y la presencia de stre-

sores físico-químicos, psíquicos y culturales.

Segundo, los fenómenos biomoleculares, celulares y orgánicos relacionados con la senescencia, no son considerados como PRIMARIOS en su causación. Por el contrario: los cambios linfocitarios y de globulinas inmunológicas con la edad, y el envejecimiento y muerte celulares en general, se conciben como resultado de las exigencias planteadas al sistema inmunológico por las infecciones; fenómenos biomoleculares como el enlace cruzado aparece condicionado y exacerbado por el aumento de la temperatura ambiental y el metabolismo total; el envejecimiento de órganos, aparatos y sistemas sería un efecto mediato de las modalidades que el stress adopte en un organismo dado; o del "desgaste" a que da lugar un uso determinado de este (en el trabajo, por ejemplo); etc.

Sin embargo, persiste de hecho a este nivel la separación entre involución y desgaste; un estudio unilateral biologicista de la senescencia; y una concepción muy limitada del ser humano, a veces casi "zoológica".

Así, la teoría del "desgaste" de Sacher resulta opuesta a las demás porque no considera los fenómenos "involutivos"; sin percatarse de que la creciente incapacidad del sistema inmunitario, la disminución paulatina del metabolismo total y la respuesta cada vez más deficiente frente al stress, que ocurre con la edad, no son otra cosa que FORMAS ESPECIFICAS DEL DESGASTE (en los términos que venimos considerándolo



aquí); y desgaste, además, que no podría explicarse como una mera involución intrínseca o endógena, sino como resultado de la frecuencia e importancia de infecciones, cambios e intercambios necesarios de materia y energía con el medio ambiente, y de stressores intero-externos.

Sin embargo, esto no puede ser percibido si se insiste en encontrar una sólo y única causa del envejecimiento. Porque si bien es cierto que ninguna de las teorías referidas hasta el momento es capaz de explicar todos y cada uno de los fenómenos que ocurren durante la senescencia; también es cierto que la mayoría cuenta con algún tipo y grado de comprobación experimental y empírica. En consecuencia, cabe suponer que el proceso de envejecimiento es tan complejo que resulta iluso pretender explicarlo con cualquiera de esas teorías per se.

Empero, sí existe cierta posibilidad y probabilidad de que muchos, si no todos, los fenómenos que se ha comprobado están involucrados con el envejecimiento, en realidad contribuyen de alguna manera a él.

El problema consiste, por ende, en dilucidar si la senescencia ocurre en forma igual en todos los seres humanos o no; lo cual apoyaría o negaría la ocurrencia de un sólo mecanismo o proceso único del envejecimiento (ver el capítulo V). Si esto no es así, sería más lógico pensar que una multiplicidad de factores, fenómenos, procesos, etc. pueden participar indistintamente en el envejecimiento; y que el modo

y el grado en que unos y otros estén involucrados -- (dando por resultado formas y tiempos distintos de envejecer), depende de cómo van apareciendo, desarrollándose, integrándose y de la jerarquía que adopten durante la vida de un organismo. Esto implica que el envejecimiento y el desgaste están determinados por la integración particular que se da en un organismo de sus múltiples factores causales; que estos procesos en el hombre deben ser esencialmente disímiles -- respecto a otros animales; y, aún más, que entre los hombres mismos tal integración puede ser variada intencionalmente.

Empero, no sólo se pretende explicar el envejecimiento humano mediante experimentos con animales; sino que, a veces, sus resultados son extrapolados, sin más ni más, al hombre. Y aún cuando se quiere -- dar especificidad a éste, se cree que basta con considerar su psique y su cultura en abstracto.

No obstante, el estudio del envejecimiento a nivel del cuerpo ha sido capaz de revelar lo que venimos diciendo:

a) Los fenómenos seniles biomoleculares, celulares y orgánicos no son autónomos ni causa unilateral de la senescencia; sino que dependen del organismo -- en su conjunto.

b) Estos fenómenos están determinados por procesos más generales a los cuales abarca; tales como: el metabolismo, la actividad física y psíquica, el stress, etc.

c) La disminución de la capacidad inmunológica, metabólica y de respuesta ante el stress, aparecen más bien como formas particulares del desgaste que no ha sido posible rectificar mediante los mecanismos de la autorreproducción y que pueden contribuir, a su vez, a acelerar o exacerbar el proceso de envejecimiento; sin ser, empero, su causa, ya que tales cambios dependen del resultado de las relaciones dialécticas entre desgaste y autorreproducción.

d) El desgaste no sólo está involucrado como el determinante fundamental del envejecimiento. También formas particulares de desgastarse dan lugar a formas particulares de enfermar y de morir. De esta manera, las causas de morbilidad y mortalidad más frecuentes en los ancianos están ligadas claramente a los cambios en la substancia, distorsiones en la estructura y deterioro de las funciones de órganos, aparatos y sistemas. Por ejemplo: enfermedades cardiovasculares (insuficiencia cardíaca, hipertensión, infarto), cerebrales (trombosis, hemorragias, depleción neuronal), renales (uremia secundaria a arterioesclerosis), combinaciones entre ellas y enfermedades intercurrentes (cáncer, infecciones), etcétera (9, p.636).

e) En el caso del stress, por ejemplo, se muestran 3 cosas: primero, la participación e importancia de la psique y de la cultura en la conservación de la normalidad y la salud en el organismo; segundo, su importantísimo papel (cuando se presenta) en la causación del desgaste, el envejecimiento, la enfer-

medad y la muerte; y tercero, la posibilidad de SUB-ORDINAR las funciones biomoleculares (síntesis de -- hormonas, metabolismo de carbohidratos, lípidos y -- proteínas, etc.), celulares (neuronas, glándulas, fi- bras musculares, etc.), de órganos, aparatos y siste- mas, etc. a PROCESOS PSIQUICOS y, mediante ellos, a factores IDEOLOGICOS, POLITICOS y, en una palabra, - CULTURALES.

f) Por último, un nivel de integración CONSTAN- TE donde todas las funciones son llamadas a efectuar se, desarrollarse y finalizar; donde se verifica su organización, coordinación y jerarquía; es la ACTIVI- DAD que realiza el cuerpo como un todo, y en el caso del hombre, su actividad esencial es el TRABAJO.

CAPITULO V

EL ENVEJECIMIENTO  
DE LA POBLACION

## CERCA DE LO LEJOS

... Mi cuerpo es el sepulcro en el que escondo  
los fósiles instintos  
que como peces ciegos  
torpemente se mueven en mi sangre.  
Soy lo que ya viví, lo que se ha ido  
y persiste enraizado en mi memoria:  
arena seca, testimonio exacto  
de que por ella transitaba un río.

Soy amor hecho garras,  
añejo cementerio de recuerdos,  
un hombre que sin rumbo  
prosigue resbalando cuesta abajo  
sin que nada ni nadie lo detenga.

Pero,  
a pesar de la carga de los años,  
permanezco enamorado de la vida  
y a la vez de mi muerte:  
simbiosis en que fundo mi existencia.

...

ELIAS NANDINO.

El estudio del envejecimiento a nivel de los -- grupos humanos, se ha dirigido en tres sentidos: primero, a establecer la edad máxima de los habitantes; segundo, a cuantificar las porciones de la población que se acercan o alcanzan esa edad; y tercero, a conocer el proceso de envejecimiento poblacional.

Para el estudio de este y otros problemas de la senescencia en la población, se han establecido una serie de conceptos, métodos y técnicas; considerando, a la vez, varios factores. Enumeraremos y expondremos aquí, brevemente, los principales para la población general y diferenciada:

1) Conceptos y técnicas en el estudio del envejecimiento demográfico:

- a) vida media,
- b) esperanza de vida al nacer,
- c) esperanza de vida a cualquier edad,
- d) vida probable,
- e) tabla de supervivencia,
- f) tablas tipo de supervivencia y mortalidad.

2) Factores demográficos del envejecimiento:

- a) mortalidad general y natalidad,
- b) clima y área rural o urbana,
- c) raza, biotipos y antepasados,
- d) sexo,
- e) estado civil,
- f) "comportamiento personal",
- g) nivel de vida,
- h) ocupación y clase social.

1) Definiremos primero algunos conceptos:

a) La VIDA MEDIA es el número total de años vividos por una población, dividido entre el número de sus habitantes (generalmente 100 000). Se obtiene mediante esta fórmula:

$$E_0 = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n + \dots + V_w}{V_0} + 1/2$$

Haciendo cálculos optimistas, J. Bourgeois-Pichat encontró que la vida media tiende asintóticamente "hacia el límite biológico... que se eleva a unos 77 años" (7, p.35).

b) La ESPERANZA DE VIDA AL NACER son los años de vida que se calculan como posibles para una generación, de acuerdo a la mortalidad y las condiciones coetáneas al momento de nacer.

c) La ESPERANZA DE VIDA A CUALQUIER EDAD: es semejante a la anterior, sólo que no se calcula al nacer, sino a una edad dada ( $V_n$ ); su fórmula es (7, p. 42):

$$E_0 = \frac{V_n + 1 + V_n + 2 + \dots + V_w}{V_0} + 1/2$$

d) La VIDA PROBABLE "es la vida que un recién nacido tiene la probabilidad, sobre dos, de alcanzar" (7, p.43).

e) Tablas de supervivencia son el registro de los supervivientes de una generación ( $V_0$ ) durante el transcurso de sus edades ( $V_1$ ,  $V_2$ , etc.) hasta su extinción ( $V_w$ ).

La primera fue diseñada por John Graunt en 1662, utilizando los registros de bautizos y defunciones de Londres durante 33 años (de 1629 a 1661); he aquí sus



resultados:

CUADRO 5  
TABLA DE SUPERVIVENCIA  
LONDRES, ING.  
1629-1661

| EDAD<br>(años) | SUPER-<br>VIVIENTES | EDAD<br>(años) | SUPER-<br>VIVIENTES |
|----------------|---------------------|----------------|---------------------|
| 0              | 100                 | 46             | 10                  |
| 6              | 64                  | 56             | 6                   |
| 16             | 40                  | 66             | 3                   |
| 26             | 25                  | 76             | 1                   |
| 36             | 16                  | 86             | 0                   |

Fuente: referencia 7 , p.39.

A partir de entonces, un sinnúmero de personas las elaboraron para diferentes países y épocas: el astrónomo Halley (Silesia, 1693), Tonti (Italia, 17...), Deparcieux (Francia, 1746), el naturalista Buffon - (Francia, 17...), el astrónomo Wargentín (Suecia, 1770), etc. ( 7 , p.39).

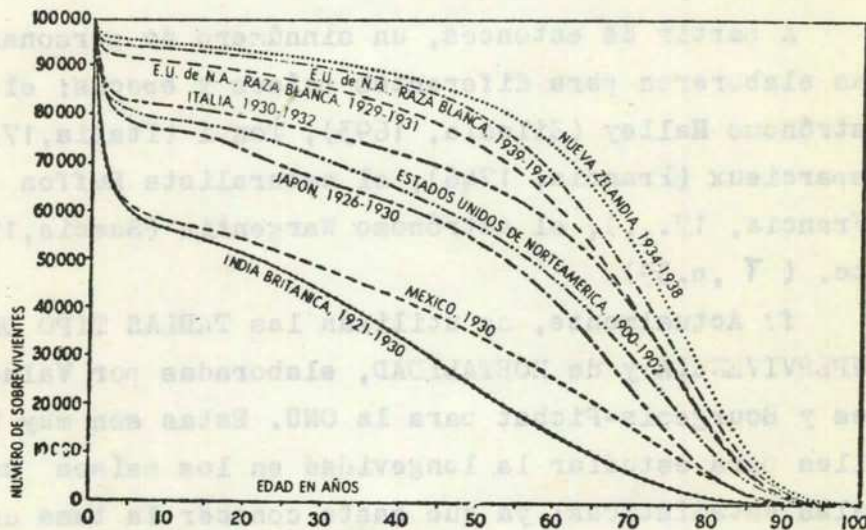
f) Actualmente, se utilizan las TABLAS TIPO DE SUPERVIVENCIA y de MORTALIDAD, elaboradas por Valaores y Bourgeois-Pichat para la ONU. Estas son muy útiles para estudiar la longevidad en los países con malas estadísticas; ya que basta conocer la tasa de mortalidad infantil o, mejor aún, a los 30 años de edad, para deducir la mortalidad a cualquier otra edad y calcular su esperanza de vida. Por supuesto, - los valores así encontrados son aproximativos ( 7 , p. 45).

## 2) El envejecimiento de la población.

Como se ha dicho ya (p. 27), el límite máximo de la vida humana es, en la actualidad virtualmente de 110 años. Respecto al número de habitantes que alcanzan esa edad, o al menos los 80 años de vida, es marcadamente distinto al comparar los países. Comfort encontró (alrededor de 1930), que a Nueva Zelanda y los Estados Unidos de América les correspondía el mayor número de sobrevivientes con las más grandes edades; mientras que México y la India Británica presentaban los valores más bajos (ver gráfico 13).

GRAFICO 13

( 8 , p.19)



Número de sobrevivientes de 100 000 nacimientos vivos de varones, de tablas de vida recientes de países seleccionados. (De Ageing: The Biology of Senescence, por Alex Comfort. Copyright (c) 1956, 1964 por Alex Comfort. Reproducida con permiso de Holt, Rinehart and Winston, Inc.)

Por otra parte, es posible que en muchos países se observe un incremento paulatino en el número (absoluto y relativo) de ancianos y decremento (al menos relativo) de niños y jóvenes. Tal es el caso de Francia, por ejemplo:

CUADRO 6  
 ANCIANOS OCTAGENARIOS EN FRANCIA EN  
 DIVERSOS AÑOS (7, p.97).-

| AÑO:                  | NUMERO:  | TASA (+) |
|-----------------------|----------|----------|
| 1801                  | 159 000  | 55       |
| 1851                  | 271 000  | 74       |
| 1901                  | 405 000  | 104      |
| 1951                  | 693 000  | 164      |
| 1961                  | 856 000  | 190      |
| 1981 (previ-<br>sión) | 1005 000 | 201      |

(+) Tasa por 10 000 habitantes.

CUADRO 7  
 PORCENTAJE DE NIÑOS Y ADOLESCENTES  
 EN FRANCIA EN DIVERSOS AÑOS  
 (7, p.96)

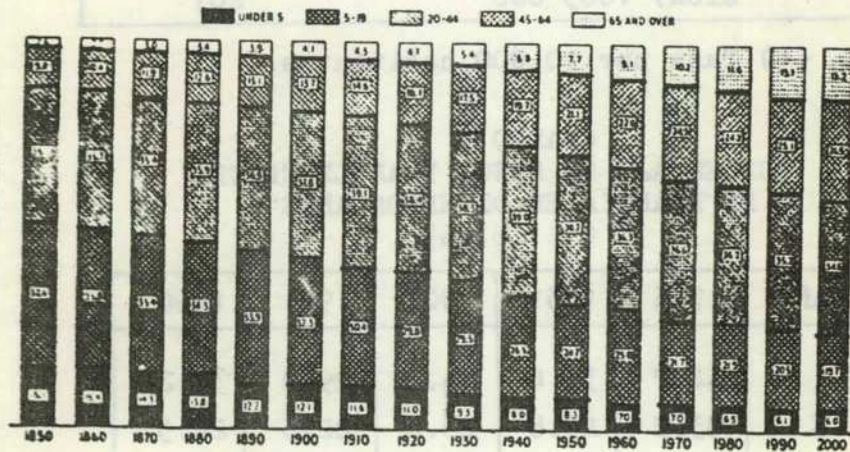
| EDAD / AÑO | 1776 | 1851 | 1901 | 1951 | 1960 |
|------------|------|------|------|------|------|
| 18         | 42.7 | 38.4 | 34.3 | 29.9 | 30.2 |
| 15         | 33.2 | 29.8 | 25.8 | 22.5 | 26.3 |
| 10         | 23.4 | 20.5 | 17.5 | 16.0 | 17.4 |

Algo semejante ha ocurrido en otros países:

CUADRO 8  
 PROPORCION DE SEXAGENARIOS EN 3  
 PAISES Y EN DIVERSOS AÑOS  
 ( 7 , p.80)

| POR CIENTO / PAIS : | SUECIA | GRAN BRETAÑA | ALEMANIA |
|---------------------|--------|--------------|----------|
| 8 %                 | 1860   | 1910         | 1911     |
| 10                  | 1882   | 1925         | 1925     |
| 12                  | 1912   | 1931         | 1937     |
| 14                  | 1948   | 1938         | 1950     |
| 15                  | 1950   | 1940         | 1954     |
| 16                  | 1956   | 1952         | 1956     |

FIGURA 14  
 PORCENTAJE DE LA DISTRIBUCION DEL TOTAL DE  
 LA POBLACION POR EDAD. U. S. A. DE  
 1850 a 2 000 (11 , p.28).



\* 1850 to 1940 from United States census enumerations; 1950 to 2000 from estimates by the Bureau of the Census, 1947.

Esto lleva a pensar que el envejecimiento de las poblaciones es un fenómeno bastante generalizado (si no total) en todos los países del mundo. Este envejecimiento está dado por el "acrecentamiento de la proporción de personas de edad" (7, p.79); y es, por lo tanto, un aumento RELATIVO de ancianos en una población y no necesariamente absoluta. La tendencia general es el paso de una población joven a una población envejecida.

Se ha observado que este incremento en la proporción de viejos, no se ha realizado, en general, en detrimento de la población adulta. Es sobre los jóvenes que repercute la disminución (al menos relativa); "ha pasado como si la población hubiese oscilado alrededor de una edad central, siendo los jóvenes reemplazados por viejos" (7, p.81).

Desde el punto de vista de la Demografía, se ha considerado como causa de este fenómeno a: la eficacia de la medicina moderna, la disminución de la morbimortalidad, al alargamiento de la vida, la disminución de la natalidad, etc.

Respecto a los distintos factores que contribuyen al alargamiento de la vida media o de la esperanza de vida, se ha dicho que esto "no ha contribuido en nada al envejecimiento de la población" (7, p.81); ya que tal prolongación se ha logrado, principalmente, con la reducción de la mortalidad infantil, preescolar y escolar; lo cual lleva más bien a rejuvenecer a la población, puesto que, aún cuando aumente el número absoluto de viejos, su valor relativo o su

proporción varía poco.

En cambio, se afirma que "los trabajos de Henry, Bourgeois-Pichat, Sauvy, etc..., han demostrado, sin ambigüedad, que la causa específica del envejecimiento demográfico es el descenso de la natalidad" (7, p.82). Con ello, ocurre efectivamente una disminución relativa en el número de niños y de jóvenes y un aumento en la proporción de ancianos.

Empero, como el crecimiento poblacional no prosigue indefinidamente; tanto la disminución de la natalidad, como el alargamiento de la vida, terminan por determinar, conjuntamente, el envejecimiento de una población (7, p.88). Pues incluso ambos fenómenos no están separados; ya que "es posible... que el descenso de la mortalidad haya contribuido a la baja de la natalidad" (7, p.85).

A continuación, expondremos resumidamente algunos factores que la demografía ha considerado importantes para el envejecimiento de la población.

a) Siendo la muerte el impedimento y el fin de la longevidad, lógicamente debe ser tomada en cuenta. Así; es de esperarse que en una población donde la mortalidad sea mayor, las posibilidades, generales e individuales, de alcanzar el límite máximo de la vida serán menores; y viceversa.

Este hecho debe importar para explicar, por ejemplo, el escaso número de personas que llegaban a los 60 años o más durante la prehistoria, la antigüedad y la edad media; puesto que las calamidades mete

reológicas, las guerras y las frecuentes epidemias -  
diesmaban a la población.

Sin embargo, la mortalidad ha estado disminuyen-  
do a través de la Historia (al menos en los países -  
más "desarrollados"), principalmente durante la era  
del capitalismo. En esta tendencia se han señalado 2  
etapas (Sauvy; 7, p.47):

1) Un primer descenso que empezó en el siglo -  
XVII (o incluso desde el XVI) y que va aunado a cier-  
tos progresos técnicos y a la mejora de las condicio-  
nes de vida (aunque casi exclusivamente de las cla-  
ses superiores).

2) Un descenso aún más importante que se inició  
en la segunda mitad del siglo XVIII y que se achaca  
principalmente a los acelerados progresos de las cien-  
cias biomédicas.

Esta tendencia a la baja de la mortalidad, a su  
vez, repercutió en la longevidad y el número de an-  
cianos; según señalan los trabajos de S. Pellier so-  
bre las familias reinantes en Europa, del siglo XV al  
XIX (cuadro 9).

Durante el segundo descenso señalado, una mejor  
defensa contra los cataclismos naturales y el control  
disminución y eliminación de epidemias y hambrunas -  
(en los países europeos), posibilitaron eliminar la  
"sobremortalidad" precedente. E, incluso, los avan-  
ces médicos que permitieron atacar con eficacia las  
enfermedades (principalmente infectocontagiosas) hi-  
cieron retroceder aún más la mortalidad.

Así, se dice que cada triunfo de la medicina --

contra una o varias enfermedades, repercute en la --  
longevidad de la población. Duvillard, por ejemplo ,  
calculó en 1806, con bastante aproximación, cual se-  
ría la población de Francia en 1940 si se eliminara  
la viruela por completo ( 7 ,p.40). Este tipo de cál-  
culos se continúa haciendo en la actualidad; en el -  
cuadro 10 tenemos un ejemplo.

CUADRO 9  
SUPERVIVIENTES MASCULINOS DE LAS FAMILIAS  
REINANTES EUROPEAS EN DIVERSAS EPO-  
CAS ( 7 ,p.48) .-

| EDAD /EPOCA: | 1480-1579 | 1580-1679 | 1680-1779 | 1780-1879 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 15 años      | 1 000     | 1 000     | 1 000     | 1 000     |
| 50 "         | 444       | 416       | 548       | 728       |
| 70 "         | 77        | 120       | 193       | 352       |
| 75 "         | 31        | 65        | 123       | 214       |
| 80 "         | 4         | 27        | 55        | 107       |
| 85 "         | ---       | 6         | 18        | 47        |

Como se ve en el cuadro 10 , la eliminación de  
todos esos padecimientos reportaría una ganancia en  
longevidad, aproximadamente de 16.5 años al nacer y  
de 13.5 a los 65 años de edad.

De tal manera que, gracias a los avances tecno-  
lógicos y al progreso tan acelerado de la medicina -  
(según se dice), se ha disminuído, por una parte, la  
mortalidad y, por otra, se ha incrementado el número  
(absoluto y relativo) de los habitantes que se acer-  
can o alcanzan el límite máximo de la vida humana.No



obstante que, más que reducirse la mortalidad en los ancianos, "es la reducción de la mortalidad de los jóvenes el factor, hasta ahora, más importante. La sólo reducción de la mortalidad en el primer año de vida ha prolongado la vida media en una docena de años" (Sauvy; 7, p.52).

CUADRO 10  
 GANANCIA EN LA ESPERANZA DE VIDA AL NACER Y A LOS 65 AÑOS DE EDAD QUE RESULTARIA AL ELIMINAR VARIAS CAUSAS DE DEFUNCION EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA (1969-71)  
 (11, p.32).

| CAUSA:  | AÑOS GANADOS |               |
|---|--------------|---------------|
|   | AL NACER     | A LOS 65 AÑOS |
| - Principales enfermedades reno-cardio-vasculares | 11.8         | 11.4          |
| Enfs. del corazón                                 | 5.9          | 5.1           |
| Enfs. cerebrovasculares                           | 1.2          | 1.2           |
| - Neoplasias malignas                             | 2.5          | 1.4           |
| - Accidentes en vehículos de motor                | 0.7          | 0.1           |
| - Otros accidentes                                | 0.6          | 0.1           |
| - Influenza y neumonía                            | 0.5          | 0.2           |
| - Diabetes mellitus                               | 0.2          | 0.2           |
| - Enfs. infecciosas y parasitarias                | 0.2          | 0.1           |
| - Tuberculosis                                    |              | < 0.05        |

Así, por ejemplo, en el caso de Francia, la mortalidad en la infancia y la adolescencia disminuyó - en 150 años (de 1800 a 1952-56) alrededor del 90 % ; mientras que en los ancianos decreció tan sólo en --

más del 50 %, pasando consecuentemente, a tener las mayores tasas relativas de mortalidad en fechas recientes (7, pp. 54-55). De tal manera que la sobrevivida se ha incrementado en forma constante desde 1800 a todas las edades; empero, es precisamente en los ancianos donde el incremento relativo ha sido mayor, debido a la disminución de la natalidad. A los 20 años de edad, la sobrevivida se incrementó de un 66.4 % de 1800 a 1960; a los 40 años, en 121.1 %; y a los 60 años, en 236.4 % (Francia; 7, p.52). El resultado es, pues, el envejecimiento de la población francesa.

b) Clima. área rural y urbana.-

Aún cuando es fácil establecer diferencias en la longevidad entre distintos países, regiones, latitudes, etc... Aún cuando se habla de climas más favorables que otros para la vida humana... No es posible establecer con precisión qué condiciones climatológicas, per se, son más favorables para prolongar la vida; dada la interconurrencia de una multiplicidad de factores y al creciente (aunque desigual) dominio de la naturaleza por el hombre.

Respecto a las áreas rurales y urbanas, tradicionalmente se ha dicho que "las tasas de mortalidad de áreas urbanas son generalmente más altas que las áreas rurales, tanto para el total de las causas de muerte como para muchas causas determinadas" (McMahon-Pugh; 44, p.136). Entre éstas, se encuentra una -

mayor frecuencia de enfermedades infectocontagiosas en las áreas rurales y de enfermedades "degenerativas" (cáncer, cardiovasculares, etc.) en las urbanas. Esto haría pensar que la longevidad y la esperanza de vida deben ser mayores en el campo que en la ciudad. Cabe hacer, sin embargo, algunas aclaraciones.

Primero, si bien es cierto lo anterior para países como los Estados Unidos, en las naciones nula o escasamente industrializadas, la mortalidad es mayor en las áreas rurales.

Segundo, el aumento en la vida media y la esperanza de vida ha corrido paralelo, precisamente, con el desarrollo industrial y urbano.

Tercero, los países con mayores zonas urbanizadas y con un marcado predominio de su población viviendo en ellas, tienen una vida media y una esperanza de vida mayores que los países con características contrarias (ver un ejemplo en el cuadro 11).

CUADRO 11  
ESPERANZA DE VIDA EN 7 PAISES SELECCIONADOS  
ALREDEDOR DE 1978 (45, p.47).

| PAIS:            | ESPERANZA DE VIDA AL<br>NACER (en años) |
|------------------|---|
| - Canadá         | 73                                      |
| - Estados Unidos | 73                                      |
| - Argentina      | 68                                      |
| - México         | 65                                      |
| - Guatemala      | 53                                      |
| - Haití          | 50                                      |
| - Bolivia        | 48                                      |

Por lo tanto, como dice G. Berlinguer, "de esto se puede sacar la justa conclusión de que la ciudad no es nociva para el hombre por sí misma: las ventajas e inconvenientes dependen de su historia y de su organización" (46, p.20). Y asimismo, no demuestra que la mera urbanización y la industrialización favorezcan o no la longevidad de la población. Indican tan sólo la complejidad del problema que se examina y que otros factores, tanto o más importantes, deben ser tomados en cuenta.

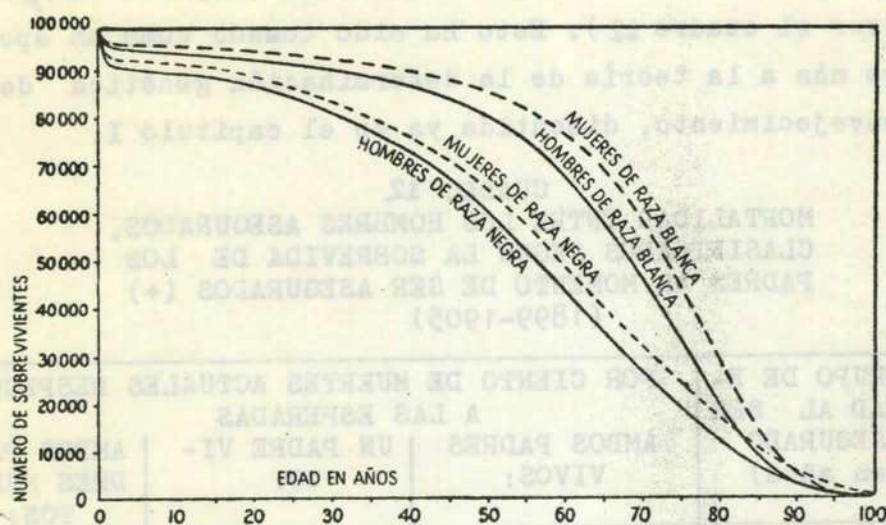
c) Raza, biotipos y antepasados.-

Es en los Estados Unidos donde se lleva sistemáticamente estadísticas diferenciales para la "raza blanca" y la "no-blanca"; encontrándose para 1967, - por ejemplo, que "la tasa de mortalidad por todas las causas para los no blancos... es de 1.3 veces la tasa de los blancos" (44, p.106). Este hecho también se refleja en el envejecimiento. En la figura 15 se observa un marcado predominio de los blancos sobre los negros respecto a los sobrevivientes y número de ancianos; si bien son las mujeres de raza negra las que alcanzan longevidades mayores. No obstante, las radicales diferencias en condiciones de vida y de -- trabajo entre los blancos y negros estadounidenses impiden una valoración per se del factor racial.

En opinión de Sauvy: "En el estadio actual de - nuestros conocimientos, nada lleva a creer en una de sigualdad sensible de las diversas razas ante la muer

te" (7, p.67).

FIGURA 15



Número de sobrevivientes por 100 000 nacimientos vivos, por raza y sexo: Estados Unidos de Norteamérica. 1939-41. (De Ageing: The Biology of Senescence, por Alex Comfort. Copyright (c) 1956. 1964 por Alex Comfort. Reproducida con permiso de Holt, Rinehart and Winston, Inc.)

A su vez, los caracteres físicos también han sido considerados en relación con la longevidad. El primer precedente lo encontramos en el Dr. Daignan ; quien publicó en 1786 una correlación entre la duración de la vida y el temperamento, la estructura, la talla, el estado de la piel, de los ojos, de los dientes y de la pigmentación. Y a pesar de que sus resultados han sido tomados con muy poca seriedad como los biotipos en psicología y psiquiatría, aún en la actualidad se intenta relacionar al envejecimiento con los grupos sanguíneos (7, p.67).

Las compañías de seguros, por su parte, han es-

tablecido que "el porcentaje de las muertes actuales, respecto a las esperadas, es siempre mayor cuando ambos padres han fallecido a una edad temprana" (19;p.1) (ver el cuadro 12). Esto ha sido tomado como un apoyo más a la teoría de la determinación genética del envejecimiento, discutida ya en el capítulo I.

CUADRO 12  
MORTALIDAD ENTRE LOS HOMBRES ASEGURADOS,  
CLASIFICADOS SEGUN LA SOBREVIVENCIA DE LOS  
PADRES AL MOMENTO DE SER ASEGURADOS (+)  
(1899-1905)

| GRUPO DE E-<br>DAD AL SER<br>ASEGURADO<br>(en años) | POR CIENTO DE MUERTES ACTUALES RESPECTO<br>A LAS ESPERADAS |                     |                                 |
|---|--|---------------------|---------------------------------|
|   | AMBOS PADRES<br>VIVOS:                                     | UN PADRE VI-<br>VO: | AMBOS PA-<br>DRES MUER-<br>TOS: |
| 20-64   | 88.4   | 97.7                | 110.8                           |
| 20-29   | 94.0   | 106.9               | 121.2                           |
| 30-39   | 88.8   | 101.9               | 115.6                           |
| 40-49   | 78.5   | 91.9                | 111.8                           |
| 50-64   | 73.3   | 84.6                | 104.1                           |

(+) La relación entre las muertes actuales y las esperadas se basa en la mortalidad contemporánea general.

Fuente: referencia 7, p.2.

d) Sexo.-

No obstante que hay, en general, más nacimientos vivos del sexo masculino, en casi todas las poblaciones existe mayor cantidad de mujeres, debido a que suele suceder que, "en todos los grupos etarios,

las tasas de mortalidad para los hombres son más altas que para las mujeres" (McMahon-Pugh; 44, p.101).

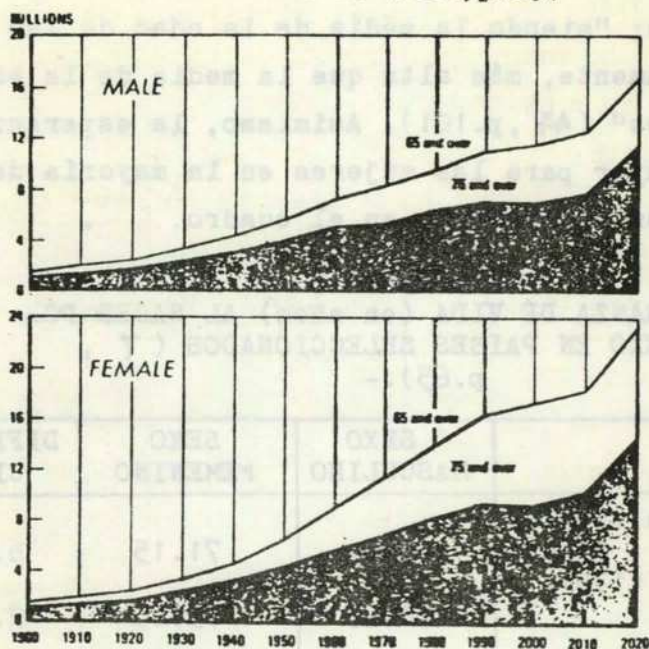
Esta diferencia, también se refleja en el envejecimiento; "siendo la media de la edad de las mujeres, comúnmente, más alta que la media de la edad de los hombres" (44, p.101). Asimismo, la esperanza de vida es mayor para las mujeres en la mayoría de los países, como se muestra en el cuadro .

CUADRO 13  
ESPERANZA DE VIDA (en años) AL NACER POR  
SEXO EN PAISES SELECCIONADOS (7,  
p.65).-

| PAIS                    | SEXO MASCULINO | SEXO FEMENINO | DIFERENCIA |
|-------------------------|----------------|---------------|------------|
| - Francia (1952-1956)   | 65.04          | 71.15         | 6.11       |
| - Suecia (1951-1955)    | 70.49          | 73.43         | 2.94       |
| - Japón (1957)          | 63.24          | 67.60         | 4.36       |
| - Congo (1950-52)       | 37.64          | 40.00         | 2.36       |
| - Australia (1953-1955) | 67.14          | 72.75         | 5.61       |
| - Israel (1957)         | 68.00          | 71.40         | 3.40       |
| - Chile (1952)          | 49.84          | 53.89         | 4.05       |

Esta diferencia sexual en el envejecimiento se ha señalado como casi universal en el reino animal - (M. Rockstein; 19, p.5) y presenta una tendencia a acentuarse en países como los Estados Unidos (figura 16).

FIGURA 16  
 CRECIMIENTO DE LA POBLACION, POR SEXO, DE  
 65 AÑOS Y MAS DE 1900 A 2020 EN LOS  
 ESTADOS UNIDOS (11, p.29)



e) Estado civil .-

Respecto al estado civil, se ha observado que -  
 "la mortalidad más baja corresponde a los casados; la  
 más alta a los viudos y divorciados. Dicha relación  
 se observa en ambos sexos" (44, p.110). Es probable,  
 pues, que los casados vivan más largamente.

f) "Comportamiento personal" .-

Se ha dado en llamar así a los hábitos persona-  
 les en la vida cotidiana, encontrando que:

"Las siguientes prácticas saludables, v. gr., no  
 fumar, no beber o hacerlo con moderación, mantener el



peso corporal entre los límites recomendables, hacer ejercicio en los momentos libres, dormir de 7 a 8 horas, desayunar y no comer a deshoras; están asociadas con menores tasas de mortalidad, especialmente en los hombres" ( N. B. Belloc; 47, p.22).

Es de pensarse, por ende, que un buen "comportamiento personal" en los términos antedichos favorece la longevidad.

g) Nivel de vida .-

Este concepto, poco claro e indefinido con precisión, suele asociarse con la "capacidad de consumo", medida generalmente por el ingreso. Así, se ha demostrado en los Estados Unidos que la morbilidad hospitalaria, "causa disminución en forma regular y llamativa para los dos sexos a medida que aumenta el ingreso, siendo especialmente alta en el grupo de ingreso más bajo" (McMahon-Pugh; 44, p.118). También en Inglaterra se ha visto que "la mortalidad infantil aumenta notoriamente con el descenso en la condición socioeconómica" (idem, p.116). Un mayor nivel de vida, por ende, redundaría en una mayor duración de la misma.

Asimismo, se ha hecho una relación entre el nivel de vida ("las cantidades de productos consumidos por habitante") y la longevidad a nivel mundial; correspondiendo los niveles de vida y de longevidad -- más inferiores a los continentes africano y asiático.

CUADRO 14  
 NIVEL Y DURACION DE LA VIDA EN  
 LOS CONTINENTES (7, p.57)

| CONTINENTE            | NIVEL DE VIDA: | DURACION DE LA VIDA EN AÑOS: | EN INDICE: |
|-----------------------|----------------|------------------------------|------------|
| - Europa Occidental:  | 100 (+)        | 60                           | 100        |
| - Asia actual         | 10             | 40 a 45                      | 66 a 75    |
| - Africa actual       | 12             | 40                           | 66         |
| - Iberoamérica actual | 35             | 50 a 55                      | 84 a 92    |

(+) El índice 100 corresponde al "nivel de vida medio de los países de Europa Occidental" en 1938.

De estos datos, se concluye:

- "CON UN NIVEL DE VIDA DOS VECES MAS BAJO DEL QUE TENIA FRANCIA EN LA VISPERA DE LA REVOLUCION (de 17-92), AFRICA Y ASIA TIENEN UNA DURACION DE LA VIDA - SENSIBLEMENTE LARGA. Tal duración de la vida no fue alcanzada en Europa más que hacia 1870, con un nivel de vida casi cuatro veces más elevado".
- "Iberoamérica tiene la esperanza de vida que tenía Europa Occidental hacia 1913 y el nivel de vida que tenía hacia 1850" (Sauvy; 7, p.57-58).

Tal diferenciación entre el nivel de vida y su duración, se achaca a la eficacia de "las técnicas - médicas y preventivas" producidas en los países "desarrollados" y aplicadas en los "subdesarrollados" (idem).

h) Ocupación, nivel de vida y clase social.-

En muchas ocasiones se ha señalado que tanto la morbilidad como la mortalidad muestran una distribución diferente en la amplia gama de ocupaciones, oficios y profesiones de los individuos. Esta diferencia se manifiesta desde la infancia hasta la vejez.

En el caso de la morbilidad, el estudio de Celis y Nava en relación con el nivel de vida es un estudio clásico y representativo para México (48).

Respecto a la mortalidad, el cuadro 15 muestra que, a los hijos de obreros y otros trabajadores manuales, corresponden cocientes de mortalidad mayores que a los hijos de profesionistas y altos burócratas; con una diferencia de hasta 250 % en los casos extremos. Hallazgos semejantes se han hecho en América Latina (Puffer-Serrano; 49, p.290), Francia (7, p.75), Inglaterra (44, p.116), etc.

CUADRO 15 *Cociente de mortalidad infantil según categoría profesional en Italia (1965-67) (50, p.44)*

| <i>Profesión</i>   | <i>Cociente por mil habitantes</i> |
|--|------------------------------------|
| Trabajadores agrícolas en general                                | 42.38                              |
| Albañiles, estañadores, trabajadores de la construcción          | 32.74                              |
| Molineros, panaderos, fabricantes de pastas                      | 29.02                              |
| Carpinteros, muebieros, toncleros                                | 27.26                              |
| Negociantes, fleteros, dependientes de comercios                 | 26.52                              |
| Choferes, choferes de medios de transporte, conductores de grúas | 25.46                              |
| Fundidores, laminadores, mecánicos                               | 24.04                              |
| Maestros   | 19.10                              |
| Médicos y farmacéuticos  | 18.41                              |
| Oficiales y suboficiales   | 18.28                              |
| Magistrados, abogados, notarios                                  | 16.64                              |

En el cuadro 16 se muestra, asimismo, que las tasas de mortalidad son más altas entre los trabajadores "manuales" que entre los "intelectuales" y "administradores"; con una diferencia de hasta 260 %.

CUADRO 16  
MORTALIDAD MASCULINA ENTRE LOS 25 Y 54 AÑOS DE EDAD EN DIVERSAS PROFESIONES.  
FRANCIA, 1957 (7, p.76)

| PROFESION:               | TASA (+) |
|--------------------------|----------|
| - Mandos intermedios     | 31       |
| - Mandos superiores      | 32       |
| - Profesiones liberales  | 35       |
| - Empleados              | 52       |
| - Obreros                | 54       |
| - Comerciantes           | 59       |
| - Mineros                | 66       |
| - Peones                 | 76       |
| - Marineros y pescadores | 82       |

(+) Tasa por 10 000.

Estas diferencias "profesionales" en la mortalidad se han encontrado como generales en todos los grupos de edad. Tal es el caso de EE. UU., donde casi en todas las edades, de los 20 a los 64 años, los índices de mortalidad son MAYORES en los obreros y MENORES en profesionistas, dirigentes y técnicos calificados (Antonovsky; 51, p.47). En Inglaterra, por otra parte, esta diferencia se conservó desde 1910 -- hasta 1953 (51; p.63).

Asimismo, estas características de la mortalidad se reflejan en la longevidad. Por ejemplo, en un

estudio sobre la expectativa de vida por rama profesional en EE. UU., arrojó los siguientes resultados:

CUADRO 17  
ESPERANZA DE VIDA POR RAMA PROFESIONAL,  
E. U. de A., 1970 (52, p.24).

| RAMA PROFESIONAL:       | ESPERANZA DE VIDA: |
|-------------------------|--------------------|
| - Medicina (radiología) | 61.8 años          |
| - Sociología            | 71.0 "             |
| - Ingeniería            | 71.1 "             |
| - Antropología          | 72.2 "             |
| - Astronomía            | 75.8 "             |
| - Arqueología           | 76.7 "             |

En base a los datos de Francia del cuadro 16, también se ha podido calcular las diferencias en la longevidad de los trabajadores; correspondiéndole de nuevo a los trabajadores manuales una expectativa de vida menor (cuadro 18).

Tratando de generalizar y hacer más consistentes estos hallazgos, se ha estudiado la mortalidad dividiendo la población en: pobres y ricos, según el ingreso, el nivel socioeconómico, la "clase social", - etc.

Como ejemplo de la mortalidad en pobres y ricos está el estudio realizado en Dinamarca durante 1865-1874 (Antonovsky; 51, p.41).

Un estudio de la mortalidad, según los ingresos, se hizo para Chicago, U.S.A. en 1928-32 (51, p.46).

Acerca de la relación entre el nivel socioeconó

mico y la mortalidad, se puede ejemplificar con un estudio realizado en Houston, Tex. de 1949 a 1954 (51, p.54).

CUADRO 18  
ESPERANZA DE VIDA POR OCUPACION EN FRANCIA, 1957.

| OCUPACION :            | ESPERANZA DE VIDA: |
|------------------------|--------------------|
| -Mineros               | 58 a 61 años       |
| -Peones                | 59 " 62 "          |
| -Obreros               | 63 " 65 "          |
| -Comerciantes          | 65 " 67 "          |
| -Empleados             | 68 " 70 "          |
| -Profesiones liberales | 72 " 74 "          |

Fuente: ref. 7, p. 76.

Y para estudiar la importancia que la clase social tiene para la mortalidad, en Inglaterra se diseñó una tipología con la cual se divide a la población en 5 clases (51, p.62):

- Clase I: Ejecutivos y ocupaciones de alto nivel administrativo y profesional.
- Clase II: Otro tipo de personal administrativo, profesional, gerencial y dependientes: personas responsables de la determinación de actividades y otras sin esta responsabilidad, pero con mando sobre otras personas.
- Clase III: Oficinistas, empleados, personal de servicios, trabajadores calificados con una denominación, responsabilidad y adaptación especiales.

- Clase IV: Trabajadores semi-calificados: personas que realizan un trabajo manual que no requiere una gran capacitación o entrenamiento, pero que lo llevan a cabo habitualmente y en asociación con una industria particular.

- Clase V: Trabajadores no-calificados: obreros, intendentes, domésticos y otras ocupaciones inferiores (sic).

Según esta tipología, la mortalidad se incrementa con el número de la "clase" (según mostramos ya). Y como dice Antonovsky: "Cualquiera que sea el índice usado y cualquiera que sea el número de clases -- considerado, casi siempre la clase inferior aparece con tasas de mortalidad substancialmente mayores. Aún más, la diferencial entre ésta y las otras clases evidentemente no ha disminuído en las décadas recientes" (51, p.67).

Y en efecto: entre los pobres, los de escasos ingresos, los de bajo nivel socioeconómico o de las clases sociales inferiores; la mortalidad se muestra como más frecuente y cuantiosa a lo largo de la Historia hasta la actualidad, a cualquier edad y en todos los lugares donde se ha estudiado.

Lógicamente, esta mortalidad mayor se manifiesta en una esperanza de vida menor y en un menor número (relativo y/o absoluto) de personas que alcanzan la senilidad o la edad máxima virtual. He aquí algunos ejemplos:

CUADRO 19  
 ESPERANZA DE VIDA AL NACER EN POBLACIONES  
 SELECCIONADAS, POR SEXO Y CLASE SOCIAL, EN  
 DIVERSOS AÑOS .-

| POBLACION:                                   | SEXO | I    | II   | III  | IV   | V    | DIFE-<br>RENCIA<br>: I Y V |
|--|------|------|------|------|------|------|----------------------------|
| Inglaterra<br>y Gales<br>(1930-32)           | M    | 63.1 | 60.8 | 60.0 | 57.3 | 55.7 | 7.4                        |
| Chicago<br>(1940)                            | M    | 65.4 | --   | --   | --   | 56.5 | 8.9                        |
|  | F    | 70.3 | --   | --   | --   | 61.0 | 9.3                        |
| Buffalo<br>(1939-41)                         | M    | 65.7 | 65.5 | 63.4 | 62.2 | 58.2 | 7.5                        |
|  | F    | 69.6 | 68.3 | 66.4 | 64.8 | 61.8 | 7.8                        |
| Baltimore<br>(1949-51)<br>(raza blan-<br>ca) | M    | 68.5 | 66.4 | 65.4 | 63.9 | 61.4 | 7.1                        |
|  | F    | 73.1 | 72.4 | 71.2 | 69.8 | 68.4 | 4.7                        |

Fuente: datos extraídos de la referencia 51 ,  
p. 36.

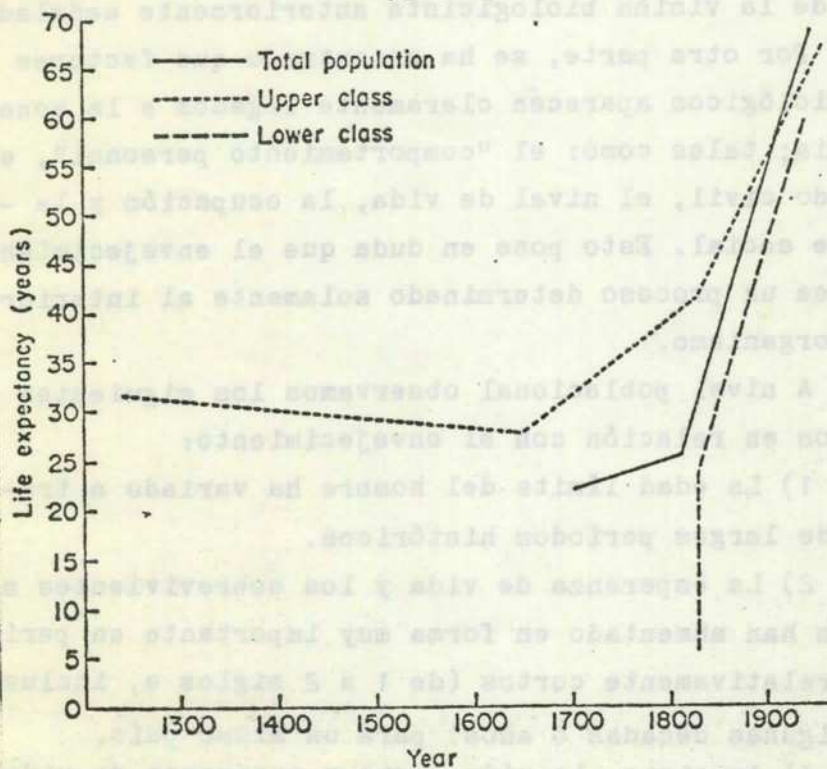
En resumen, con los datos disponibles de diversos estudios desde el siglo XIII hasta el XX, Antonovsky ha deducido que posiblemente no haya habido diferencias substanciales en la esperanza de vida entre los estratos de las diferentes clases sociales - hasta el siglo XVI (51, p.37). Sin embargo, desde mediados del siglo XVII hasta la mitad del XIX, "la esperanza de vida de los estratos altos y medios de la población se incrementó con una tasa acelerada"; mientras que "la esperanza de vida del estrato más bajo



pudo haberse incrementado mucho más lentamente o, incluso, aún haber declinado durante la emergencia del proletariado industrial"; aunque para finales del siglo XIX esta diferencia comenzó a disminuir, pero -- sin desaparecer jamás (51, p.38).

Así, al menos DURANTE TRES SIGLOS, la esperanza de vida de las clases sociales inferiores siempre ha ido a la zaga de la esperanza de vida de las clases superiores y de la población en general (ver la figura 17)

FIGURA 17  
 DIFERENCIAS DE CLASE EN LA ESPERANZA DE VIDA AL NACER DE VARIAS POBLACIONES .-  
 (51, p.37)



Data are derived from specific studies cited in the text and are plotted at the mid-year of each time period. The values for the last five years for the total United States population are from *The Facts of Life and Death*, Public Health Service publication no. 600, revised 1965, p. 21.

Lo primero que observamos al examinar el envejecimiento a nivel de la población es que factores NO propiamente biológicos también aparecen involucrados.

Por una parte, se considera que las diferenciales en mortalidad y esperanza de vida encontradas -- por sexo, raza, biotipos, antepasados, etc. contribuyen a sostener la teoría de la determinación genética de la senescencia; circunscribiendo este proceso al ámbito puramente biológico-individual.

Empero, las diferenciales según el clima, el campo, la ciudad, etc. significan para algunos que factores ecológicos también influyen en la determinación de la senilidad. No obstante, esto no cambia la esencia de la visión biologicista anteriormente señalada.

Por otra parte, se ha encontrado que factores - NO biológicos aparecen claramente ligados a la senescencia; tales como: el "comportamiento personal", el estado civil, el nivel de vida, la ocupación y la -- clase social. Esto pone en duda que el envejecimiento sea un proceso determinado solamente al interior del organismo.

A nivel poblacional observamos los siguientes - hechos en relación con el envejecimiento:

- 1) La edad límite del hombre ha variado a través de largos períodos históricos.
- 2) La esperanza de vida y los sobrevivientes se niles han aumentado en forma muy importante en períodos relativamente cortos (de 1 a 2 siglos e, incluso, de algunas décadas o años) para un mismo país.
- 3) Asimismo, la vida media o esperanza de vida,

lo mismo que el número de sobrevivientes hasta la senilidad, varían grandemente entre los diversos paí--ses en una misma época.

4) La mortalidad, la esperanza de vida y, por -ende, el envejecimiento, dependen claramente del nivel socioeconómico y de la clase social a que se per tenezca.

5) Hay una estrecha relación entre la morbi-mor talidad y la senescencia poblacional.

Estos hechos, por lo menos, señalan que EL EN-VEJECIMIENTO TIENE UNA DEPENDENCIA HISTORICA Y SOCIAL que contradice las concepciones que lo sitúan a nivel puramente biológico e individual; pues de ser así, no deberíamos encontrar las diferenciales señaladas para la senectud.

No obstante, muchos autores persisten en tal -- concepción, esforzándose en "biologizar" los hechos - anteriores. Sauvy, por ejemplo, trata de explicar -- las variaciones socio-históricas del envejecimiento, basándose en "los adelantos de las ciencias biomédi cas" y "sus" crecientes éxitos contra la enfermedad y la muerte; como si el desarrollo histórico y social se diera simplemente en este rubro.

En cambio, resulta de gran importancia constatar que lejos de ser igual los años-vida para toda la po blación; la morbilidad, la mortalidad y la vida media o esperanza de vida son radicalmente distintos, según se trate de: a) de regiones "desarrolladas" o "subde sarrolladas" (como Europa y Africa, por ejemplo); b) de países industrializados o no (como EE. UU. y Gua-

temala); c) de pobres o ricos; d) de trabajadores ma  
nuales (peones, obreros, jornaleros, etc.) o intelec  
tuales (profesionistas, administradores, etc.); e)  
del nivel socioeconómico; f) de la clase social; etc.

Su gran importancia radica en que todo ello nos  
está indicando que la morbilidad, la mortalidad, el  
desgaste, el envejecimiento, etc. ESTAN SOCIAL E HIS  
TORICAMENTE DETERMINADOS.

CAPITULO VI

LA DETERMINACION DE  
LO SOCIAL  
EN LO  
BIOLOGICO-HUMANO

Trabaja, y mientras trabaja  
masculinamente serio,  
se unge de lluvia y se alhaja  
de carne de cementerio.

A fuerza de golpes, fuerte,  
y a fuerza de sol, bruído,  
con una ambición de muerte  
despedaza un pan reñido.

Cada nuevo día es  
más raíz, menos criatura,  
que escucha bajo sus pies  
la voz de la sepultura.

Y como raíz se hunde  
en la tierra lentamente  
para que la tierra inunde  
de paz y panes su frente.

MIGUEL HERNANDEZ

Me matan, si no trabajo,  
y si trabajo, me matan:  
siempre me matan, me matan,

¡siempre me matan!

NICOLAS GUILLEN

1) Desgaste y autorreproducción .-

Con lo visto hasta aquí, podemos concluir que el DESGASTE es un proceso por medio del cual ocurre, a través de la vida, una pérdida de sustancias vitales y un acúmulo de materiales nocivos, una distorsión de las estructuras y un deterioro de las funciones psico-fisiológicas; todo lo cual, al persistir y desarrollarse, da lugar a la regresión o involución del organismo en todos y cada uno de los niveles de integración (biomolecular, citológico, tisular, etc.) del individuo; es decir, al ENVEJECIMIENTO.

Empero, como he venido señalando, es erróneo -- concebir al proceso de senescencia como el resultado, por una parte, de la INVOLUCION (autónoma, endógena, genética, etc.) y, por otra, del DESGASTE (heterónimo, exógeno, por "excesos", etc.); por cuanto la separación del hombre (o de cualquier otro ser vivo) - de la naturaleza (medio ambiente o externo) sólo puede darse en la imaginación y en la fantasía, pero jamás en la realidad. Los medios interno y externo son, ambos, absolutamente indispensables y, consecuentemente, inseparables para la existencia y desarrollo de cualquier proceso vital; dándose en lo MATERIAL, en lo REAL, como un proceso a la vez íntero-externo.

Asimismo, el proceso de desgaste no es algo accidental, fortuito, casual; ni se presenta sólo con "los excesos de la vida moderna"; ni ocurre únicamente en determinadas etapas de la vida.

Por el contrario, el proceso de desgaste está presente no sólo en todo ser vivo, sino también en todo cuerpo del Universo. Es, pues, una propiedad universal de la materia. Y el que se presente en los organismos humanos no puede deberse a algunas y absolutamente eliminables condiciones de la vida del hombre; sino que es NECESARIO para su propio proceso vital y para la vida en general; abarcando, por ende, todo el tiempo de existencia de los individuos, desde la fecundación hasta la muerte (+).

Siendo así, sin embargo, la vida no sería posible existiendo sólo el proceso de desgaste. Lógicamente debe existir (y existe en realidad) un proceso distinto, opuesto, que se contraponga al desgaste; que deba realizar, en lo posible, la restitución de las sustancias perdidas que son indispensables, la eliminación de materiales nocivos, la reformatión o substitución de las estructuras dañadas y la recuperación de las funciones psico-fisiológicas deterioradas. A este proceso lo denominó AUTORREPRODUCCION y tiene lugar en todos los mismos niveles que el desgaste.

(+) Esto no debe interpretarse, sin embargo, en el sentido de un fatalismo inmodificable. Por el contrario, uno de los objetivos mediatos del presente trabajo es, precisamente, ir avanzando en el conocimiento objetivo del desgaste humano para, eventualmente, hacer lo que ha hecho el hombre con otras leyes inherentes al movimiento de la materia: modificar, controlar y someter a su dominio al desgaste, en aras de la prolongación de la vida bajo condiciones cada vez mejores de salud (en sentido lato).



Pero no obstante ser distintos, contrarios, o -  
puestos; la autorreproducción depende (en primera --  
instancia) del desgaste, está determinada por él. Pe  
ro, a la vez, el desgaste depende y está determinado  
(en primera instancia) por la autorreproducción; por  
cuanto, para verificarse requiere, primero y como es  
obvio, que el organismo esté vivo; y el desgaste ab-  
soluta deviene necesariamente en la muerte; y, segun  
do, porque la autorreproducción proporciona precisa-  
mente el substrato, el objeto del desgaste. Dependen,  
pues, mutuamente uno del otro, uno es condición sine  
qua non del otro.

Sólo entendiendo la dialéctica de su contradic-  
ción es que puede entenderse porqué, a pesar de exis-  
tir el desgaste a través de TODO el ciclo vital de -  
un individuo; en las primeras etapas de su vida, más  
que desgastarse su organismo, crece, se desarrolla y  
madura como tal. Y no es hasta después del primer --  
tercio de su longevidad que el desgaste se hace mani-  
fiesto y evidente.

Lo que sucede es que durante la embriogénesis ,  
la infancia y la adolescencia; la autorreproducción  
no sólo es capaz de resarcir cabalmente, o casi, lo  
realizado por el desgaste; sino de PRODUCIR, además,  
nuevas sustancias orgánicas y nuevas estructuras --  
que posibiliten la irrupción y desarrollo de las fun-  
ciones psico-fisiológicas que llevan y caracterizan  
a la madurez. Aquí predomina la autorreproducción so-  
bre el desgaste.

Entonces, el desgaste está subordinado a la producción y a la autorreproducción. Su forma principal está dada en aras de estos procesos. Es un desgaste de materia y energía para PRODUCIR un tipo superior y más complejo en su organización de la materia y la energía existentes en el individuo. Es un desgaste - no sólo autorreproductivo, sino también productivo. **DESGASTE AUTORREPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO.**

Empero, el crecimiento y el desarrollo de un organismo no puede continuar indefinidamente. Fuerzas tan elementales como la gravedad lo impiden. La producción órgano-fisiológica termina necesariamente una vez alcanzada la madurez. Con ello, se estabiliza la relación desgaste-autorreproducción. Durante algún tiempo, la autorreproducción se concreta a resar sir, tan sólo, lo desgastado. En consecuencia, habiendo cesado la producción de nuevas formas de la materia con las propiedades a ellas ligadas, el desgaste pierde su carácter productivo y se limita EXCLUSIVAMENTE a desgastar, a destruir lo creado hasta entonces, incluso el "almacén" de materiales y posibilidades de la autorreproducción.

Por ello, para que la autorreproducción pueda actuar o tener lugar bajo tales condiciones, debe echar mano de SUCEDANEOS: quitar aquí para poner allá, dañar una estructura para restaurar alguna otra, limitar o eliminar funciones no indispensables para -- conservar las vitales, etc. La autorreproducción, así, no sólo se subordina al desgaste, sino que coadyuva

a él. Se torna en autorreproducción desgastante. En  
AUTORREPRODUCCION DE DESGASTE.

De esta manera, el predominio del desgaste crece paulatinamente; haciéndose visible, observable, evidente. Las instancias psico-orgánicas desgastadas van perdiendo la posibilidad de autorreproducción; - persistiendo no sólo tal o cual forma de desgaste ocasionada, sino en constante desarrollo hasta la eliminación y/o destrucción total de biomoléculas, células, órganos, aparatos, sistemas y del cuerpo en su conjunto. El desgaste pasa de la forma orgánica, viva, a la forma pasiva del desgaste presente en cualquier cuerpo inorgánico, inanimado.

Sólo entonces, cuando el desgaste empieza a sobrepasar la capacidad y la posibilidad de la autorreproducción; es que comienza, propiamente, el proceso de envejecimiento. Es cuando, el crecimiento y el desarrollo que habían llevado a la madurez, a la pleni tud del organismo; se tornan en un proceso regresivo, involutivo, que termina con la muerte.

El envejecimiento, pues (al igual que la maduración), depende cualitativa y cuantitativamente de la relación dialéctica entre desgaste y autorreproducción. Relación en la cual EL DESGASTE ES YA EL TERMINO PRINCIPAL que influye y/o determina la existencia y el desarrollo de la autorreproducción. Depende, en primer término, de la cualidad y la cantidad en que el desgaste tiene lugar en un organismo; y, en segundo lugar, de la posibilidad y capacidad de la auto--

rreproducción.

Más aún: es de la relación dialéctica entre desgaste y autorreproducción que depende también el proceso salud-enfermedad; puesto que, como hemos visto, el desarrollo mismo de tal o cual tipo de desgaste - no sólo lleva al envejecimiento; sino también y necesariamente, a procesos morbosos, a francas patologías; que sólo pueden ser evitadas o atacadas merced a los procesos autorreproductivos (endo y exógenos).

Pero esto no significa que sólo algunas enfermedades son producto de la contradicción desgaste-autorreproducción. Por el contrario, la salud-enfermedad en general, no es un proceso autónomo y al margen de esta contradicción, sino SU PRODUCTO. La salud-enfermedad depende y está determinada (en primera instancia), al igual que el envejecimiento, por las modalidades del desgaste y la autorreproducción. Es de estos que devienen las posibilidades reales de mante--ner un estado de salud o de enfermar y, consecuentemente, el momento y la causa de la muerte dependen - también de ellos.

Sin embargo, la determinación que el desgaste - autorreproducción tiene sobre la maduración, el envejecimiento y la salud-enfermedad, no es unilateral; sino que, a su vez, estos procesos, interactuantes - entre sí, "sobre-determinan" al desgaste-autorreproducción; por cuanto:

a) una forma más madura del organismo favorece una mejor relación, más equilibrada, entre desgaste y autorreproducción;

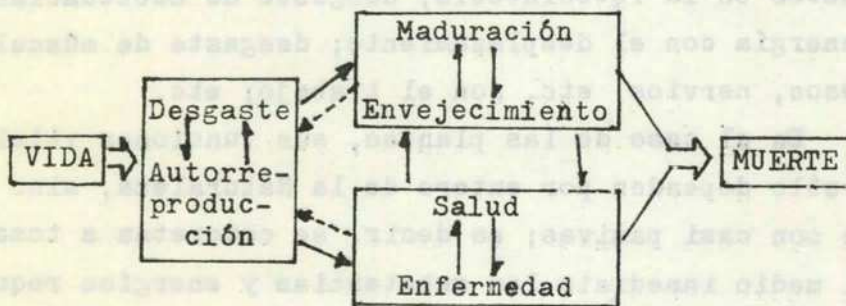
150

b) mientras que, un organismo envejecido es menos capaz de realizar funciones autorreproductoras.

c) Estados prolongados de salud proveen caminos más largos sin obstáculos para una relación óptima - entre desgaste y autorreproducción;

d) en cambio, la enfermedad, al atacar substancias, estructuras y funciones vitales; acrecenta y acelera la acción del desgaste y obstaculiza y merma la producción y la autorreproducción.

En resumen, tenemos que al analizar el desgaste tal como se da en un individuo en abstracto (+), aparece no sólo como en contradicción dialéctica con la autorreproducción; sino en relación, también dialéctica, con otros procesos vitales que lo "sobre-determinan" a través de todo el ciclo vital. He aquí un esquema de lo antedicho:



(+) Es decir, abstrayéndolo por ahora de sus determinaciones sociales e históricas.

## 2) Actividad y trabajo .-

Sin embargo, no hemos hablado hasta aquí más -- que de las "sobre-determinaciones" del desgaste. Empero, la mera existencia de éstas, nos señala que este proceso no es autónomo, ni determinado en sí mismo. En consecuencia, debe existir algún otro proceso que, a su vez, lo determine.

Según vimos desde el Prólogo, el desgaste en todo ser vivo depende de las FUNCIONES o ACTIVIDADES - que realice durante el transcurso de su vida. Actividades que en su inmensa mayoría están dedicadas a su conservación como ser vivo individual y a su reproducción y perpetuación como especie.

Toda actividad o función, pues, implica necesariamente un desgaste. Desgaste de clorofila y cloroplastos en la fotosíntesis; desgaste de sustancias y energía con el desplazamiento; desgaste de músculos, huesos, nervios, etc. con el trabajo; etc.

En el caso de las plantas, sus funciones vitales no sólo dependen por entero de la Naturaleza, sino - que son casi pasivas; es decir, se concretan a tomar del medio inmediato las sustancias y energías requeridas; y a escretar de igual manera los desechos orgánicos. Su desgaste es, pues, un DESGASTE PASIVO Y NATURAL.

En cambio, la generalidad de los animales no -- pueden existir tomando las sustancias y energías del estrecho medio ambiente inmediato. Dotados de motili-

dad, deben de realizar una amplia serie de funciones no sólo en forma pasiva (de tropismos y tactismos) ; sino ACTIVAMENTE, a fin de allegarse medios de subsistencia mediatos. Su desgaste, pues, aún con ser ACTIVO, no deja por ello de ser NATURAL; ya que todas sus actividades están regidas por el INSTINTO y, a lo sumo (en los animales superiores), por los REFLEJOS CONDICIONADOS.

Por otra parte, en el caso del hombre, la actividad adquiere connotaciones muy distintas, es otra cosa. En principio, sus funciones no son pasivas, ni simplemente activas, sino CONSCIENTES. La aparición de la conciencia inaugura en sí y por sí una nueva era, superior, en la historia natural. Sus actos dejan de ser determinados por la Naturaleza, por el mero instinto o el reflejo condicionado. Son actos CONSCIENTES y TELEOLOGICOS, tienden a ser realizados primero en la IDEA y después en la REALIDAD. Se establece una relación en que el SUJETO, en cuanto tal, es capaz de relacionarse con el OBJETO (la naturaleza o el sujeto objetivado) de forma enteramente nueva: no sólo al REFLEJARLO en el pensamiento, sino y ante todo, al TRANSFORMARLO ideal (con la imaginación, la fantasía, etc.) y materialmente (con el trabajo).

Así, sólo en etapas pre-humanas, la base y el fundamento puede ser la Naturaleza, en cuanto su división en medio externo y medio interno fue el punto de partida para la vida primigenia (Oparin; 3 ). Pero la conservación de esta división compete ya más al -

individuo, merced a su incesante intercambio de materia y energía con el medio ambiente; esto es, su metabolismo.

Pero, en tratándose del individuo humano, tanto su metabolismo, como la conservación de su medio interno y de su vida; dependen de las actividades que debe realizar para allegarse medios de vida y del reposo de que pueda disponer una vez logrado este objetivo. Dependen, pues, de la PRODUCCION y del CONSUMO de los medios de vida.

A su vez, el desgaste de su organismo estará dado por las actividades productivas; lo mismo que su autorreproducción está dada por el reposo y el consumo de los medios de subsistencia.

Por lo tanto, no es en sí la conciencia la diferencia esencial de las funciones y actividades humanas; sino la capacidad de PRODUCIR SUS MEDIOS DE VIDA.

"Podemos distinguir al hombre de los animales - por la conciencia, por la religión o por lo que se quiera. Pero el hombre mismo se diferencia de los animales a partir del momento en que comienza a producir sus medios de vida, paso éste que se halla condicionado por su organización corporal. Al producir sus medios de vida, el hombre produce indirectamente su propia vida material (Marx-Engels; 53, p.19).

Podemos afirmar, pues, que es la producción de medios de vida, el TRABAJO, la esencia misma de lo HUMANO. Que toda otra actividad del hombre o depende y está determinada por esta actividad fundamental o,



en caso de existir alguna ajena al trabajo, es con -  
mucho inferior y de menor importancia. Incluso, según  
han señalado muchos autores (Engels, Niesturj, etc./  
54, 55), el surgimiento mismo del ser humano en la -  
Naturaleza fue producto del trabajo y su existencia  
no ha tenido jamás otra base.

Gracias a esta actividad, el hombre crea, produ-  
ce sus medios de vida: medios de producción y medios  
de subsistencia. No los toma ya dados por la natura-  
leza; sino que transforma a ésta, la regula, la con-  
trola y sujeta a su dominio, para adecuar para sí lo  
natural; para hacerla no sólo consumible, sino consu-  
mible A SU MANERA, de la forma más conveniente a su  
ser. Transformación consciente de la Naturaleza, pues,  
que hace del trabajo una actividad EXCLUSIVAMENTE hu-  
mana; con la cual el hombre se transforma también a  
sí mismo.

De esta manera, el trabajo se nos presenta a pri-  
mera vista como un proceso psíquico y físico, como un  
proceso PSICOBIOLOGICO. Un proceso que requiere de la  
conciencia (y por ende, del lenguaje), de conocimien-  
tos previos acumulados y de la participación de otros  
individuos. En consecuencia, un proceso SOCIAL e HIS-  
TORICO, que jamás se ha dado ni puede darse al margen  
de la sociedad y de su desarrollo en Historia.

Como puede verse en la figura 18 (que resume lo  
planteado anteriormente), el ciclo vital humano es -  
un proceso que se desarrolla mediante un COMPLEJO DE  
CONTRADICCIONES. En el caso de la relación dialécti-

ca entre desgaste y autorreproducción en el individuo, se trata de una contradicción DETERMINADA y DETERMINANTE a la vez.

Determinada por su subordinación y dependencia de una serie de contradicciones de orden superior, tales como:

- + historia natural-historia social,
  - + Naturaleza-sociedad,
  - + individuo-sociedad,
  - + individuo-naturaleza,
  - + producción-consumo,
  - + actividad-reposo,
  - + catabolismo-anabolismo,
  - etcétera.
- Determinante, por caracterizar los procesos de:
- + maduración-envejecimiento,
  - + salud-enfermedad,
  - + y la muerte.

Empero, de acuerdo con Mao Tsetung, aún cuando "en el proceso de desarrollo de una cosa compleja -- hay muchas contradicciones... una es necesariamente la principal, cuya existencia y desarrollo determina o influye en la existencia y desarrollo de las demás contradicciones" (56, p.94).

Desde el punto de vista del individuo, si lo consideramos como un SER BIOLÓGICO o NATURAL, su contradicción principal estaría dada con la Naturaleza. Pero como SER SOCIAL que ES, su contradicción principal no puede ser otra que la dada con la SOCIEDAD en la que -

vive.

Estas dos contradicciones (reales, objetivas) - no son antagónicas o excluyentes; sino que la primera (individuo-naturaleza) no es más que la manifestación concreta de la contradicción particular entre - el individuo y la sociedad, entre sus intereses personales y los sociales; y ambas dependen de la contradicción universal entre Naturaleza y sociedad.

Es pues, la contradicción dialéctica entre lo SOCIAL (relación individuo-sociedad) y lo BIOLÓGICO (relación individuo-naturaleza), la principal para el individuo y su ciclo vital; ya que su existencia y desarrollo es lo que determina o influye la existencia y el desarrollo de todas sus demás contradicciones vitales.

Por último, el ASPECTO PRINCIPAL de esta contradicción principal es lo SOCIAL; ya que es la sociedad a través de su desarrollo histórico, lo que determina:

- la existencia y características biológicas -- del ser humano individual,
- la relación del individuo con la Naturaleza,
- el dominio (individual y colectivo) de la Naturaleza,
- y las transformaciones que el hombre, a su vez, pueda ejercer sobre sí mismo, la Naturaleza y la sociedad.

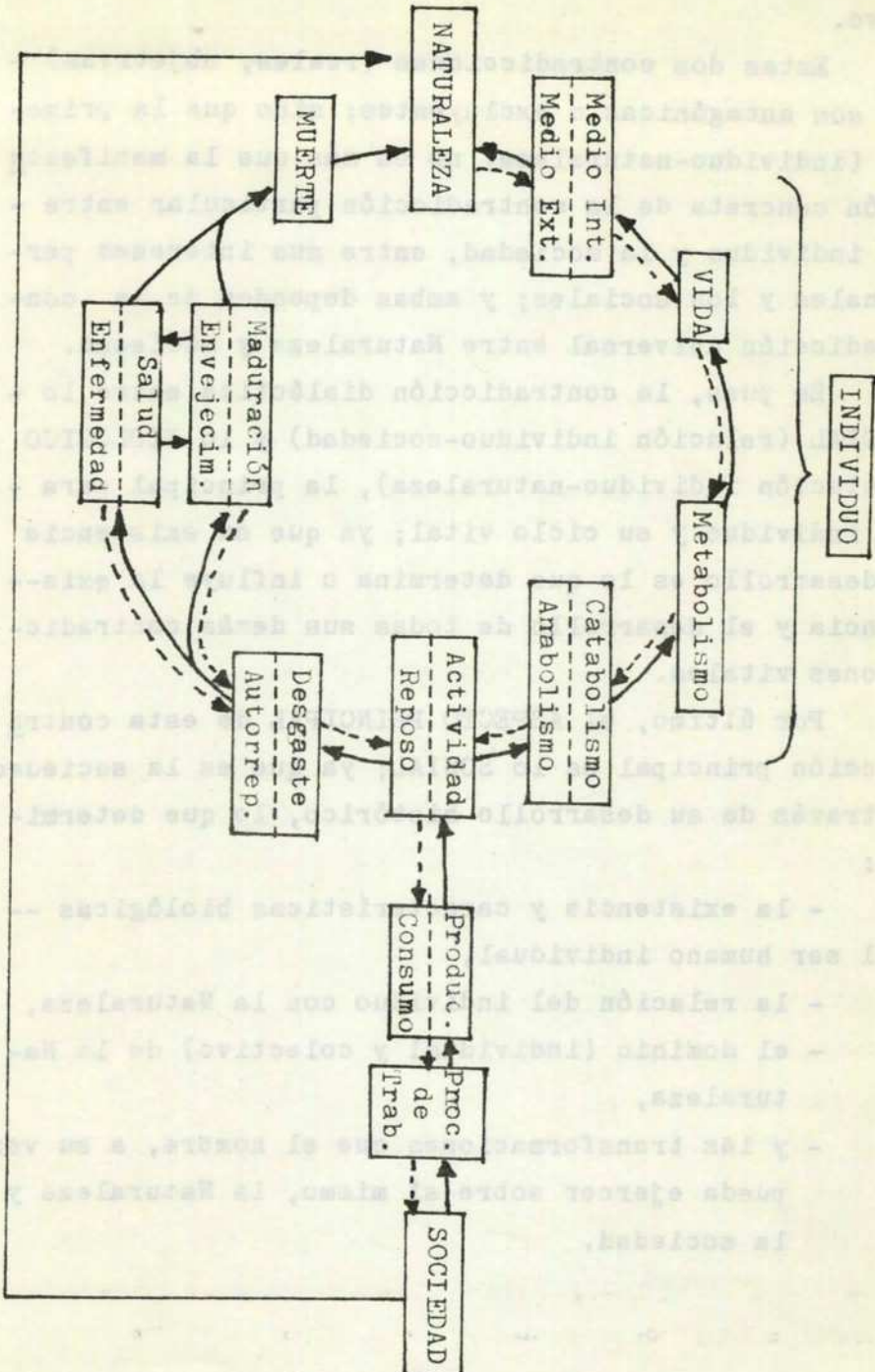


FIGURA 18 : El ciclo vital humano. (63, p.6).

### 3) La determinación social de lo biológico-humano .-

Por lo tanto, es el trabajo un PROCESO SOCIOBIOLOGICO; donde lo social e histórico es lo determinante, lo esencial, el término universal. Y lo biológico, su determinado, su apariencia, el término particular y singular; a través del cual va tomando cuerpo su desarrollo — que corresponde ya no a la historia natural, sino a la HISTORIA SOCIAL.

Por consiguiente, la actividad humana deja de ser una actividad natural para ser una ACTIVIDAD SOCIAL. Consecuentemente, el desgaste y la autorreproducción humanos NO SON YA PROCESOS NATURALES, sino y ante todo, PROCESOS SOCIO-HISTORICOS. En el hombre, dependen necesariamente del tipo de sociedad y de su grado de desarrollo histórico alcanzado. Y así como las formas concretas de trabajar han cambiado históricamente, las formas de desgaste del organismo no pueden ser las mismas para todo tiempo. A cada formación socioeconómica corresponde una forma particular de desgaste en sus individuos; manifestada en las variables formas de enfermar y de morir, así como de los distintos tiempos de longevidad, esperanza de vida, etc.

Así pues, apenas iniciado un análisis global, totalizador, de procesos como el desgaste, la autorreproducción, el envejecimiento y la salud-enfermedad EN EL SER HUMANO; surgen por lo menos 4 premisas insoslayables:

sóslayables:

a) Dichos procesos no pueden ser comprendidos - cabalmente en el individuo EN SI, aislado, en abstracto; sino que deben examinarse necesariamente en su - relación específica con la Naturaleza.

b) Por ser esta relación ESENCIALMENTE DISTINTA, según se trate del Homo sapiens o de cualquier otro ser vivo; no pueden traspolarse a aquél, sin más ni más, los hallazgos, las comprobaciones o las leyes biológicas y naturales que rigen la vida de entes no-humanos.

c) Por el contrario: el hecho mismo de que el - hombre produce conscientemente sus medios de vida y , por tanto, su propia vida, según la sociedad en la - que vive y el correspondiente desarrollo histórico - alcanzado; todo ello hacen del ser humano NO un ser puramente natural, sino ante todo, un SER SOCIAL.

d) Consecuentemente, para estudiar, comprender, explicar y transformar (en forma cabal y correcta) - cualesquiera de los fenómenos que acaecen en el organismo humano; debe concebirselos de entrada como PROCESOS SOCIOBIOLOGICOS, en los cuales no sólo están - siempre presentes las 3 instancias o dimensiones de lo humano (el individuo, la Naturaleza y la sociedad), sino que de ellas LO SOCIAL ES LO DETERMINANTE, en - última instancia.

En resumen, se colige de todo lo expuesto y analizado hasta aquí, que aún cuando no se cuente todavía con variables, índices e indicadores directos y

precisos del desgaste y la autorreproducción individuales; el estudio del proceso salud-enfermedad y del envejecimiento, permiten concluir que todos estos fenómenos o procesos humanos, tradicionalmente considerados como meramente biológicos y naturales, están determinados en realidad por la sociedad y por la historia.

Que el desgaste tiene este carácter puede verse con mayor precisión (hasta ahora), aunque indirectamente, al través de las características del envejecimiento. Y se muestra que éste está social e históricamente determinado por los siguientes hechos ya examinados:

a) El incremento paulatino de la longevidad máxima virtual (principalmente a partir de que el Homo sapiens sapiens adquiere gran estabilidad biológica y cuando ocurre con mayor celeridad el progreso histórico).

b) El incremento del promedio o esperanza de vida; el cual se ha DUPLICADO o más en los países "desarrollados" desde principios del siglo XIX hasta -- nuestros días.

c) El aumento relativo y absoluto del número de ancianos en la generalidad de los países, de acuerdo a su desarrollo económico y/o socio-político.

d) Marcadas diferencias en senilidad, esperanza de vida y población senil entre los países imperialistas y los dependientes y explotados por ellos, actualmente.

e) El aumento importante en todos estos rubros con el paso de un sistema social a otro ( v. gr. del feudalismo al capitalismo y de éste al socialismo).

f) Las diferencias importantes en los mismos rubros, según: el nivel de vida (ricos y pobres), las profesiones, la ocupación y, sobre todo, la clase social a la que pertenecen los individuos de una misma sociedad y en una misma época.

Etcétera.

También, dada la relación del desgaste-autorreproducción con el proceso salud-enfermedad, podemos inferir a través del estudio de éste su determinación socio-histórica; ya que "la evidencia incontrovertible de que el panorama patológico se ha transformado a lo largo de la historia, que la patología predominante es distinta en una sociedad y otra en un momento dado, y que la problemática de salud difiere de una clase social a otra dentro de una misma sociedad, comprueba el carácter social e histórico de la enfermedad" (C. Laurell; 57, p. 1 ). Es decir que los cambios en la patología general de las sociedades y en su historia indican que necesariamente -- las formas de desgaste y autorreproducción han cambiado, manifestándose esto en modificaciones de la morbi mortalidad. Algunos otros indicadores de esto son los siguientes:

a) Disminución tendencial de la morbi-mortalidad en casi todos los países en desarrollo.

b) Eliminación de algunas patologías mortales (viruela, malaria, poliomielitis, etc.) en los paí-



ses con mayor desarrollo económico y/o sociopolítico.

c) Incremento relativo y absoluto de padecimientos "degenerativos" (cáncer, arterioesclerosis, isquemias, etc.) y disminución de los infectocontagiosos, como tendencia general de las naciones modernas. Etcétera.

Por todo lo tanto, la categoría principal, básica y fundamental que permite comprender esta determinación social de lo biológico humano en una formación económico-social dada, es el PROCESO DE PRODUCCION ; ya que es un proceso a la vez social y biológico ( o en una palabra: SOCIOBIOLOGICO) en el que se concretan los determinantes históricos y sociales de lo -- biológico-humano.

EPILOGO

PRELUDIO  
PARA UNA  
ALTERNATIVA

"El objeto a considerar es en primer término la PRODUCCION MATERIAL.

Individuos que producen en sociedad, o sea la producción de los individuos socialmente determinada: este es naturalmente el punto de partida."

Karl Marx

Entre las evidencias ya examinadas que nos señalan que el DESGASTE y el ENVEJECIMIENTO (en general, para una colectividad humana, para una sociedad o -- fracción de ella, etc.) están determinados, en última instancia, por la organización social del TRABAJO, tenemos las siguientes:

a) La MORBI-MORTALIDAD, que un sinnúmero de trabajos científicos han demostrado tal determinación; en especial, los de Giovanni Berlinguer, Cristina -- Laurell, Mario Timio, Jaime Breilh, etc.

b) La diferencia (entre otras cosas) de la morbi-mortalidad y la ESPERANZA DE VIDA en los países -- (preferentemente) "industriales" y "campesinos".

c) El SEXO, que debido a una relativa mayor incorporación masculina al trabajo productivo (más intensa, extensa y directa), arroja lógicamente mayores tasas de mortalidad (especialmente en las "edades productivas" / 52, p.22) y una esperanza de vida menor en relación con el sexo femenino; lo cual denota un desgaste más acelerado en el hombre trabajador.

d) Empero, la OCUPACION y la CLASE SOCIAL son -- los indicadores más precisos hasta ahora que demues-

tran no sólo la relación, sino la DETERMINACION que el trabajo realiza sobre el desgaste, el envejecimiento, la salud-enfermedad, la mortalidad, etc. del ser humano.

Además, como hemos dicho, también los procesos reproductivos y autorreproductivos ejercen (a través de su relación dialéctica con el desgaste) un cierto influjo sobre tales fenómenos vitales. Ello se denota también en hechos ya examinados, como:

a) El "nivel de vida", que debiera llamarse más bien "nivel de consumo".

b) El llamado "comportamiento personal", que particulariza y singulariza las pautas de consumo individual en un momento dado, para ciertos grupos sociales y una sociedad determinada.

c) Las diferencias raciales en el enfermar, envejecer y morir; que, especialmente para Estados Unidos, denotan más que diferencias de "especie", raza, o propiamente biológicas, condiciones de vida y de trabajo diametralmente opuestas.

Sin embargo, en relación con el desgaste, el envejecimiento y la morbi-mortalidad; los fenómenos relacionados con el trabajo, con la producción, tienen un "peso específico" y una importancia mucho mayores que aquellos pertenecientes al consumo y la reproducción (58, 52, etc.). Es el trabajo el aspecto principal en la relación dialéctica entre producción y consumo (64).

Por todas estas razones, trataremos de delinear en este apartado los principales aspectos que apare-

cen hasta ahora en la explicación de la determinación que ejerce el trabajo sobre los procesos vitales humanos que venimos tratando.

#### 1) EL TRABAJO EN GENERAL .-

Como quedó asentado, la diferencia esencial entre el hombre y cualquier otro ser vivo es que el humano debe PRODUCIR sus medios de vida, crearlos; puesto que éstos no se encuentran dados por la Naturaleza sin más ni más. Y al producir o crear continuamente sus medios de vida, PRODUCE Y CREA SU PROPIA VIDA.

Esta diferencia esencial, sin embargo, generalmente no ha sido tomada en consideración por las ciencias biomédicas cuando emprenden el estudio de los procesos vitales humanos, equiparándolos casi siempre con los de cualquier otro animal. Y aun cuando se han dado pasos muy importantes en la explicación de tales procesos: su comprensión cabal, profunda, extensa y correcta, no puede darse mientras se persista en dejar de lado tanto los aspectos biológicos como los sociales de la actividad fundamental de la que depende la existencia misma del hombre; a saber: el TRABAJO.

El trabajo, de acuerdo con Marx, "es, en primer lugar, un proceso entre el hombre y la naturaleza, un proceso en que el hombre media, regula y controla su metabolismo con la naturaleza. El hombre se enfrenta a la materia natural misma como un poder natural. Po

ne en movimiento las fuerzas naturales que pertenecen a su corporeidad, brazos y piernas, cabeza y manos, a fin de apoderarse de los materiales de la naturaleza bajo una forma útil para su propia vida. Al operar - por medio de ese movimiento sobre la naturaleza exterior a él y transformarla, transforma a la vez su propia naturaleza. Desarrolla las posibilidades que dormitaban en ella y sujeta a su señorío el juego de fuerzas de la misma" (65, p.215).

En un inicio, esta relación del hombre con la naturaleza, este metabolismo del ser humano con su medio externo —la Tierra—, aparece como una relación natural. La existencia del sujeto mismo que trabaja es una existencia natural. El VIVE de la naturaleza, permanece en continuo intercambio con ella, su vida depende de la naturaleza. Es, pues, una prolongación de su cuerpo, su CUERPO INORGANICO, en cuanto no es cuerpo humano (66, p.74). Empero, durante su desarrollo, el hombre se asimila con el trabajo aquel "cuerpo inorgánico" y lo transforma cada vez más en un componente "orgánico" de sí mismo (67, p.88); lo cual implica, en apariencia paradójicamente, un proceso histórico de SEPARACION paulatina del hombre y la Naturaleza como su cuerpo inorgánico (+). Proceso

---

(+) "Las CONDICIONES ORIGINARIAS DE LA PRODUCCION... originariamente no pueden SER ELLAS MISMAS PRODUCIDAS, no pueden ser resultado de la producción. Lo que necesita explicación, o es resultado de un proceso histórico, no es la UNIDAD del hombre viviente y actual, (por un lado,) con las condiciones inorgánicas ,

sólo realizable con y mediante el trabajo y en pos - no de mantener la unidad orgánica originaria con la naturaleza; sino tendiente a su sometimiento y dominio por el hombre en sociedad. En otras palabras: la relación, el metabolismo del hombre y la naturaleza, presenta un desarrollo histórico que va desde un carácter y una dependencia NATURALES hacia un carácter de dominio y de dependencia HUMANOS. El requisito y el "motor" de este proceso no es otro que el desarrollo de las condiciones del proceso de trabajo.

Así, el trabajo presenta dos características esenciales. Por una parte, requiere de la CONSCIENCIA para orientar la voluntad y la acción humanas hacia un fin determinado; y por otra, precisa de la colaboración con otros hombres, presentes y pretéritos (legado cultural). Por ende, el trabajo es una actividad EXCLUSIVAMENTE HUMANA, que sólo puede realizarse en SOCIEDAD y que depende del DESARROLLO HISTORICO.

Consecuentemente, si se desea estudiar un proceso de trabajo CONCRETO; no basta con examinar sus aspectos técnicos, sino que es necesario establecer con

---

naturales, de su metabolismo con la naturaleza, (por el otro,) y, por tanto, su apropiación de la naturaleza, sino la SEPARACION entre estas condiciones inorgánicas de la existencia humana y esta existencia activa, una separación que por primera vez es puesta plenamente en la relación entre trabajo asalariado y capital" (67, p.67).

claridad el TIPO DE SOCIEDAD y el DESARROLLO HISTÓRICO en que se realiza, para poder comprender las determinaciones, relaciones y repercusiones que para con el individuo o la colectividad tiene un trabajo determinado. El MODO DE PRODUCCIÓN es, pues, una categoría lo suficientemente abstracta para iniciar el "ascenso a lo concreto" en el estudio del trabajo.

## 2) EL MODO DE PRODUCCIÓN CAPITALISTA.-

Como hemos dicho, las relaciones y el metabolismo que tienen lugar entre el hombre y la naturaleza no permanecen en absoluto incambiados a través del desarrollo histórico que ha llevado hasta el modo capitalista de producción.

Por el contrario, la existencia y la vida humanas (por depender de la relación del hombre con la naturaleza, mediada y determinada por el trabajo social), necesariamente debe ir cambiando con el desarrollo histórico. Y así como la producción de los medios de vida (medios de producción + medios de subsistencia) dependen para cada hombre de la modalidad y la cuantía de su inclusión en el proceso de trabajo de la sociedad en la que le ha tocado vivir; los fenómenos biológicos y psíquicos de su organismo están supeditados, en última instancia, a ese mismo -- proceso de trabajo. De modo que el desgaste, la autorreproducción, el envejecimiento, la salud-enfermedad, la sexualidad, la reproducción y cualquier otro pro-



ceso o fenómeno similar; pierden su propia sustantividad, su pretendida autonomía y su aparente carácter biológico-individual.

Así, en la comunidad primitiva, la dependencia de los productos naturales (peces, frutos, carne, etc) el incipiente desarrollo humano, la casi nula división del trabajo y de la organización social, etc. ; no podían menos que exigir un dispendio exagerado de fuerzas, que se traducía, sin embargo, en un raquíco producto para satisfacer apenas las necesidades más apremiantes. El desgaste necesariamente debió ser cuantioso y acelerado; mientras que la autorreproducción y la reproducción, insuficientes con mucha frecuencia. Con todo ello, la incidencia y prevalencia de enfermedades tenían que ser muy altas y, por el contrario, la longevidad y la esperanza de vida muy cortas, comparadas con la actualidad (+).

Asimismo, aun cuando durante el esclavismo y el feudalismo el lento desarrollo de las fuerzas productivas impidieron aumentos sustanciales en la longevidad y la esperanza de vida para la población en general (ver el cap. V); y aun cuando se diga que entre explotados y explotadores no existían diferencias importantes en éstos parámetros (p. 137); nos parece que las atroces condiciones de trabajo y el escasísimo

---

(+) Por lo menos este tipo de explicación es mejor para intentar de comprender la extinción de los hombres Cro-magnon, por ejemplo, o la "prematura" mortalidad del hombre del Paleolítico (p. 12). Y no las "explicaciones" que rayan en lo metafísico como la "determinación genética del envejecimiento".

consumo a que estaban sometidos los esclavos y los siervos, deben de haberse manifestado en una mayor morbilidad y mortalidad, en un desgaste más intenso y, por ende, en un envejecimiento prematuro, respecto a los esclavistas y los señores feudales.

Por último, cabe señalar la influencia que, en estos procesos sociobiológicos ejercen otros factores sociales, como: el régimen de propiedad de los medios de producción, la división en clases sociales de la población, las normas y leyes jurídico-políticas del Estado, la ideología de cada sociedad y época, etc. Por cuanto todos estos factores dictan (desde el punto de vista social) las condiciones en que cada individuo debe relacionarse con el proceso de trabajo colectivo y, por ende, las características de su actividad y reposo, de su producción y consumo; en una palabra: de sus condiciones de trabajo y de vida.

En el caso del capitalismo, para su aparición y desarrollo, fue necesaria una evolución histórica milenaria que asentó, fundamentalmente, las cuatro siguientes premisas, estrechamente relacionadas entre sí (+):

---

(+) "Es premisa histórica para la aparición del capital, primero, la acumulación de determinada suma de dinero en manos de ciertas personas, con un nivel de desarrollo relativamente alto de la producción mercantil en general; segundo, la existencia de obreros 'libres' en un doble sentido — libres de todas las trabas o restricciones puestas a la venta de la fuer

a) una producción más o menos generalizada de -  
MERCANCIAS;

b) una forma DINERARIA más o menos desarrollada  
como base del intercambio de los productos;

c) una alta concentración individual — en forma  
de PROPIEDAD PRIVADA — de los medios de vida como -  
PATRIMONIO-DINERO.

d) Y sobre todo, la existencia de TRABAJADORES  
"LIBRES", capacitados para ejercer la compra-venta -  
de su fuerza de trabajo como cualquier otra mercancía.

Con la forma mercantil que adquieren los produc-  
tos al añadir un VALOR DE CAMBIO (o simplemente valor)  
y un PRECIO a su valor de uso (de acuerdo a la canti-  
dad o tiempo de trabajo social medio concretizado en  
ellas); no deviene sino una metamorfosis (de lo bio-  
lógico a términos socio-económicos) del grado de des  
gaste psico-físico que el hombre debió realizar para  
su producción. Puesto que "por diferentes que sean -  
los trabajos útiles o actividades productivas, cons-  
tituye una verdad, desde el punto de vista FISIOLÓGI-  
CO, que se trata de funciones del organismo HUMANO, y  
que todas esas funciones, sean cuales fueren su con-  
tenido y su forma, son en esencia GASTO de cerebro ,  
nervio, músculo, órgano sensorio, etc. HUMANOS" (Marx  
65 ,p.87).

---

za de trabajo y libres por carecer de tierra y de to-  
da clase de medios de producción—, de obreros sin -  
hacienda alguna, de obreros 'proletarios' que no pue-  
den subsistir más que vendiendo su fuerza de trabajo"  
(Lenin /68 ,p.32; Cfr. también 67 ,pp. 76-77).

Con la participación del DINERO ("el dios entre las mercancías", "el compendio de todas las cosas", "el valor de cambio por excelencia, vuelto autónomo") en el intercambio de las mercancías, se genera todo un PROCESO DE CIRCULACION y un METABOLISMO SOCIAL; - que hace depender de leyes económico-sociales: la producción, adquisición y consumo de los medios de vida. Las leyes naturales sólo son UTILIZADAS en este metabolismo, y en vez de ser determinantes; son reguladas y sujetadas a dominio por la sociedad en su conjunto para proveer a los hombres de los medios de vida... o para "liberarlos" de ellos.

En efecto, se requirieron, además, dos procesos correlacionados a fin de conformar el modo capitalista de producción: por un lado, la apropiación y acumulación privados de los medios de vida (en forma de patrimonio-dinero) y, por otro, el despojo de estos medios a los productores directos para dejar disponible en el mercado la compra-venta de su fuerza de -- trabajo como cualquier otra mercancía.

De esta manera, "liberados" los trabajadores del campo y de la ciudad de sus medios de trabajo, quedaron "liberados" también de todo medio de subsistencia; a la vez que los poseedores del suficiente patrimonio-dinero podían adquirir medios de producción y comprar el trabajo de los productores ya "libres". Precisamente, el principal "rasgo del capitalismo es que no sólo el producto del trabajo, sino el trabajo mismo, es decir, la fuerza de trabajo del hombre, toma la forma de mercancía"; y aun más: "el grado de -

desarrollo de la forma mercantil de la fuerza de trabajo (es lo que) caracteriza el grado de desarrollo del capitalismo" (Lenin /69 ).

Sólo bajo estas condiciones es que el dinero -- puede transformarse en capital; mediante un proceso en el cual el poseedor de patrimonio-dinero adquiere medios de producción y fuerza de trabajo, a fin de - lograr un incremento o VALORIZACION del valor arrojado en él. Con ello, cambia EN ESENCIA la finalidad - del proceso de trabajo y del intercambio de productos.

En la circulación mercantil simple, se producen mercancías que puedan ser vendidas para comprar otros productos de los que se carece. Se VENDE PARA COMPRAR. EL objetivo final es la satisfacción de una necesidad merced al consumo de la mercancía; es decir, su VALOR DE USO.

En cambio, el capital para ser tal, debe COMPRAR PARA VENDER. Comprar medios y fuerza de trabajo para producir mercancías y ponerlas a la venta. El ciclo que sigue es inverso al anterior (D-M-D), el dinero es a la vez punto de partida y de llegada. Su finalidad, su objetivo, es el VALOR DE CAMBIO en sí mismo y no el valor de uso. Aun más: el valor adelantado - no sólo debe conservarse, sino modificar su magnitud, VALORIZARSE, adicionar un PLUSVALOR. Pues únicamente "el dinero que en su movimiento se ajusta a ese último tipo de circulación, se transforma en capital, DE VIENE capital y ES ya, conforme a su determinación ,

capital" (Marx /65 ,p.180).

Para el capital, entonces, no sólo es la mercancía y su valor de cambio su objetivo y finalidad determinantes; sino LA VALORIZACION DEL VALOR. Este es SU FIN EN SI.

La implantación del modo capitalista de producción, la revolución de la base económica, social y política en que se asentaba la existencia de los hombres antes del capitalismo; no podía dejar de tener repercusiones para su propia vida.

El cambio violento en las condiciones de la producción, distribución, intercambio y consumo de los medios de vida, debía manifestarse necesariamente en las condiciones "biológicas" de la existencia humana.

Las atroces y sanguinarias acciones que debieron implementarse para erigir al modo capitalista de producción (condensadas por Marx excelentemente en el cap. XXIV de "El capital"); se vieron acompañadas por un incremento en la morbi-mortalidad y por un descenso en la longevidad y la esperanza de vida de la población general, pero particularmente en los trabajadores "liberados" y convertidos en PROLETARIOS.

Estos hechos fueron señalados por Virchow y Neumann, entre otros, en la Alemania revolucionaria de mediados del siglo XIX (70). Engels, por su parte, lo demuestra ampliamente en su obra "La situación de la clase obrera en Inglaterra". Aquí vemos por ejemplo que las pésimas condiciones de salud de los obre

ros ingleses y de sus familias tenían como causa directa las también pésimas condiciones de trabajo a las que estaban sometidos. Baste aquí referirnos tan sólo a dos rubros: la mortalidad y la longevidad.

Examinando la distribución de las defunciones - en el cuadro 20, podemos ver que:

- En los distritos agrícolas la mortalidad presenta una distribución relativamente más uniforme a través de los grupos de edad;

- mientras que en los distritos industriales la mortalidad tiende a agruparse durante la infancia (< 5 años de edad), la adolescencia (5 a 19), la juventud (20-39) y la madurez (40-59); es decir, principalmente durante las EDADES PRODUCTIVAS.

- Por ello, es crecientemente menor el número de personas que fallecieron durante la vejez y la senilidad en los distritos industriales.

- Lo mismo puede observarse en la ciudad de Carlyle, subsecuentemente a la introducción de las máquinas;

- antes de lo cual fallecieron 175 personas, por cada 10 000, a edades longevas (90 años y más);

- mientras que, después de la introducción de las fábricas, disminuyó su número a 81 personas (más del 50 %).

Con estos datos, pues, muestra Engels la nefasta influencia que ejerció la implantación del capitalismo en la población inglesa en general: aumentando su mortalidad, desplazando a ésta hacia las edades -

más jóvenes y acortando, consecuentemente, la vida media, la esperanza de vida y las posibilidades de alcanzar la vejez y la senilidad.

CUADRO 20  
DISTRIBUCION POR GRUPOS DE EDAD DE CADA  
10 000 DEFUNCIONES DE POBLACIONES SELEC  
CIONADAS DE INGLATERRA  
(1832)

|  | Menos de<br>5 años | 5-19<br>años | 20-39<br>años | 40-59<br>años | 60-69<br>años | 70-79<br>años | 80-89<br>años | 90-99<br>años | 100<br>años |
|--|--------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| En el Condado de Rutland, distrito agrícola salubre .....                        | 2.865              | 891          | 1.275         | 1.299         | 1.189         | 1.428         | 939           | 112           | 5           |
| En el Condado de Essex, distrito agrícola palúdico .....                         | 3.159              | 1.110        | 1.526         | 1.413         | 965           | 1.019         | 650           | 177           | 5           |
| En la ciudad de Carlyle, 1779-87, antes de la introducción de las máquinas ..... | 4.408              | 921          | 1.006         | 1.201         | 940           | 826           | 533           | 153           | 22          |
| En la ciudad de Carlyle, después de la introducción de las máquinas ..           | 4.758              | 930          | 1.261         | 1.154         | 677           | 727           | 452           | 80            | 1           |
| En la ciudad de Preston, industrial ..   | 4.947              | 1.156        | 1.379         | 1.114         | 553           | 552           | 298           | 38            | 3           |
| En la ciudad de Leeds, industrial ..   | 5.206              | 927          | 1.228         | 1.198         | 593           | 512           | 295           | 29            | 2           |

Fuente: Referencia 71, p.142.

No obstante, sus efectos no fueron en absoluto iguales para toda la población. Engels muestra cómo la mortalidad era bastante mayor en los barrios proletarios de Manchester (71, p.140). Consecuentemente, la longevidad entre los trabajadores era muy inferior a la de los patrones. El mismo Engels señala:

"En Liverpool, en 1840, la duración media de la vida en la alta burguesía (gentry, professional men, etc.) era de 35 años; en la clase comercial y de los artesanos en mejor condición, de 22; de los obreros,



jornaleros y de la clase inferior, generalmente sólo de 15 años". Así, "se prueba, por todos estos datos, que la enorme disminución de la duración media de la vida se observa, principalmente, en las clases obreras, y que la media total mejora gracias a la menor mortalidad en las clases altas o medias" (71, pp. 140-141).

### 3) EL PROCESO DE PRODUCCION .-

La categoría modo de producción es útil, pues, para el estudio de largos períodos históricos, para caracterizaciones muy generales de una era, para situarnos en un momento dado de la Historia.

Empero, cuando se requiere una mayor concreción en estudios más particulares (como en el caso de indagar por las relaciones y la determinación del trabajo sobre el desgaste, etc.), resulta más útil otro concepto; a saber: el de PROCESO DE PRODUCCION.

Este concepto tiene, a su vez, dos acepciones fundamentales. En su aspecto más general, Marx concibe a la producción como "determinada por leyes generales de la naturaleza", y le adjudica el puesto de "término universal" junto a la distribución, el cambio y el consumo; con los cuales forma un "silogismo con todas las reglas", donde "la distribución y el cambio son el término particular; y el consumo es el término singular con el cual el todo se completa" (64, pp. 45-46).

Esta acepción es útil para el estudio SOCIAL de

los fenómenos vitales humanos que venimos tratando.  
En el caso del desgaste y la autorreproducción,  
por ejemplo; el primero se encuentra determinado princi-  
palmente por el momento de la PRODUCCION y, el se-  
gundo, por el del CONSUMO; mediando entre ambos la  
distribución y el cambio. El mismo Marx aclara la di-  
aléctica entre los términos universal y singular del  
silogismo:

"La producción es también inmediatamente consu-  
mo. Doble consumo, subjetivo y objetivo: el individuo  
que al producir desarrolla sus capacidades, las gasta  
también, las consume en el acto de la producción  
exactamente como la reproducción natural es un consu-  
mo de fuerzas vitales. En segundo lugar: consumo de  
los medios de producción que se emplean y se usan..  
(64, p.46).

En resumen, la relación entre producción y con-  
sumo aparece bajo un triple aspecto (idem, p.49):

a) "IDENTIDAD INMEDIATA: la producción es consu-  
mo; el consumo es producción. Producción consumidor  
Consumo productivo".

b) DEPENDENCIA RECIPROCA: "cada uno de los dos  
aparece como medio del otro y es mediado por él".

c) "Cada uno de los términos no se limita a ser  
el otro de manera inmediata, y tampoco el mediador  
del otro, sino que, realizándose, crea al otro y  
crea en tanto que otro".

Por lo tanto, quien desee estudiar al proceso  
de desgaste-autorreproducción (desde una perspecti-  
social o sociobiológica) como base de otros fenómen

biológicos humanos, no sólo debe indagar por las relaciones y determinaciones del silogismo mencionado, sino también por la dialéctica del movimiento presente entre sus términos.

Una segunda acepción marxiana del proceso de producción es la que se refiere particularmente a la sociedad capitalista:

"El proceso de producción es la unidad INMEDIATA entre el proceso de trabajo y el proceso de valorización, tal como su resultado inmediato, la mercancía, es la unidad INMEDIATA entre el valor de uso y el valor de cambio..." (72, p.21).

(Esta definición nos da la oportunidad para hacer dos precisiones en relación con el desarrollo subsiguiente de este apartado. Por una parte, vamos a circunscribir nuestro análisis al modo capitalista de producción; a sabiendas de que en las formaciones económico-sociales de América Latina sólo constituye el aspecto principal y que modos de producción no capitalistas conservan aún cierta importancia. Por otra parte, haremos énfasis en el desgaste por considerarlo el aspecto principal en su relación dialéctica con la autorreproducción; y a esta relación como la determinante, en primera instancia, del envejecimiento, el proceso salud-enfermedad, la morbi-mortalidad, etc.)

El primer elemento del proceso de producción capitalista, el PROCESO DE TRABAJO, según Marx, se descompone en (72, p.9):

a) Condiciones subjetivas del trabajo: la CAPA-

CIDAD — activa y orientada a un fin — DE TRABAJO.

b) Condiciones objetivas: los MEDIOS DE PRODUCCION.

c) Y la interacción viva de ambos elementos; o sea: el PROCESO ENTERO DE TRABAJO, en cuanto tal.

El segundo elemento, el PROCESO DE VALORIZACION, es por medio del cual no sólo se conserva el valor de todos los elementos del proceso de trabajo, sino que al final de éste, se ha generado un incremento, un PLUSVALOR.

El proceso de valorización presenta dos formas históricas de realización (que se examinarán ulteriormente); según si el proceso de trabajo ha sido SUBSUMIDO FORMAL o REALMENTE por el capital. Asimismo, el plusvalor puede ser ABSÓLUTO o RELATIVO, de acuerdo a si se obtiene prolongando absolutamente la jornada laboral o acortando el tiempo de trabajo necesario.

En resumen, el proceso de producción capitalista se desglosa así:

I) PROCESO DE TRABAJO:

1) Condiciones Subjetivas:

A) físicas,

B) psíquicas,

C) ideológicas y políticas.

2) Condiciones Objetivas:

A) Objeto de trabajo:

a) materia bruta,

b) " " prima,

c) " " auxiliar,

d) producto.

- B) Medios de trabajo:
- a) útiles y herramientas,
  - b) aparatos,
  - c) máquinas,
  - d) energías,
  - e) la fábrica en su conjunto.
- 3) Interrelación de las condiciones subjetivas y objetivas del proceso de trabajo.

## II) PROCESO DE VALORIZACION:

- 1) Subsunción formal y plusvalor absoluto.
- 2) Subsunción real y plusvalor relativo.

## 4) LA CAPACIDAD O FUERZA DE TRABAJO COMO MERCANCIA Y CAPITAL.-

La capacidad o fuerza de trabajo — condición — subjetiva y parte esencial del proceso de trabajo — es "el conjunto de las facultades físicas y mentales que existen en la corporeidad, en la personalidad viva de un ser humano y que él pone en movimiento cuando produce valores de uso de cualquier índole" (Marx 65, p.203).

Esta capacidad de trabajo es el atributo esencial del individuo como Homo sapiens. Punto de partida, base del desarrollo y principal producto de la evolución que llevó del mono al hombre (54). Es la suma de todas las potencialidades humanas para transformar y someter a dominio a la naturaleza. Es la con

creción singular, individual, de toda la historia na  
tural y social.

Este "conjunto de facultades físicas y mentales" puede ser estudiado como tal por la fisiología y la psicología; pero es, ante todo, una categoría social e histórica, por cuanto desempeña el papel de "protagonista" durante el proceso de trabajo y de todo el desarrollo económico. Como tal, se va transformando socialmente con él: de elemento esencial del ser humano a simple mercancía, de capacidad ajena al esclavo a propiedad enajenable del obrero.

En efecto, el esclavo es vendido y comprado POR COMPLETO (su ser + su fuerza de trabajo): él mismo es una mercancía que pasa de un propietario a otro y su fuerza de trabajo no le pertenece.

El siervo de la gleba, como atributo de la tierra y condición objetiva él mismo del trabajo, rinde frutos al señor feudal. No es él quien recibe un salario en pago por su labor; sino el propietario del suelo es quien percibe del siervo un tributo. Vende, pues, tan sólo una parte de su fuerza de trabajo (7 3 ,p.157).

El obrero libre, en cambio, no pertenece a ningún propietario ni está adscrito al suelo. Carente en absoluto de medios de producción y de subsistencia debe trabajar para el poseedor de estos medios a fin de poder vivir. Debe realizar un trabajo — cualquiera que este sea — para el capitalista durante 8, 10, 12, 15 horas diarias para poder conseguir, mediante

su pago, los medios de subsistencia imprescindibles. No se vende, pues, él mismo y por completo, sino tan sólo las 8, 10, 12 o más horas diarias en que el capitalista lo utiliza para trabajar. Y NO vende, por tanto, su TRABAJO, sino su CAPACIDAD para realizar un trabajo, su FUERZA DE TRABAJO puesta en actividad durante la jornada.

Así, el obrero no constituye por entero una mercancía como el esclavo, sino sólo una parte de él que le pertenece; pero de su fuerza de trabajo no vende únicamente una porción, como el siervo, sino por completo; no tiene que pagar un tributo al propietario, sino que recibe de él un salario; y no pertenece a tal o cual capitalista individual, pero SI a la clase capitalista en su conjunto.

Como toda otra mercancía, la fuerza de trabajo (FT) posee también, bajo el capital, un VALOR DE USO y UN VALOR DE CAMBIO.

Como valor de uso, la FT tiene la característica de ser un BIEN y un PRODUCTO (de la sociedad, de la Historia y de la naturaleza), que existe únicamente como una FACULTAD o CAPACIDAD psico-física del ser humano y que es inseparable de él. Y esta facultad o capacidad sólo se torna de posible en real al ser -- puesta en actividad mediante un proceso de trabajo -- dado. Por tanto, su valor de uso se manifiesta únicamente al ser incorporada a los medios de producción durante el proceso laboral (después de que el capitalista la ha adquirido en el mercado) y tiene tal va-

lor tan sólo para el propietario de dichos medios (66 ,p.225).

Por el contrario, el valor de cambio de la FT , al manifestarse con su compra-venta entre el capitalista y el obrero, sólo es tal para el segundo; ya que recibe a cambio de esa capacidad una cierta cantidad de dinero. Empero, lo esencial para el obrero en este intercambio no es el valor de cambio en cuanto tal; sino que el objeto para él es LA SATISFACCION DE SUS NECESIDADES VITALES. No intercambia, pues, meros valores de cambio o de riquezas, sino los medios de subsistencia (alimentos, vestido, vivienda, etc.) representados por el dinero del pago para satisfacer necesidades físicas, psíquicas, sociales, etc. Así , el valor de cambio de la FT no es otro que el valor de los medios de subsistencia, necesaria en general en una sociedad dada y en un cierto período histórico, con el fin de que el obrero medio ejerza su capacidad de trabajo "con el grado necesario de fuerza , salud, capacidad vital, y se perpetúe por medio de reemplazantes" (72 ,p.141).

Por tanto, el valor de uso de la FT está determinado por el trabajo vivo que puede ejecutar, por su rendimiento diario; mientras que su valor de cambio, está determinado por los costos diarios de su mantenimiento, por el trabajo pretérito encerrado en ella (65 ,p.234). De aquí, pues, que:

a) el VALOR de la FT y su VALORIZACION en el proceso laboral sean magnitudes diferentes.



- b) que el pago equivalente por la FT pueda ser menor que los valores que pueda producir;
- c) que el tiempo de trabajo necesario pueda ser menor que la jornada total; y
- d) que el consiguiente tiempo de plustrabajo sea capaz de producir un PLUSVALOR.

Así pues, el obrero — al igual que cualquier otro vendedor de mercancías —, REALIZA el valor de cambio y ENAJENA el valor de uso de su FT. El capital se contrapone al trabajo como valor de cambio; y el trabajo se enfrenta al capital como valor de uso. Para el obrero, su FT sólo tiene un valor de uso en la medida en que ES UN VALOR DE CAMBIO, y no tanto porque produzca valores de cambio. Para el capital, la FT sólo tiene un valor de cambio en tanto ES UN VALOR DE USO capaz de producir valores de cambio. Por lo que la FT no es únicamente un valor de uso que se enfrenta al capital; sino EL VALOR DE USO DEL CAPITAL, SU valor de uso por antonomasia. Por todo lo cual, — respecto al obrero y su FT, "su CARENCIA DE VALOR y su DESVALORIZACION constituyen la premisa del capital y la condición del trabajo LIBRE en general" (Marx ; 66 , p.232).

Teniendo, pues, la FT un valor de cambio, éste puede y se expresa de hecho en DINERO; es decir, tiene un PRECIO. Por consiguiente, el SALARIO no es más que un nombre especial del precio de la mercancía -- singular que es la FT. ¿Qué es lo que determina el precio (o salario) de la FT? El coste de su producción y la competencia.

Como toda otra mercancía, el precio de la FT depende del tiempo de trabajo socialmente necesario para su producción; o sea, el trabajo medio que se requiere en una sociedad y en un momento dado para producir los medios de subsistencia y la educación que posibilitan y capacitan a un obrero para desempeñar su oficio (73 , p.161; 74 , p55).

Pero su precio también puede o subir por ENCIMA de su valor o caer por debajo de él — según la expresión monetaria (salario) del valor mismo —, debido a las oscilaciones de la OFERTA y la DEMANDA, a la COMPETENCIA entre vendedores y compradores de la FT.

La demanda depende fundamentalmente de la acumulación de capital y su inversión renovada. La oferta, de las características y movilizaciones del EJERCITO INDUSTRIAL DE RESERVA (75 , pp.782-808).

La competencia tiene 3 aspectos (73 , p.158):

a) la competencia entre los vendedores que ABARATA la fuerza de trabajo;

b) la competencia entre los compradores que AUMENTA su precio (salarios); y

c) la competencia entre unos y otros, deseando los compradores adquirirla lo más barato posible y los vendedores en cederla lo más caro que puedan.

Con ello, puede producirse una diferencia entre el VALOR DE CAMBIO de la FT y la verdadera MASA DE MEDIOS DE SUBSISTENCIA que pueden adquirirse con un salario determinado; diferencia que se expresa como

salario NOMINAL y salario REAL (76 ,p.661). Ocurre, pues, una contradicción: como vendedores de una mercancía (su FT), los obreros están bajo la tendencia capitalista de reducirlos al mínimo del precio; mientras que como compradores de mercancías (medios de subsistencia) son impelidos a un mayor consumo por parte del capital.

Así, pues, la relación entre capital y FT, su intercambio, tiene lugar merced a dos procesos contrapuestos, distintos formal y cualitativamente:

Primero, el obrero intercambia su FT por determinados valores de cambio, dinero o salario, que el capital le cede.

Segundo, el capitalista recibe por ello el valor de uso de la FT, el trabajo mismo como actividad creadora de valores; se apropia la fuerza productiva del obrero para mantener, reproducir e incrementar al capital.

Sólo en el primer caso, por tanto, puede hablarse de INTERCAMBIO y pertenece por entero a la esfera de la CIRCULACION. De modo que el intercambio de FT por un salario es un INTERCAMBIO SIMPLE que se realiza en la CIRCULACION SIMPLE; ya que cada parte obtiene un equivalente: el obrero, su salario, y el capital, una mercancía, un valor de uso, cuyo precio es igual al dinero pagado por ella. Circulación mercantil simple desde el punto de vista del obrero (M-D; o FT-salario) y del capital (D-M). Puesto que si se parte, en el intercambio, del valor de uso como principio del cambio, necesariamente se llega de nuevo a -

valores de uso. Así, para el obrero: M-D-M, o FT-D-Medios de subsistencia. Por lo tanto, la FT sólo puede funcionar como MERCANCIA y nunca como CAPITAL en manos del obrero; y sólo constituye un REDITO para él en la medida en que pueda estar repitiendo constantemente su venta; como tampoco puede constituirse en capital mientras sólo circule en el mercado (77, p.250; 78, 465).

En cambio, durante el segundo proceso enunciado arriba, la FT abandona el ámbito de la CIRCULACION para incorporarse al de la PRODUCCION en un proceso laboral determinado. Sólo después de que la FT se ha vendido, puede convertirse en parte constitutiva del capital productivo y devenir ella misma capital, dejando de ser circulación mercantil simple para aquella y completando el ciclo de su valorización, a saber: D-M-D' o, en este respecto, D-FT-D'.

De esta manera, una parte del dinero del capitalista cumple dos funciones en el proceso de producción: por un lado, forma un rédito para la manutención del obrero y, por otro lado, desempeña el papel de CAPITAL, de un valor que se autovaloriza. En consecuencia, el dinero gastado en la compra de FT funciona para el capitalista, y SOLO PARA EL, como un capital; únicamente mediante la transformación D-FT, es que puede valorizarse no sólo esta parte del capital, sino todo el que se ha invertido. Así pues, lo que se intercambia en el proceso de producción capitalista es una parte del capital determinada, una su

ma dada de valor y, como tal, CONSTANTE (el salario); por una fuerza que se valoriza, que no sólo crea un valor, sino además, un plusvalor (un valor que no -- existía antes y que no es retribuido con ningún equi valente); una parte del capital, por tanto, VARIABLE, una magnitud dinámica, fluída, en devenir y NO dada, estática o devenida.

Esta parte del capital, pues, sólo se torna en VARIABLE, en autovalorizable, al metamorfosearse de la forma dineraria en FT viva y actuante en el proce so laboral. El CAPITAL VARIABLE, parte esencial del proceso de valorización es, pues, "la expresión dine raria correspondiente al VALOR TOTAL DE TODAS LAS -- FUERZAS DE TRABAJO que el capitalista emplea simultá neamente en un proceso de producción determinado" y es igual "al VALOR MEDIO DE UNA FUERZA DE TRABAJO, - multiplicado por el número de las fuerzas de trabajo empleadas" (Marx; 65 , p.367).

El capital variable, como valor de cambio, es i gual a la suma de los salarios pagados por la FT; y como valor de uso, corresponde a la FT que se activa a sí misma, al trabajo vivo puesto en movimiento por ese capital (78 , p.484).

Así, la FT funciona 2 veces: como mercancía que se vende a su valor, en manos del obrero; y como fuer za productiva de valores de uso, valor y plusvalor, - en manos del capitalista que la ha comprado.

Consecuentemente, sólo es posible vender la FT como mercancía mientras se le oponen los medios de -

producción como propiedad privada, como capital; y en tanto reproduce como capital su propio valor y crea, con el plus-trabajo, un plusvalor. De esta suerte, las condiciones de la compraventa de la FT, sean más o menos favorables para los obreros, "implican la REPRODUCCION continuamente ampliada de la RIQUEZA COMO CAPITAL"; lo mismo que el salario implica siempre el suministro por parte del obrero de PLUSVALOR, de una cierta cantidad de trabajo no pagado (76, p.767). Por lo que "las leyes que rigen el cambio de magnitudes en el precio de la fuerza de trabajo y en el plusvalor... se transforman mediante una simple modificación formal en LEYES DEL SALARIO" (76, p.661).

Por todo lo anterior, al ser vendida e incorporada la FT a los medios de producción, se torna, como éstos, en parte constitutiva del capital productivo y "propiedad privada" del capitalista. Es éste -- quien emplea, usa y dispone del obrero y no al revés. El trabajo deviene tan sólo en un MEDIO para la valorización, que es el verdadero FIN; pierde su propia sustantividad y autodeterminación; importa no como tal o cual trabajo particular, sino como TRABAJO ABSTRACTO, indiferente ante y capaz, a la vez, de cualquier contenido, tanto para el capitalista como para el obrero. Para éste, el trabajo, en cuanto una labor dada, carece en absoluto de interés, cualquier trabajo es bueno en tanto sea TRABAJO EN GENERAL, es decir, valor de uso vendible al capital.

Por lo tanto, la capacidad o fuerza de trabajo

es el vínculo "biológico" que liga directamente a un individuo, a un hombre, con la sociedad y con la Historia. ES EL PROCESO SOCIOBIOLÓGICO POR EXELENIA; = donde la determinación social e histórica del surgimiento, desarrollo y concreción de lo biológico puede tronarse obvia y evidente, mediante su estudio. Y como vínculo esencial entre lo social y lo biológico, es imprescindible también para la comprensión, en el ámbito social, de los fenómenos "biológicos" del desgaste, el envejecimiento, la salud-enfermedad, etc. Las formas históricas del desarrollo de la FT y las formas concretas que adopta en una sociedad dada, de acuerdo a su modo de producción, puede ser la clave para entender la biología humana como PROCESO SOCIAL.

Por todo ello, de aquí en adelante, será la categoría central en el análisis que intentaremos hacer de la relación entre DESGASTE y PROCESO DE PRODUCCION capitalista.

#### 5) PROCESO DE TRABAJO Y DESGASTE.-

Como anotamos antes, el proceso de trabajo (PT) se descompone así: a) condiciones subjetivas, b) condiciones objetivas, y c) la interrelación de ambas. A continuación, examinaremos brevemente esta tríada en relación con el desgaste.

#### A) Condiciones subjetivas del proceso de trabajo .-

Por condiciones subjetivas del proceso laboral,

se entiende: la capacidad de trabajo activa y orientada a un fin, bajo determinadas condiciones concretas (Marx; 72 ,p.9). Esta definición pudiera expresarse también así: las condiciones subjetivas del del - proceso laboral son las capacidades (a) físicas y (b) psíquicas que el hombre pone en actividad durante la producción, bajo (c) un ambiente ideológico y político determinado, tanto individualmente como del trabajador colectivo.

Habiendo visto sumariamente las determinaciones sociales en el capitalismo (parágrafo anterior) que hacen que la FT se ponga en actividad en una manera y grado dados; vamos a tratar aquí las formas fisiológicas que ésta asume durante el trabajo. En general todo esto es útil para fijar, por ejemplo, la edad - en que un cierto grupo de trabajadores debería ser jubilado.

Así como son imprescindibles tanto la mente como el cuerpo para realizar cualquier trabajo; tampoco - existe en realidad una separación tajante entre el - trabajo manual y el mental. Lo que existe, a lo sumo, es el predominio de la psique o del soma en la realización de tal o cual tarea (cuadro 21); o la distribución en personas distintas de una u otra función - en un PT complejo. Bajo este entendido es que hablaremos a continuación del trabajo físico e intelectual.

a) En cuanto al trabajo físico, si bien es cierto que el organismo en su totalidad es quien efectúa



CUADRO 21  
 PORCENTAJE DE EXIGENCIA INTELLECTUAL EN RE-  
 LACION CON ALGUNAS ACTIVIDADES SELEC-  
 CIONADAS (32, p.33)

| ACTIVIDAD                                   | Exigencia intelectual % | ACTIVIDAD   | Exigencia intelectual % |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
| Limpiar, quitar el polvo, barrer.....       | 9,0                     | Montaje (modelo de bomba Schultz).....            | 41,3                    |
| Pedalear sobre el ergógrafo de pedales..... | 12,0                    | Clavar.....                                       | 43,8                    |
| Tallar roscas a mano.....                   | 13,4                    | Clasificar dinero.....                            | 44,0                    |
| Pulir, trabajo al torno.....                | 14,7                    | Juego de habilidad.....                           | 44,5                    |
| Trabajo con la taladradora.....             | 14,9                    | Valorar químicamente trabajos de laboratorio..... | 46,0                    |
| Remendar, hacer punto.....                  | 16,0                    | Tornear, trabajo de piezas al torno.....          | 51,5                    |
| Cincelar.....                               | 17,3                    | Cocinar varios platos al mismo tiempo.....        | 53,7                    |
| Serrar metal.....                           | 17,4                    | Tocar el piano.....                               | 56,3                    |
| Dibujar estrellas.....                      | 20,1                    | Conducir un automóvil por la ciudad.....          | 58,9                    |
| Cincelar ranuras.....                       | 22,3                    | Jugar al tenis de mesa.....                       | 61,0                    |
| Filetear al torno.....                      | 23,0                    | Equilibrar una pieza-ajuste.                      | 61,8                    |
| Limar.....                                  | 25,1                    | Curvar un alambre según un dibujo.....            | 63,0                    |
| Ensartar perlas.....                        | 25,5                    | Escribir direcciones.....                         | 62,9                    |
| Ensartar al torno.....                      | 26,4                    | Escribir un texto conocido..                      | 74,3                    |
| Estampar o remachar.....                    | 26,5                    | Escribir a máquina.....                           | 78,2                    |
| Dibujar (unir puntos).....                  | 27,0                    | Contar dinero.....                                | 80,0                    |
| Análisis gases.....                         | 27,5                    | Escribir abecedarios.....                         | 82,0                    |
| Trabajar con el granele, trazar             | 31,0                    | Poner en orden alfabético...                      | 90,3                    |
| Grabar.....                                 | 34,4                    | Leer.....   | 100,0                   |
| Trabajo con sierra de contornear:           |                         | Buscar números de teléfono en la guía.....        | 103,0                   |
| Arco de círculo 1 cm....                    | 32,0                    |   |                         |
| "  "  "  0,5 cm....                         | 37,0                    |   |                         |
| Conducir un automóvil por la carretera..... | 35,1                    |   |                         |

cualquier trabajo físico; también es cierto que la carga en su ejecución recae de distinta manera y grado en sus diferentes elementos y estructuras. Así, en primera instancia o en forma inmediata, el trabajo físico lo realizan los músculos, los huesos y las articulaciones... aunque ello requiere del aparato car

diorrespiratorio, del sistema nervioso y endócrino , etc. El estudio, por tanto, del trabajo físico se basa y parte del estudio del trabajo muscular.

Sin embargo, con la participación de ingenieros y personal administrativo en las investigaciones sobre fisiología del trabajo; al hombre, al obrero, se le concibe como mera fuerza de trabajo mecánica y se le degrada al papel de una simple máquina para la producción. Así: "el cuerpo humano es considerado como un sistema en el cual la energía química puede ser convertida en energía mecánica, y cuyo producto (the out put) es el trabajo muscular" (Bonjer; 60 ,p.93).

Una vez hecho esto, pueden ser aplicadas al trabajo humano las definiciones físico-químicas de este concepto: "trabajo = fuerza x distancia"; o el trabajo es "la transformación de una forma de energía en otra o, lo que es lo mismo, la creación de un potencial energético" (Lehman; 32 ,p.7). Y en el caso del músculo, se trata de "una verdadera máquina químico-dinámica, que transforma directamente la energía química en energía mecánica" (idem; 32 ,p.11).

Así, para las ciencias bio-médicas el trabajador es semejante a cualquier otro animal; para la fisiología del trabajo, el hombre es una máquina. Aquí intentaremos analizarlo como un ser humano; es decir, como un SER SOCIAL. Pues, como dice Marx: "Es preciso evitar ante todo fijar la 'sociedad' como una abstracción frente al individuo. El individuo ES EL SER SOCIAL"( 79 ,p.72).

Durante el trabajo físico y principalmente muscular, el desgaste tiene lugar a todos niveles y es, en esencia, gasto de sustancias y energías orgánicas que se transforman en trabajo EXTERNO, según la fórmula (80, p.411):

$$\text{Gasto Total de Energía} = \text{Calor Producido} + \text{Trabajo Externo} + \text{Almacenamiento de Energía}$$

Siendo este gasto la síntesis de todos los procesos catabólicos y anabólicos, se corresponde con la TASA DE METABOLISMO (+). En este proceso, la mayor parte de la energía es liberada por el catabolismo (con la oxidación de los nutrientes: azúcares, grasas, proteínas, etc.), apareciendo de inmediato como calor; y sólo una pequeña parte ayuda a formar moléculas de adenosin-tri-fosfato (ATP) en las mitocondrias, las que son utilizadas para el "trabajo biológico" (80, p.410).

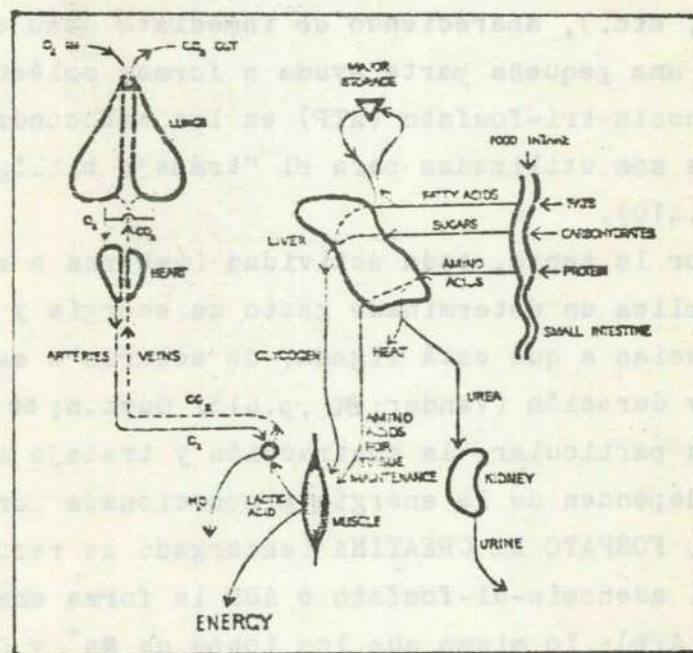
Por lo tanto, toda actividad (interna o externa) implica un determinado gasto de energía y de las sustancias a que está ligada, de acuerdo a su intensidad y duración (Vander; 80, p.413/ Guyton; 30, p.9-44). En particular, la contracción y trabajo musculares dependen de la energía proporcionada por el ATP y el FOSFATO DE CREATINA (encargado de reconstituir al adenosin-di-fosfato o ADP la forma energética del ATP); lo mismo que los iones de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Ca}^{++}$ , el consumo de alimentos (especialmente los mencionados arriba) y la inspiración de  $\text{O}_2$  (30, p.140).

---

(+) En el hombre, la tasa de metabolismo puede medirse en forma DIRECTA o INDIRECTA; mediante un CALORI-

En consecuencia, el trabajo físico requiere del aporte de dichas sustancias que consume; las cuales llegan al músculo merced a la circulación sanguínea (ésta aumenta de 12 a 18 veces los valores del reposo /30, p.370) y la participación, fundamentalmente, de los aparatos circulatorio, respiratorio y digestivo (fig. 19). Todos, a su vez, son coordinados y controlados mediante mecanismos neuro-endócrinos.

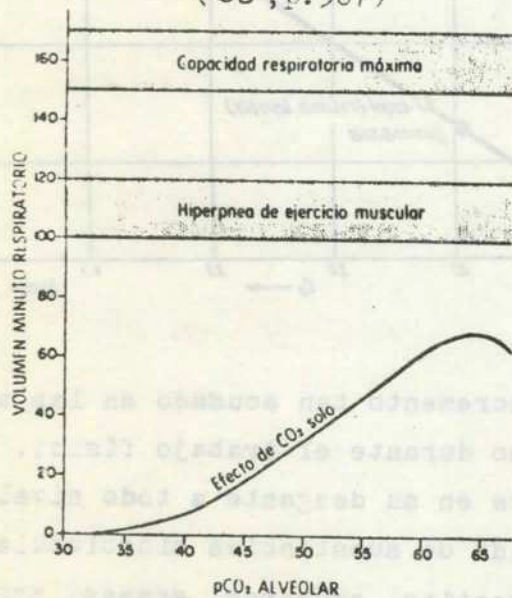
FIGURA 19  
 DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LAS VIAS DE CONTRIBUCION DEL ALIMENTO Y EL OXIGENO EN LA PRODUCCION DE ENERGIA MUSCULAR (34, p.30)



METRO (Vander; 80, p.411) o un METABOLIMETRO (que mide el consumo de O<sub>2</sub>) (Guyton; 30, p.944), respectivamente.

El trabajo muscular, por tanto, produce un incremento: del metabolismo (medible a través) del consumo de  $O_2$  (+) (fig. 20 y cuadro 22) y de la temperatura corporal (fig. 21); de la frecuencia respiratoria (hiperpnea); de la frecuencia y gasto cardiacos (fig. 22), del pulso y la tensión arterial (fig. 23) — esto debido a una descarga masiva de catecolaminas por el sistema nervioso simpático (Guyton; 30, p.371) —; de la irrigación sanguínea (estando abiertos del 12 al 20 % de los capilares en reposo, durante el ejercicio intenso se abren todos) (fig. 24); etcétera.

FIGURA 20  
HIPERPNEA DEL EJERCICIO MUSCULAR COMPARADA  
CON LA PROVOCADA POR  $CO_2$  SOLO Y LA  
CAPACIDAD RESPIRATORIA MAXIMA  
(30, p. 567)



(+) "La cantidad de calor producido por litro de  $O_2$  consumido es aproximadamente similar para la oxidación de grasas, carbohidratos y proteínas, con un promedio de 4.8 Kcal/ litro de  $O_2$ " (Vander; 80, p.411).

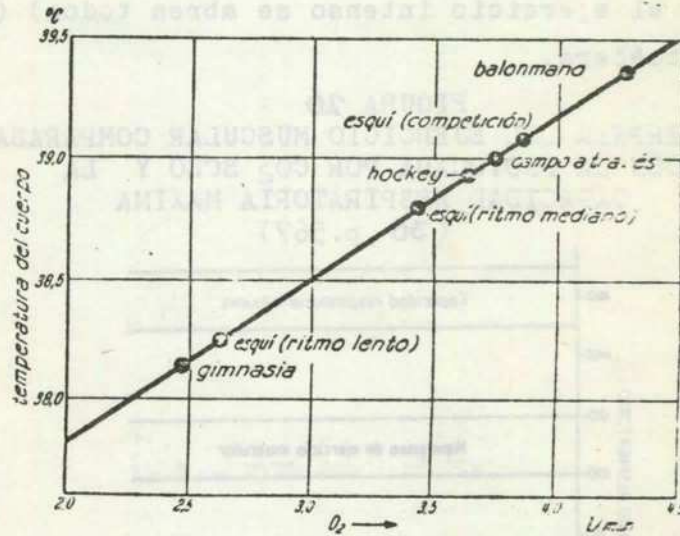
CUADRO 22

Oxígeno inspirado al respirar (Lindhard)

| Clase de trabajo             | Volumen (ltr/min) |       |
|------------------------------|-------------------|-------|
|                              | oxígeno           | aire  |
| En reposo . . . . .          | 0,330             | 4,90  |
| Trabajo ligero . . . . .     | 0,660             | 8,30  |
| Trabajo semipesado . . . . . | 1,171             | 14,75 |
| Trabajo pesado . . . . .     | 1,889             | 18,50 |
| Trabajo muy pesado . . . . . | 2,407             | 22,60 |

- Fuente: ref. 59 , p.569.

FIGURA 21  
TEMPERATURA DEL CUERPO EN FUNCION DEL  
GASTO DE OXIGENO (32, p.169) .



Este incremento tan acusado en las actividades del organismo durante el trabajo físico, lógicamente se traduce en su desgaste a todo nivel:

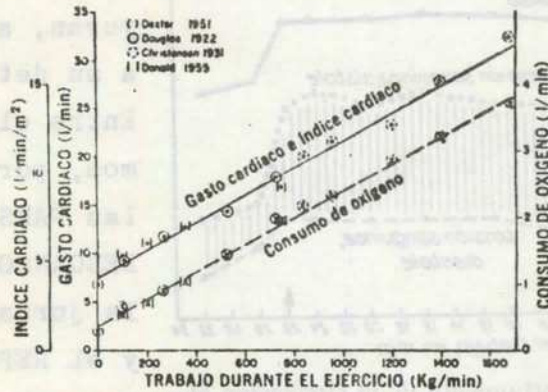
- Pérdida de sustancias biomoleculares: ATP , ADP, fosfocreatina, azúcares, grasas, proteínas, etc.
- Acúmulo de deshechos: ácido láctico, deshidrogenasa láctica, lipofuscina, amiloide, etc.

- Distorsión de las estructuras: biomoleculares, de mitocondrias, lisosomas, mioglobina, etc.

- Deterioro de las funciones: decremento de la contractibilidad hasta su eliminación (fatiga muscular), taquicardia, hiperpnea, hipertensión arterial, hipertermia, etc.

Por lo tanto, la FATIGA producida por el trabajo no es más que una forma más o menos reversible de DESGASTE.

FIGURA 22



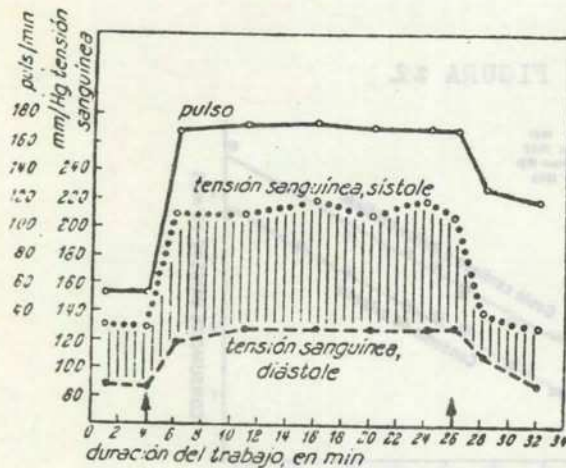
Relación entre gasto cardíaco y energía gastada (línea continua) y entre consumo de oxígeno y energía gastada (línea interrumpida) con diferentes intensidades de ejercicio. (Según Guyton, Jones, and Coleman: Circulatory Physiology: Cardiac Output and Its Regulation, 1973.)

Este desgaste, a su vez, estará determinado (a nivel fisiológico): primero, por la modalidad y la cuantía del trabajo; segundo, por la adecuación o no de los procesos autorreproductivos; y tercero, por el entrenamiento.

Así, por ejemplo, el trabajo ESTÁTICO (contracción isométrica muscular) es más desgastante que el

DINAMICO (contracción isotónica) y, por lo mismo, produce una fatiga hasta 4 veces mayor (+). Importa también: las condiciones de la "puesta en marcha" del trabajo, la postura al laborar (fig. 25), la intensidad, la duración, la alternancia entre jornadas y descansos, etc. (32).

FIGURA 25 (32, p.36)



—Comportamiento de la circulación al comienzo de un trabajo corporal fatigante

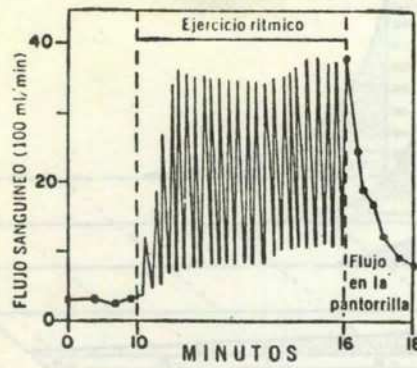
Los factores autorreproductivos que se anteponen al desgaste, coadyuvan, asimismo, a su determinación. Entre ellos tenemos, por ejemplo: las PAUSAS y los DESCANSOS durante la jornada laboral y el REPOSO extralaboral, según se adecúen o no a los

TIEMPOS DE NORMALIZACIÓN FISIOLÓGICA (fig. 26) y a los CICLOS CIRCADIANOS DEL ORGANISMO (v. gr. la curva fisiológica de potencia diaria —fig. 27—, la secreción de catecolaminas —fig. 28—, del metabolismo —fig. 29—, etcétera); el consumo de alimentos, según su contenido de calorías, (cuadro 23), proteínas (fig. 30), vitaminas (fig. 31), minerales (32, p.370); etc.

(+) "La explicación fisiológica es que la falta de O<sub>2</sub> conduce a una acumulación de productos de cambios orgánicos (metabolismo) y de productos intermedios" (32).



FIGURA 24 (30, p. 371)



Efecto del ejercicio muscular sobre el flujo de sangre en la pantorrilla durante una contracción rítmica intensa. El flujo de sangre era mucho menor durante la contracción que entre las contracciones. (Según Barcroft y Dornhorst: *J. Physiol.*, 109: 102, 1919.)

FIGURA 25  
RELACION ENTRE LA POSTURA AL TRABAJAR Y EL GASTO DE ENERGIA (32, p. 220)

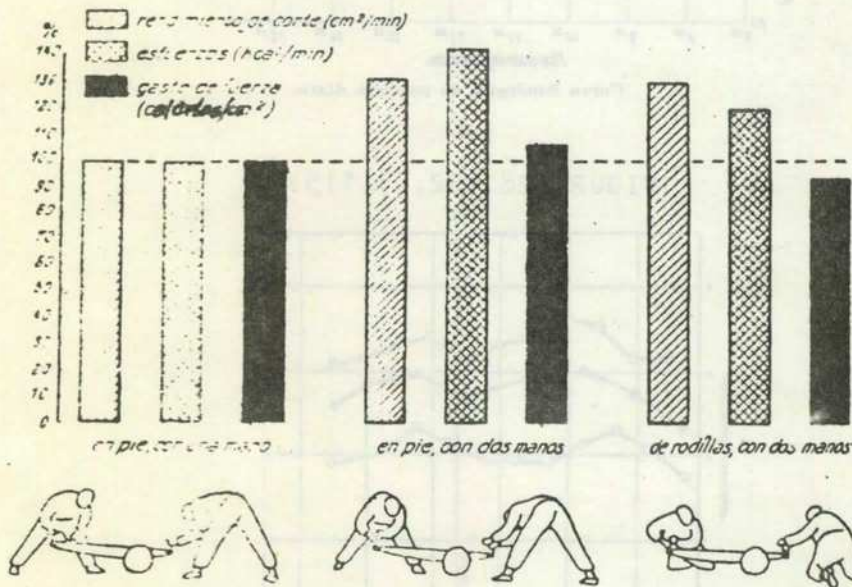
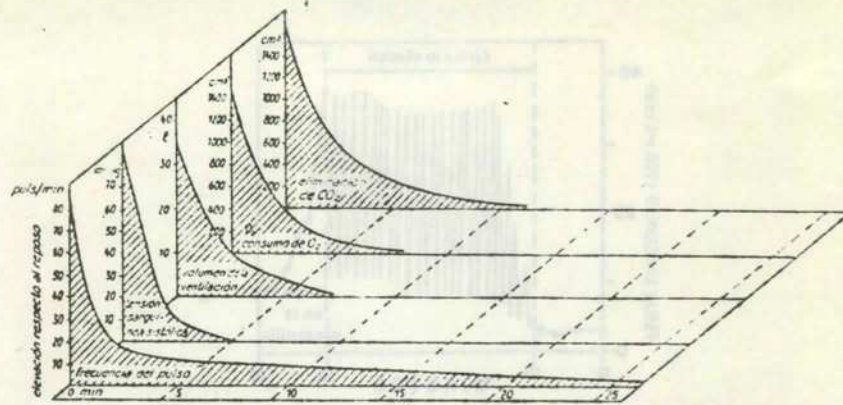


FIGURA 26 (32, p. 58)



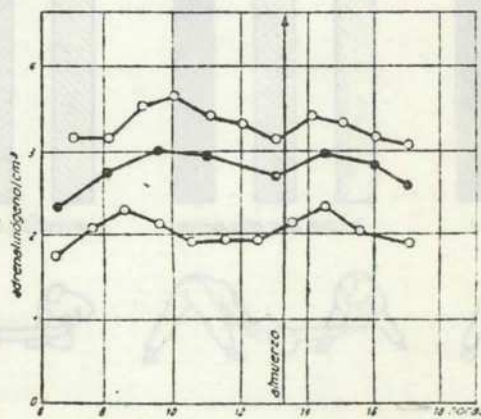
—Retorno al valor de reposo de la frecuencia del pulso, presión sanguínea, respiración, consumo de oxígeno y eliminación del anhídrido carbónico después de un trabajo pesado.

FIGURA 27 (59, p. 574)



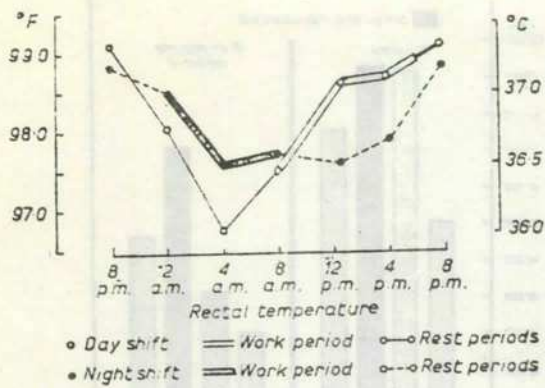
Curva fisiológica de potencia diaria.

FIGURA 28 (32, p. 115)



—Variaciones del nivel de adrenalina correspondiente a la curva fisiológica del trabajo (según G. Lehmann y H. P. Michaelis).

FIGURA 29  
CURVA FISIOLÓGICA DEL METABOLISMO MEDIDA  
POR LA TEMPERATURA RECTAL (34, p.34)

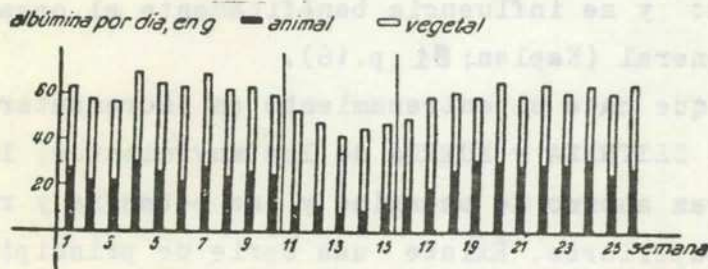


CUADRO 23 (59, p.568)

Energía diaria que debe aportar la alimentación (kcal)

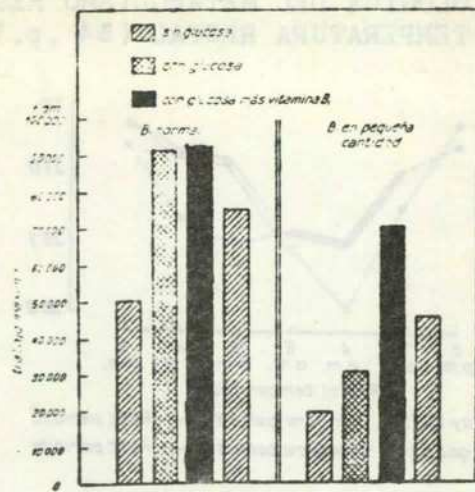
| Género de trabajo realizado           | Kilocalorías diarias |                               |
|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|
|                                       | Cantidad total       | Para el trabajo <sup>1)</sup> |
| Trabajos de oficina . . . . .         | unas 2500            | unas 300                      |
| Trabajo muscular ligero . . . . .     | hasta 3000           | hasta 700                     |
| Trabajo muscular semipesado . . . . . | 3000-3600            | 700-1250                      |
| Trabajo muscular pesado . . . . .     | 3600-4200            | 1250-1800                     |
| Trabajo muscular muy pesado . . . . . | 4200-5000            | 1800-2500                     |

FIGURA 30 (32, p.364)



—Influencia de una disminución transitoria de albúmina sobre el rendimiento de un grupo de obreros alimentados suficientemente desde el punto de vista de las calorías

FIGURA 31 (32, p.69)



—Efecto de la glucosa en el caso de falta de vitamina B<sub>12</sub> (según W. Droese).

Finalmente, el ENTRENAMIENTO es un tercer factor que determina el desgaste en el individuo. Cuando és te se da sólo en alguna parte del cuerpo, se produce una hipertrofia muscular parcial y el metabolismo global casi no se ve afectado. En cambio, cuando participa el cuerpo en su conjunto, se activa todo el metabolismo y se influencia benéficamente el organismo en general (Kaplan; 81, p.16).

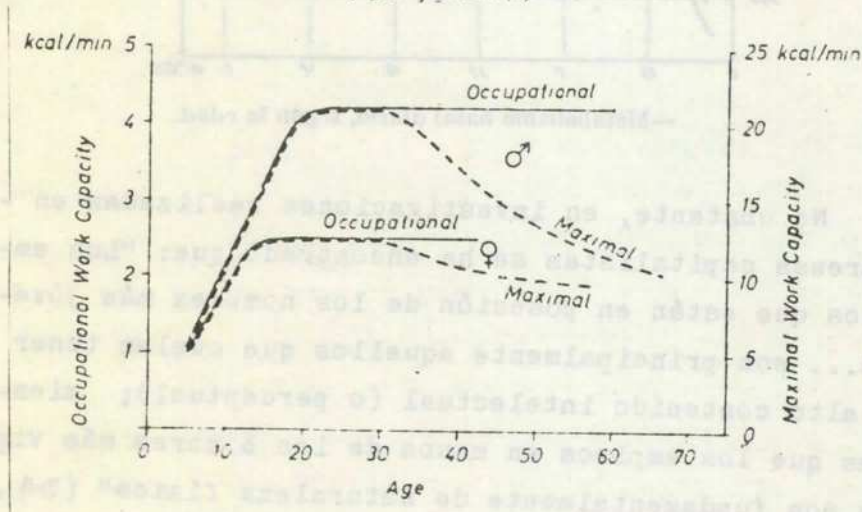
Lo que hace el entrenamiento es incrementar la RAPIDEZ, DESTREZA y FUERZA de los movimientos; logran do un gran ahorro de energías y una potencia y rendimiento superiores. Existe una serie de principios - con los cuales esto puede ser logrado (81, p.15).

Hay que tener en consideración, también, que el DESUSO de un órgano causa atrofia en él y, por ende, una forma particular de desgaste.

Por otra parte, el desgaste producido por el trabajo físico, al ir permaneciendo, va mermando la capacidad laboral de los hombres inmersos en él; determinando su morbilidad, envejecimiento y mortalidad.

La capacidad de trabajo se incrementa constantemente desde poco antes de la adolescencia hasta alrededor de los 15 años de edad en las mujeres y de los 20 en los hombres (valores máximos). Permanece más o menos invariable en ambos hasta los 30 años de edad, aproximadamente; para descender a valores mínimos entre los 60 (mujeres) y 70 años de edad (en los hombres y con mayor rapidez relativa) (ver la fig. 32).

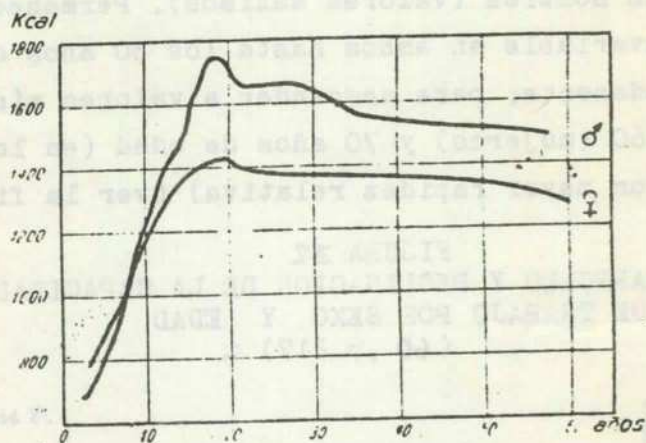
FIGURA 32  
DESARROLLO Y DECLINACION DE LA CAPACIDAD  
DE TRABAJO POR SEXO Y EDAD  
(60, p.217)



Esta pérdida paulatina de la capacidad de trabajo, se acompaña de un deterioro en las funciones musculares ("la fuerza de un hombre de 60 años es alre-

dedor de un 15 % menor que la que poseía a la edad de 20" / 34 , p.63); un decremento en el metabolismo general (fig. 33 ); una creciente incapacidad para incrementar el funcionamiento cardiaco (fig. 34 ) y la captación de O<sub>2</sub> (fig. 35 ), de acuerdo con el ejercicio; etcétera.

FIGURA 33 ( 32 , p.153)



—Metabolismo basal diario, según la edad.

No obstante, en investigaciones realizadas en empresas capitalistas se ha encontrado que: "Los empleos que están en posesión de los hombres más jóvenes... son principalmente aquellos que suelen tener un alto contenido intelectual (o perceptual); mientras que los empleos en manos de los hombres más viejos son fundamentalmente de naturaleza física" (34, p.443).

FIGURA 34  
 PULSO MEDIO DE TRABAJADORES MADEREROS EN  
 RELACION CON LA CANTIDAD DE EJERCI-  
 CIO PERCIVIDO POR GRUPOS DE  
 EDAD (61, p.123)

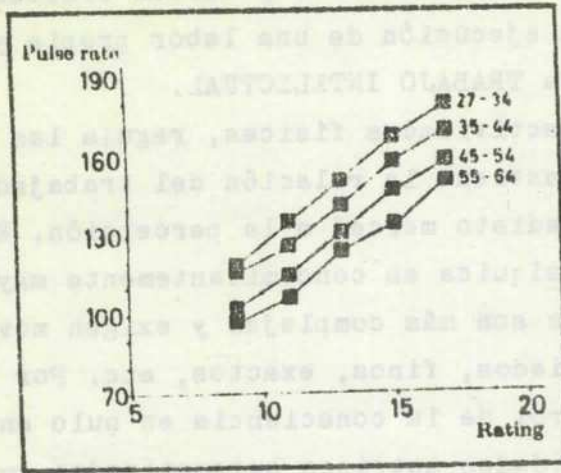
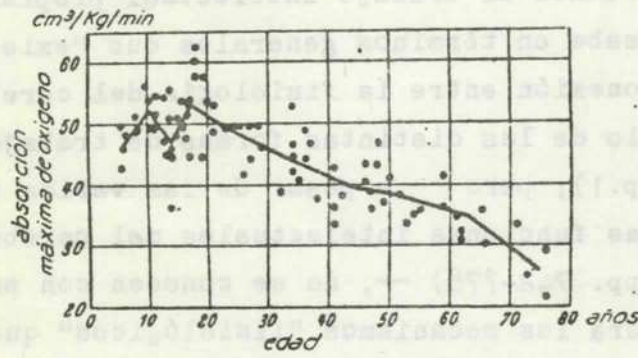


FIGURA 35 (32, p.107)



—Poder máximo de absorción de oxígeno  
 para hombres, según la edad (según S. Robinson).

b) Respecto a la actividad mental o intelectual, ésta se relaciona con el trabajo en dos formas fundamentales: primero, como coordinadora, reguladora y controladora de las labores y tareas físicas; y segundo, en la ejecución de una labor propia y específica, llamada TRABAJO INTELECTUAL.

En las actividades físicas, regula las funciones motrices y mantiene la relación del trabajador con su medio inmediato merced a la percepción. Esta participación psíquica es concomitantemente mayor cuando las tareas son más complejas y exigen movimientos más diferenciados, finos, exactos, etc. Por el contrario, el control de la consciencia es nulo en el caso de las actividades motrices automatizadas — como la marcha y otros movimientos rítmicos aprendidos — (Kaplan; 81, p.22).

En cuanto al trabajo intelectual propiamente dicho, se sabe en términos generales que "existe una íntima conexión entre la fisiología del cerebro y el desarrollo de las distintas formas de trabajo" (Frolov; 82, p.1); pero — a pesar de las varias teorías sobre "las funciones intelectuales del cerebro" (Guyton; 30, pp. 742-778) —, no se conocen con precisión hasta ahora los mecanismos "fisiológicos" que se relacionan directamente con el pensamiento.

Se sabe, por ejemplo, desde Cajal, que "el número de fibrillas terminales sobre los cuerpos neuronales y las dendritas en la corteza cerebral aumenta con la edad", y esto se ha relacionado con "la memoria a largo plazo" (30, p.750).



Asimismo, se ha demostrado que "las funciones fisiológicas del cerebro... están basadas en el metabolismo"; teniendo "la corteza cerebral... el nivel metabólico más elevado"; y "cuanto más elevado es el estado evolutivo animal, más intensos son los procesos metabólicos producidos en el cerebro" (Frolov; 82 p.46). Con ello, se presenta un aumento en el consumo de O<sub>2</sub> (de valores ínfimos hasta un 56 %, en relación con el reposo) y en "el fósforo total eliminado por la orina después de una intensa actividad psíquica" (Kaplan; 81, p.23).

Por lo tanto, el conocimiento del trabajo intelectual es tan escaso actualmente que, al ignorar sus formas concretas de realización, es imposible conocer cómo es que se produce el "desgaste intelectual". En cambio, es evidente que éste tiene lugar cuando se presenta un deterioro de todas (o casi) las facultades mentales con la edad. Se han señalado como cambios neuropsíquicos, por ejemplo: decremento en las agudezas visual y auditiva (presbicia), pérdida de la capacidad de conducción o incremento en el "daño neuronal", disminución en la velocidad de discriminación y en la toma de decisiones, pérdida de la memoria inmediata y tendencia a una variabilidad mayor - (34, p.447).

En relación con el trabajo, se ha observado tal deterioro con: las labores repetitivas y monótonas - (Frolov; 82, pp.67 y 132), propias de la automatización y la automatización; y en general, concomitantemente a

la pérdida de control del proceso de trabajo por parte del obrero (83).

También, este "desgaste mental" debido al trabajo, llega a manifestarse en diversas psicopatías. Por ejemplo, "distintas estadísticas norteamericanas establecen que el 28 %, es decir, 1 de cada 4 individuos empleados, presentan desórdenes emocionales o de la personalidad, suficientemente desarrollados como para convertirse en cuadros patológicos definidos" Entre ellos se mencionan: estados depresivos, maníacos, histeriformes, ideas delirantes, alucinaciones, etc. (Kaplan; 81, p.248).

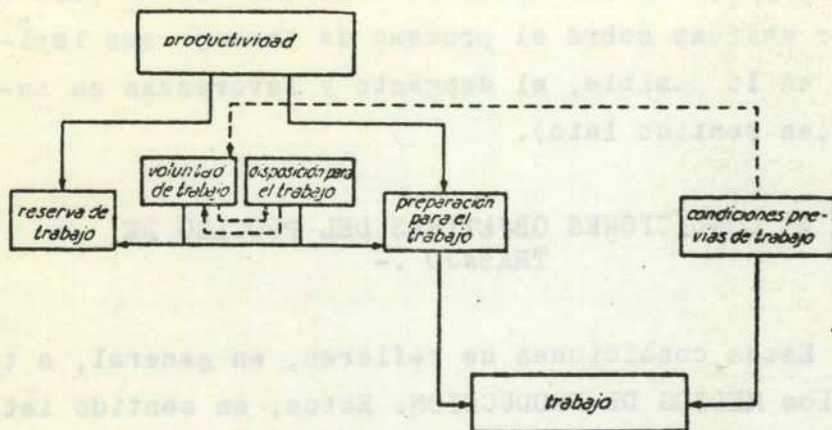
Por otra parte, hay observaciones empíricas que muestran que las emociones positivas y negativas actúan de igual manera sobre "la eficiencia en el trabajo" (82, p.95) y que un medio ambiente agradable la impulsa (id. p.143).

c) Un último aspecto no menos importante en relación con las condiciones subjetivas del PT, lo constituyen los factores IDEOLÓGICOS y POLÍTICOS.

Estos son, a mi parecer, los determinantes generales de lo que Lehmann llama DISPOSICION PARA EL TRABAJO; "la cual está influida por lo que físicamente se ejecuta, y también por las influencias exteriores sobre el organismo" y "depende, además, de factores psíquicos que pueden comprenderse bajo la denominación colectiva de VOLUNTAD DE TRABAJO" (32, p.85). Un esquema de este planteamiento puede verse en la -

figura 36 .

FIGURA 36 (32, p.84).



—Esquema de la relación entre la capacidad de trabajo y el esfuerzo.

Esta disposición y voluntad de trabajo es manipulada por los patrones sobre el colectivo de los trabajadores; bajo las formas del trabajo a destajo, de alabanza-reproche, premio-castigo, primas sobre los salarios, ascensos escalafonarios, etc. con el fin de aumentar la productividad, pudiendo "motivar el peligro de agotamiento en los individuos que actúen intensamente" (32, p.86). Esta es, por tanto, una forma ideopolítica en que puede acentuarse y acelerarse el desgaste de los trabajadores con todos sus efectos negativos concomitantes.

Por el contrario, una organización auténtica de los trabajadores, amplia y democrática (no sólo a nivel del centro laboral, sino extendida a la sociedad a través de los sindicatos, partidos políticos y aun el mismo Estado); capaz de difundir una ideología -- propia de su clase, les permite desarrollar una con-

ciencia acerca de la importancia general de su labor y de los riesgos a que se enfrentan cotidianamente, y les confiere el poder más o menos suficiente para imponer medidas sobre el proceso de trabajo que impidan, en lo posible, el desgaste y favorezcan su salud (en sentido lato).

B) CONDICIONES OBJETIVAS DEL PROCESO DE TRABAJO .-

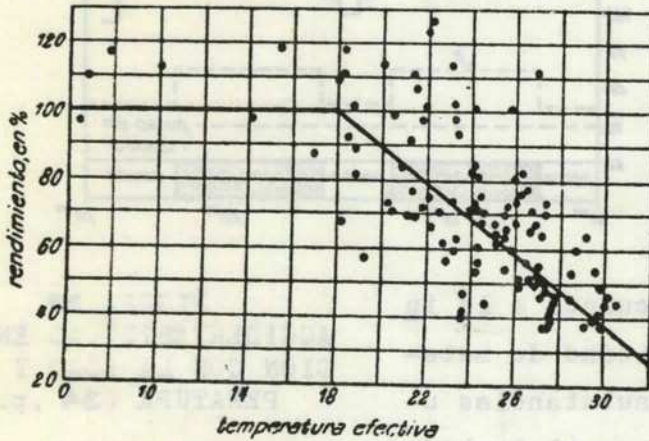
Estas condiciones se refieren, en general, a todos los MEDIOS DE PRODUCCION. Estos, en sentido lato, incluyen desde la tierra misma (como objeto general del trabajo y locus standi del proceso laboral), hasta los locales donde se labora, los caminos, canales, etc. En sentido estricto, se refieren al OBJETO DE TRABAJO (materias bruta, prima y auxiliares y el producto en que son transformadas) y a los MEDIOS DE TRABAJO ("cosa o conjunto de cosas que el trabajador interpone entre él y el objeto de trabajo y que le sirve como VEHICULO de su acción sobre dicho objeto"/65, p.219)

a) En relación con el desgaste obrero, las condiciones generales del lugar de trabajo, tienen que ver con su AMBIENTE; el cual incluye: clima, temperatura, humedad, aireación, sonoridad, iluminación, presión atmosférica, características arquitectónicas del centro laboral, etc.

Así, por ejemplo, conforme avanza la temperatura ambiente hacia valores extremos, el trabajo se torna más pesado y fatigoso, disminuyendo el rendimiento

laboral (fig. 37). Esto implica un incremento del metabolismo corporal y una exacerbación de toda su fisiología (fig. 38) y, por tanto, un DESGASTE MAYOR. Una de sus manifestaciones es el incremento de la accidentabilidad, conforme avanza la edad y es más alta la temperatura ambiente (fig. 39).

FIGURA 37 ( 32 , p.263)

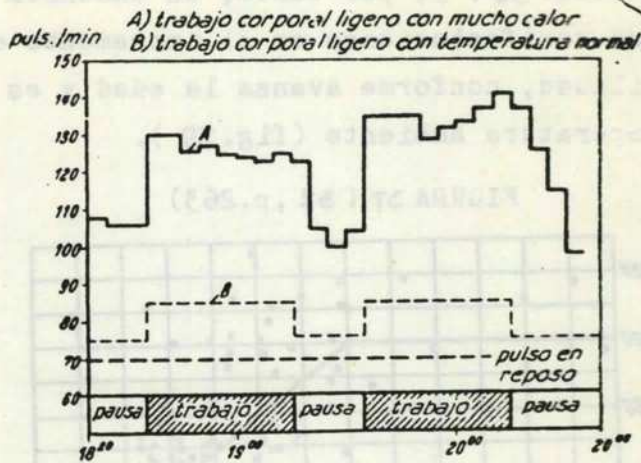


—Capacidad de trabajo corporal en función de la temperatura efectiva (según A. Hasse).

Asimismo, el ruido presente en casi todas las industrias DESGASTAN necesariamente el oído y la audición; de tal suerte que "a la edad de 50 años, la pérdida de la audición de 40 db debe esperarse por encima de los 12 000 ciclos por segundo (c/s); de 12 db a los 1 200 c/s; y de 5 db a los 125 c/s; comparada con la audición de un individuo de 20 años de edad" (34, p.284).

Los cambios con la edad del tiempo de reacción a la luz y el sonido se muestran en la figura 40 .

FIGURA 38  
 FRECUENCIA DEL PULSO PARA EL MISMO TRABAJO  
 CON INTENSO CALOR O SIN EL (32, p.270)



b) En cuanto a la inmensa variedad de materiales y sustancias utilizadas en el trabajo, es bien conocida la propiedad patogénica de un buen número de ellas. Esto depende de las características físicas, químicas y biológicas de los objetos con los que se trabaja; los cuales inducen ciertos cambios en el organismo que eventualmente se desarrollan hasta formas patológicas francas.

FIGURA 39  
 ACCIDENTABILIDAD EN RELACION CON LA EDAD Y LA TEMPERATURA (34, p.259)

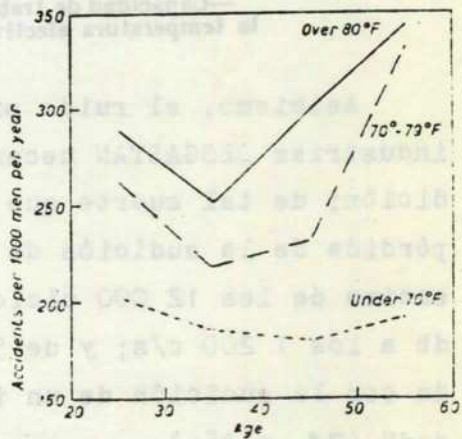
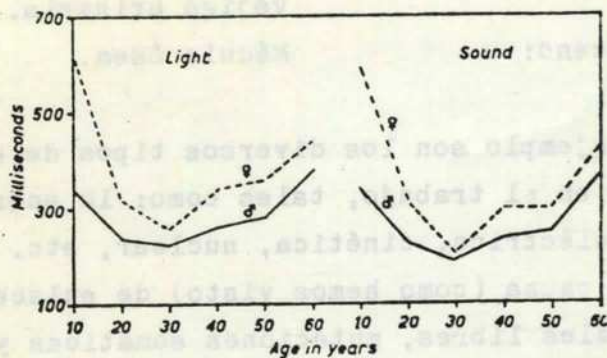


FIGURA 40  
 CAMBIOS CON LA EDAD EN EL TIEMPO DE INICIA-  
 CION EN LA RESPUESTA A LA LUZ Y EL SO-  
 NIDO (34 , p.66)



Un ejemplo que día a día adquiere mayor importan-  
 cia lo constituyen las sustancias químicas (natura-  
 les y sintéticas) usadas en la industria y que se han  
 venido demostrando como causantes de tumores malignos.  
 He aquí algunas de ellas:

CUADRO 24  
 CANCERIGENOS OCUPACIONALES COMUNES  
 (62)

| AGENTE:            | ORGANOS AFECTADOS:                    |
|--------------------|---------------------------------------|
| - Aserrín:         | Senos y cavidad nasales.              |
| - Fibras de cuero: | Idem, más vejiga urinaria.            |
| - Níquel:          | Senos nasales y pulmón.               |
| - Arsénico:        | Piel, pulmón e hígado.                |
| - Cromio:          | Aparato respiratorio.                 |
| - Asbesto:         | Pulmón y pleura.                      |
| - Petróleo:        | Piel, escroto y aparato respiratorio. |

- Cloruro de vinilo: Pulmón y cerebro.
- Derivados del carbón: Pulmón, laringe,  
piel, escroto y  
vejiga urinaria.
- Benceno: Médula ósea.

Otro ejemplo son los diversos tipos de energía utilizados en el trabajo, tales como: la energía calorífica, eléctrica, cinética, nuclear, etc. Estos - pueden ser causa (como hemos visto) de enlaces crusa dos, radicales libres, mutaciones somáticas y otras formas de desgaste y envejecimiento biomolecular, ci tológico y orgánico.

c) Empero, el elemento principal de todos los medios de producción en los que se basa el proceso - capitalista del trabajo, lo constituyen: la MAQUINA y la FABRICA. Ambos son, por tanto, elementos fundamentales para el análisis de los fenómenos vitales - de los trabajadores.

Así, desde el diseño de los útiles y herramientas, su posición en el lugar de trabajo, etc. determinan ciertas formas de desgaste para los obreros; de acuerdo a la manera en que deben utilizarse (estática o dinámica), el gasto de energía que requiere su uso (cuadro 25), la posición en que debe colocarse - el cuerpo (cuadro 26), etc.

El simple hecho de transportar un peso, por e-- jemplo, depara un desgaste muy diverso, según las con diciones del suelo (fig. 41) y al medio de transporte



utilizado (fig. 42). O el aditamento de un motor a una máquina de coser, disminuye considerablemente el gasto calórico del obrero (fig. 43).

CUADRO 25 (59, p. 573)

Consumo de energía trabajando con martillo

| Condiciones de trabajo   | Peso martillo<br>kg | Kilocalorías por golpe |          |
|--|---------------------|------------------------|----------|
|  |                     | Por elevación          | Voleando |
| Consumo de energía, golpeando a dos manos con toda la fuerza, desde una altura de 1,9 m. . . ) | 4,4                 | 0,490                  | 0,450    |
|  | 6,8                 | 0,620                  | 0,570    |
|  | 10,6                | 0,820                  | 0,730    |

CUADRO 26

Factores para estimar la conversión térmica del trabajo

| Forma de trabajar | Factor A<br>kcal/min    | Naturaleza del trabajo | Intensidad | Factor B<br>kcal/min | Dispersión posible<br>kcal/min |
|-------------------|-------------------------|------------------------|------------|----------------------|--------------------------------|
| Sentado           | 0,3                     | Trabajo manual         | ligero     | 0,4                  | 0,2- 1,2                       |
|                   |                         |                        | pesado     | 0,9                  |                                |
| En pie            | 0,6                     | Tr. de un solo brazo   | ligero     | 1,0                  | 0,7- 2,5                       |
|                   |                         |                        | pesado     | 1,8                  |                                |
| Caminando         | 2,0-3,0                 | Tr. de ambos brazos    | ligero     | 1,5                  | 1,0- 3,5                       |
|                   |                         |                        | pesado     | 2,5                  |                                |
| Subiendo          | 0,8 por metro de subida | Tr. de todo el cuerpo  | ligero     | 3,5                  | 2,5-15,0                       |
|                   |                         |                        | medio      | 5,0                  |                                |
|                   |                         |                        | pesado     | 7,0                  |                                |
|                   |                         |                        | muy pesado | 9,0                  |                                |

NOTA: Factor A depende de la posición o movimiento del cuerpo; Factor B, de la naturaleza del trabajo.

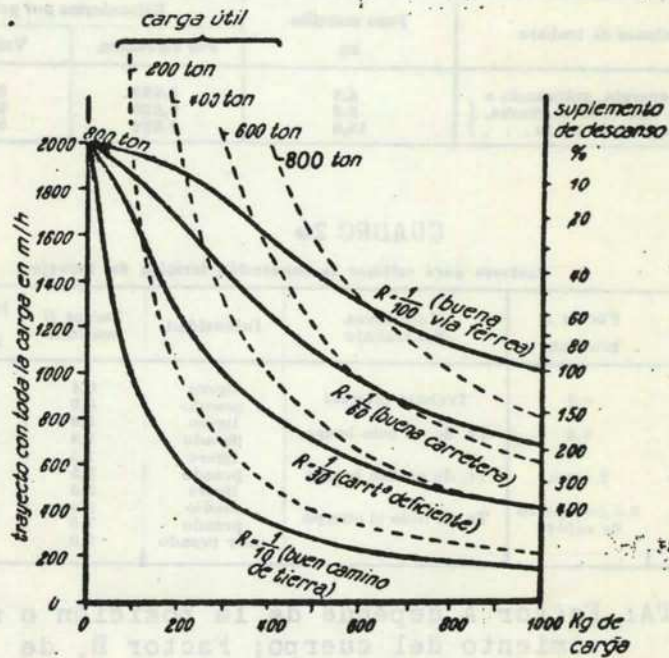
Fuente: referencia 59, p.574.

Por lo tanto, todo el desarrollo tecnológico va determinando, en cierta medida, formas distintas de desgaste obrero; según la modalidad y la cuantía en que el hombre debe hacer uso de herramientas, aparatos y máquinas; y de acuerdo a las características propias de éstos.

Desarrollo tecnológico que va del útil al instru

mento o herramienta, y de ésta a la máquina (a través de su diferenciación, especialización y simplificación) y a los sistemas de máquinas de la fábrica - (84, p.71).

FIGURA 41 (32, p.200)

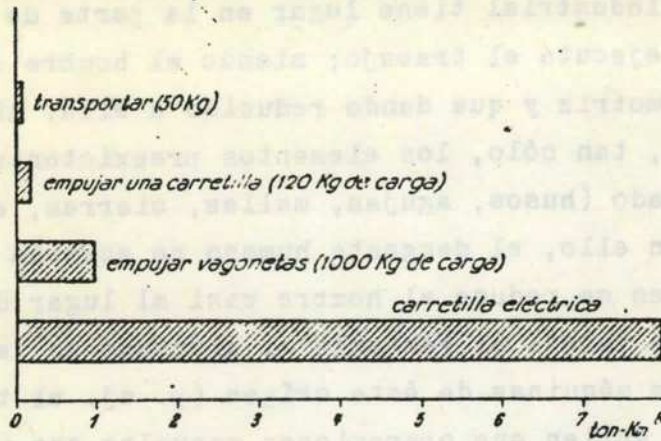


—Esfuerzo posible en el transporte empleando vagonetes (según Spitzer).

En dicho desarrollo tecnológico, pueden distinguirse 3 momentos esenciales o fases de transición:

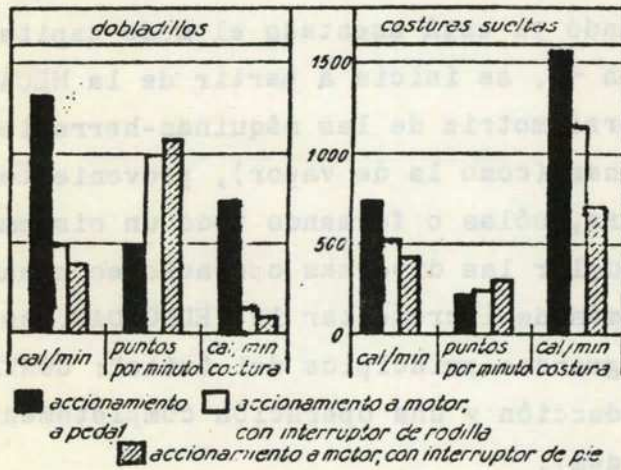
- Primera revolución industrial (aparición de la tecnología proveniente del artesanado).
- Segunda revolución industrial (aparición de la tecnología proveniente de la manufactura).
- Revolución científico-técnica.

FIGURA 42 (32, p.201)



—Economía del esfuerzo de transporte, efectuado con fuerza muscular en comparación con el empleo de carretillas eléctricas.

FIGURA 43 (32, p.229)



—Gasto de energía y trabajo de costura con una máquina de coser de uso doméstico con accionamiento eléctrico y a pedal (según E. A. Müller).

En los albores del capitalismo, la Primera Revolución Industrial tiene lugar en la parte de la máquina que ejecuta el trabajo; siendo el hombre aún la fuerza motriz y que dando reducido a ella. Aún se utilizan, tan sólo, los elementos preexistentes del artesanado (husos, agujas, mallas, sierras, etc.).

Con ello, el desgaste humano se acentúa todavía más, pues se reduce al hombre casi al lugar de un "animal de tiro"; al restarle al artesano su labor propia. Las máquinas de éste origen (p. ej. el telar mecánico) suplen sus operaciones manuales con un sólo aparato y desliga las de tipo intelectual (v. gr. la preparación de la urdimbre). No obstante, el trabajador conserva el papel predominante (84, p.74).

La Segunda Revolución Industrial — que tiene lugar cuando ya está asentado el modo capitalista de producción —, se inicia a partir de la MECANIZACION de la fuerza motriz de las máquinas-herramienta. Estas máquinas (como la de vapor), provenientes de la manufactura, sólo o formando todo un sistema, se destinan a suplir las diversas operaciones humanas. Con ello, además de incrementar la VELOCIDAD, se logran "los dos grandes principios del éxito": CONTINUIDAD en la producción y una operación completamente AUTOMÁTICA (idem).

De esta manera, se trastoca todo el proceso de producción y provoca, principalmente (84, p.131):

- Un influjo negativo sobre la división del trabajo (las diferencias entre el motor primario y la -

máquina operativa marca las diversas funciones de -- los obreros, reduciéndolos a simples trabajadores mecánicos auxiliares).

- Descalificación obrera (se resta al productor el trabajo complejo, se simplifica su labor, se reduce al tipo medio su fuerza y destreza, se le exige un carácter pasivo para su adaptación y sumisión a las operaciones de la máquina, se elimina todo virtuosismo, se especializa la falta de especialización y, en resumen, se convierte al hombre en el "accesorio vivo", en "el apéndice consciente" de la máquina inconsciente que opera con uniformidad).

- Una división y estructuración clasista al interior del centro de trabajo (obreros auxiliares, manuales y operadores; mecánicos y técnicos; supervisores; etc.).

Esta Segunda Revolución Industrial, si bien sienta las bases para aminorar el desgaste físico del obrero, al maquinizar las labores más pesadas; por otra parte, más bien cambia ésta forma e incrementa el "desgaste nervioso" al hacerlo depender de y someterlo al funcionamiento de la máquina.

Por último, "la Revolución Científico-Técnica - es el proceso iniciado en los años 40 de la sumisión de la producción a la ciencia, lo que la convierte - en parte de las fuerzas productivas. Su efecto fundamental en el proceso de producción es la automatización, es decir, la transformación del proceso de producción en un sistema integrado y continuo de producción bajo el comando de la computadora" (Dos Santos; 85 , p.1/

ver también la referencia 86).

Esta tercera fase cambia, por tanto, muy importantemente las formas del desgaste obrero. Aquí, el problema físico no es ya de sobrecarga, sino por el contrario, de largos períodos de inactividad constante e incremento del trabajo estático-postural. No es el hombre ya quien REALIZA las tareas, sino que VIGILA tan sólo las operaciones del sistema de máquinas. Su labor resulta casi sin contenido, al efectuar un trabajo monótono, repetitivo, de pura atención a los instrumentos.

Con ello, se traslada el "centro de gravedad" - del trabajo: del músculo al sistema nervioso central. Los efectos nocivos de esto (señalados proféticamente por Molinari desde 1846 —76, p.515—) son esencialmente: el stress, padecimientos psicosomáticos (gastritis, úlcera péptica, hipertensión arterial, diabetes, infartos, neurodermatitis, etc.) y trastornos psiquiátricos (ansiedad, neurosis, ideas fijas, alucinaciones, etc.) (50, 43, 82, 87, etc.). Indicios todos ellos de que debe presentarse, con este tipo de trabajo, un DESGASTE PSÍQUICO, aunque no definido científicamente hasta hoy.

Sin embargo, los aspectos técnicos de las "condiciones materiales del trabajo social", es sólo una parte secundaria en relación con el desgaste humano; ya que, "desde el punto de vista capitalista, el examen de éstas... no es otra cosa que el examen de las

CIRCUNSTANCIAS que se refieren sólo al capital, que se derivan de él y a él pertenecen; o sea, de circunstancias que no se refieren en absoluto al obrero" (84 p.127).

En este sentido, el desarrollo de las máquinas incrementa la diferencia entre proceso de trabajo y proceso de valorización, convirtiéndose en un elemento esencial del desarrollo de las fuerzas productivas y del carácter del proceso de producción en general (84, p.46).

Lo que persigue el capital al introducir y desarrollar las máquinas es la disminución del valor y precio de la mercancía, acortar el tiempo de trabajo para su producción (no la jornada laboral, sino el tiempo de trabajo necesario para el obrero) y, así, PROLONGAR EL TIEMPO DE PLUSTRABAJO; a la vez que le permite emplear menos obreros, reduciendo el capital variable e incrementando el capital constante (en la adquisición de máquinas).

También, al sustituir el trabajo calificado por simple: disminuye la masa del salario a salario medio o sea, disminuye el trabajo necesario al mínimo medio, y abate los costos de producción de la fuerza de trabajo a los costos de una fuerza de trabajo simple.

En resumidas cuentas, con la utilización de las máquinas, el capital logra INCREMENTAR EL PLUSVALOR RELATIVO y, consecuentemente, sus ganancias.

Pero, como "el plusvalor = plustrabajo...no se origina en la CAPACIDAD DE TRABAJO que la máquina --

SUBSTITUYE, sino en las capacidades de trabajo que la máquina utiliza" (84, p.49); el plusvalor relativo, así obtenido, aumenta la tasa de trabajo impago y disminuye el salario absoluto, permite incrementar la tasa de explotación (al explotar con el mismo capital variable un mayor número de obreros) y crece la masa viva de fuerza de trabajo del que se extrae el plusvalor.

En otras palabras: para obtener mayor plusvalor mediante las máquinas, un menor número de obreros debe producir una mayor cantidad de plus-trabajo y tanto menor es su posibilidad de lograr producir una MASA de plusvalor igual o mayor; por ende, aumenta necesariamente la prolongación absoluta y la intensidad de la jornada.

No obstante, puesto que el capital variable se reduce mucho con relación al capital constante (o el capital fijo); y que el plusvalor no sólo depende de su TASA, sino también de su MASA (número de jornadas simultáneas); y que la ganancia depende de la relación de este plusvalor con el capital global; entonces, se produce una REDUCCION de la tasa de ganancia.

Así, pues, las principales repercusiones que le ha deparado al proletariado la utilización y el desarrollo capitalista de las máquinas y la tecnología, son las siguientes (84):

- Al substituir la industria artesanal, la manufacturera o la maquinaria obsoleta; PROLONGA el tiempo de trabajo necesario y la jornada global de los -



trabajadores sometidos a las viejas condiciones.

- Una vez que se generaliza el uso de la máquina, para aumentar el plusvalor y la ganancia: se incrementa el plusvalor absoluto merced a la condensación del tiempo de trabajo y se disminuyen los salarios gracias al abaratamiento de las mercancías.

- Se elimina la única mercancía de los obreros: su fuerza de trabajo substituída por el trabajo mecánico.

- Se logra una aplicación clasista de las fuerzas naturales y del conocimiento científico; reprimiendo el desarrollo intelectual de los obreros.

- Se eliminan la especialización y calificación obreras.

- Se extiende el empleo productivo a las mujeres y los niños.

- Disminuye, aun por debajo de su valor, el precio de la fuerza de trabajo.

- Hay un continuo despido y reclutamiento de obreros.

- Oscila constantemente el nivel de vida del obrero.

- Nace la pretensión de los trabajadores de participar en la productividad incrementada de su labor.

- Crece el dominio del trabajo pasado, objetivo, sobre el trabajo vivo.

- Se utilizan los avances tecnológicos para reprimir huelgas y reivindicaciones ("el hombre de hierro interviene contra el hombre de carne y hueso").

"En el proceso laboral que es al mismo tiempo el proceso capitalista de producción, los medios de producción empujan al obrero, de tal suerte que el trabajador sólo aparece como un medio gracias al cual determinada MAGNITUD DE VALOR, o sea determinada masa de trabajo OBJETIVADO, succiona trabajo vivo para conservarse y acrecentarse".

Karl Marx

Todo esto marca, en general, las determinaciones socioeconómicas del desgaste en relación con las condiciones objetivas del proceso de trabajo.

La máquina comandada por el capital, es su materialización en un robot metálico, programado por el capital (personificado en el burgués) para extraer de los obreros la mayor cantidad de plusvalor posible. Los obliga a realizar su labor más allá del tiempo necesario para reponer los medios de vida, a desgastarse innecesaria y gratuitamente en aras de la producción de plusvalor y las ganancias que se apropia el capitalista; y que no es otra cosa que el desgaste de su ser transmutado en dinero. Riquezas para el capital; envejecimiento, enfermedad y muerte para el proletario.

La máquina: poderoso ser, en sí, para aliviar el trabajo y desgaste obreros; se transforma en las manos del capitalista en un monstruo de metal para intensificar, condensar y prolongar la jornada, para eliminar los "poros" y las pausas que pudieran servir

al trabajador para tomarse un descanso. Pudiendo ser útil para eliminar la explotación, se le utiliza para hacerla más grande.

Gran instrumento potencial para disminuir el número y el tiempo en que los hombres se exponen a los riesgos del trabajo; se utiliza las máquinas para incorporarlos desde niños, lo mismo que a las mujeres; de tal manera que puedan sus propietarios gozar de solaz, ocio y esparcimiento.

Muy útil para incrementar la explotación hasta donde aún no han llegado las máquinas del capital, para dejar ejércitos enteros sin empleo ni sustento, para oprimir a los desheredados y dejarlos sumidos en la ignorancia.

Muy útil para la burguesía para abaratar los medios de subsistencia y, con ello, al obrero mismo y mantener su vida en constante zozobra.

### C) INTERRELACION DE LAS CONDICIONES SUBJETIVAS Y OBJETIVAS DEL PROCESO DE TRABAJO.-

"Por una parte, la objetividad de que se compone el capital debe ser elaborada, vale decir, consumida por el trabajo; por otra, la mera subjetividad del trabajo en cuanto forma pura debe ser eliminada y superada, así como objetivada en el material del capital."

Karl Marx

La interrelación que necesariamente debe darse

entre las condiciones subjetivas y objetivas del proceso de trabajo, para que sea tal y pueda realizarse, ya ha sido examinada de alguna manera en los dos párrafos anteriores en lo que respecta a sus aspectos humano y técnico. Por lo tanto, sólo abordaremos en este apartado sus DETERMINACIONES SOCIALES bajo el capitalismo.

De acuerdo con Marx, "el proceso de trabajo, en cuanto proceso en que EL CAPITALISTA CONSUME LA FUERZA DE TRABAJO, muestra dos fenómenos peculiares (:)

(a) "El obrero trabaja BAJO EL CONTROL DEL CAPITALISTA, a quien pertenece el trabajo de aquél...

(b) "... EL PRODUCTO ES PROPIEDAD DEL CAPITALISTA, no del productor directo, del obrero" (65, p.224).

Ambos fenómenos determinan la interrelación de las condiciones objetivas y subjetivas del PT. Al obrero se le contraponen los medios de producción como propiedad ajena y su fuerza de trabajo se le opone al capitalista también como ajena; pero, sin embargo, debe ser incorporada al capital para que actúe efectivamente como fuerza de trabajo y como capital productivo. "Por eso la relación de clase entre capitalista y asalariado ya existe, ya está presupuesta en el momento en que ambos se enfrentan", tanto en el ámbito de la circulación (compra-venta de la fuerza de trabajo) como en el de la producción (cuando se realiza el valor de uso de dicha fuerza) (77, p.37).

En esta relación, son los capitalistas quienes (con la posesión de los medios de producción social)

se han constituido en los organizadores del trabajo; esto es, toca a ellos decidir la forma en que deben interrelacionarse la fuerza de trabajo y los medios de producción.

Dada la competencia entre los mismos capitalistas, están obligados (en aras de su persistencia como tales) a lograr un costo mínimo por unidad en la producción; para lo cual deben buscar constantemente:

- mejorar técnicamente las máquinas y otros medios de producción;
- mejorar técnicamente los procesos laborales;
- encontrar mejores formas de administrar los medios de producción; etc.

Empero, los costos por unidad dependen fundamentalmente de dos factores: el precio de la fuerza de trabajo (salarios, prestaciones, etc.) y la productividad de la misma.

Por lo tanto, el principal aspecto a que está a vocado el capital ante la contradicción que se le pre senta entre la fuerza de trabajo y los medios de pro ducción, es el CONVERTIR LA FUERZA DE TRABAJO EN TRABAJO en el mayor grado posible. O en otras palabras: en extraer lo más posible de trabajo útil de sus tra bajadores (no es otro, asimismo, el objetivo perse- guido incansablemente por Taylor, Ford, etc.).

Esto se debe a que, aun cuando la fuerza de tra bajo es comprada como cualquier otra mercancía; entre su pago y su verdadera conversión en trabajo prove- chable por el capital, se interpone una cuña: LA VO- LUNTAD Y EL GRADO DE CONSCIENCIA DEL TRABAJADOR (la

disposición y voluntad de trabajo).

De esta suerte, la contradicción principal en el trabajo rebasa los márgenes de la fábrica, ya que depende de dos factores fundamentales: las estrategias o voluntades de obreros y capitalistas; y el desarrollo histórico alcanzado (en lo económico, social, político, cultural, etc.) por ambas clases sociales.

Por tales razones, durante la era capitalista, se ha debido contar y desarrollar todo un sistema para controlar el trabajo, incorporando tres elementos esenciales: la dirección de las tareas del proceso - laboral, la evaluación del trabajo realizado y la premiación y castigo de los trabajadores (08, p.112).

Históricamente, se han dado bajo el capitalismo tres maneras esencialmente distintas de organizar los mencionados elementos: a) control simple, b) control técnico, y c) control burocrático (idem).

a) Bajo la primera forma, el poder es ejercido abierta, arbitraria y personal por los representantes del capital. Generalizado durante el siglo XIX, persiste en las pequeñas industrias y en los talleres altamente competitivos.

Este es necesario para el capital para obligar a los trabajadores a desempeñar labores generalmente pesadas, monótonas, sucias, repugnantes, durante largo tiempo. Los medios de producción suelen ser poco desarrollados, bajo malas condiciones ambientales y con bajos salarios. Este cuadro favorece, por tanto, un desgaste mayor y más rápido, con una escasa y mínima auto y reproducción. Con él, pululan todo tipo

de enfermedades.

En resumen, la influencia que sobre el desgaste obrero ejerce el control simple está en relación directa con los logros de capataces y supervisores al impulsar a aquél a intensificar, extender y prolongar dichas tareas.

b) El control técnico se ejerce mediante máquinas semiautomáticas y automáticas, así como con las líneas de montaje, bandas de producción en serie, etc. Aquí, el ritmo, la cadencia y la intensidad del trabajo son marcados por estos medios de producción, bajo el control de la administración. Este tipo de control está invariablemente acompañado de altas cargas de STRESS y todo lo que ello implica y que ya ha sido señalado (+).

c) El control burocrático está incorporado a la trama de las relaciones sociales de producción presentes en la empresa. Es ejercido por medio de normas, reglamentos y leyes de trabajo y de administración; a la vez que participan las organizaciones sindicales "blancas" o "charras" en su ejecución.

---

(+) "... Una guerra de desgaste de la muerte contra la vida y de la vida contra la muerte. La muerte es el engranaje de la cadena... Tentación de la muerte, pero la vida se niega, resiste. El organismo resiste, los músculos resisten, los nervios resisten. Algo en el cuerpo y en la cabeza se yergue, tenso, contra la repetición y la nada... eso es la intromisión de la vida, es todo lo que en cada uno de los hombres de la cadena grita silenciosamente: '¡Yo no soy una máquina!' " (Linnart/89, pp.14-15).

Este tipo de control actúa en favor de la manutención de las formas laborales que favorecen al capital; a la vez que lucha por contener las demandas obreras por mejores condiciones de trabajo y de vida; lo cual disminuiría el desgaste e incrementaría las posibilidades de una mejor reproducción.

Si bien pueden coexistir en un mismo centro de trabajo estas tres formas de control sobre el trabajo, generalmente una de ellas es predominante.

Asimismo, por el hecho de determinar la relación entre los medios de producción y la fuerza de trabajo, determinan al mismo tiempo las formas del desgaste y de reproducción en los obreros.

#### 6) PROCESO DE VALORIZACION Y DESGASTE .-

"En el proceso capitalista de producción, el PROCESO DE TRABAJO sólo se presenta como MEDIO , el PROCESO DE VALORIZACION o la PRODUCCION DE PLUSVALIA como fin!"

Karl Marx

El proceso de producción capitalista es tal no por el mero hecho de producir mercancías; su producto específico es el PLUSVALOR; el valor que surge del PLUSTRABAJO, de la prolongación de la jornada más allá del punto donde se ha reproducido el capital invertido (constante y variable); y por tanto, TRABAJO IMPAGO.



"La PRODUCCION DE PLUSVALIA... se presenta así como el fin determinante, el interés impulsor y el RESULTADO FINAL del proceso de producción capitalista" (Marx/ 72 ,p.33).

El proceso de trabajo se convierte en mero instrumento del proceso de valorización, de creación de plusvalor. El primero es subsumido, se subordina, al segundo y lo hace SU propio proceso. Por ello, no es el obrero quien utiliza los medios de producción, si no éstos son los que emplean al obrero. Las condiciones objetivas SUCCIONAN lo más que pueden al trabajo vivo. El proceso de trabajo capitalista, al ser subordinado al proceso de valorización, deviene en un PROCESO DE EXPLOTACION DE TRABAJO AJENO. En una palabra: es el proceso de valorización quien determina toda la configuración técnica y social del trabajo bajo el capital (78 ,p.470).

Así, por medio del proceso de producción capitalista, no sólo se produce plusvalor; sino que, a la vez, se producen y reproducen también el propio CAPITAL y las RELACIONES SOCIALES DE PRODUCCION entre las distintas clases e individuos que conforman la sociedad.

De esta manera, el capital no sólo se realiza como tal, sino que GENERA MAS CAPITAL. Y este PROCESO DE ACUMULACION implica una formación constante y ampliada de los elementos de la producción: más y mejores medios de producción y una nueva CREACION DE A SALARIADOS. Por tanto, el capital no sólo produce y reproduce capital; sino, asimismo, produce nuevos ca

pitalistas y una masa obrera creciente, merced a la cual pueda funcionar y subsistir como capital.

Consecuentemente, el proceso de producción capitalista produce sus condiciones de producción en cuanto produce CAPITAL; y éste crea al proceso de trabajo en tanto trabajo asalariado, como medio para realizarse como capital.

"Por ende, el CRECIMIENTO DEL CAPITAL y el AUMENTO DEL PROLETARIADO se presentan como PRODUCTOS concomitantes, aunque polarmente opuestos, del mismo proceso" (Marx/ 72, p.103).

En conclusión, no sólo las condiciones objetivas (medios de producción) y subjetivas (fuerza de trabajo) son resultado del proceso de producción capitalista; sino también el carácter ESPECIFICAMENTE SOCIAL de las mismas; la posición social de productores y dueños de medios de producción; y las relaciones sociales de ambos, constituidos en CLASES.

La implantación sobre el proceso de trabajo de esta finalidad esencial no podía menos que trastocar todas las condiciones de vida del hombre. En particular, las formas y la cuantía de su DESGASTE durante su actividad productiva, pasaron a estar determinadas esencialmente por el afán capitalista de plusvalor (+).

(+) Tan es así, que el trabajo y el trabajador productivos, únicamente son tales (bajo el capitalismo) -- cuando están al servicio de la autovalorización del capital o, lo que es igual, cuando producen plusvalor para el capitalista (Cfr. 78, p.616).

En principio, el obrero debía ejecutar en un lapso de tiempo un quantum de trabajo útil socialmente necesario. Por tanto, el capitalista tenía que obligarlo a que alcanzara en su trabajo cuando menos el GRADO MEDIO de intensidad, de acuerdo a la norma social. Pero no sólo esto, sino que debía procurar aumentarlo lo más posible por encima de ese MINIMO para extraer del obrero el mayor trabajo posible en el menor tiempo posible; puesto que toda intensificación del trabajo superior al grado medio significa PLUS--TRABAJO y PLUSVALOR para él. Y aún más: trataría de prolongar lo más posible el proceso de trabajo, más allá del límite necesario para reponer el capital invertido en la fuerza de trabajo obrera (capital variable). El capitalista, pues, FUERZA al obrero a que de a su trabajo el grado normal de intensidad, primero, y después, un grado superior; a la vez que prolonga lo más que puede la jornada laboral.

El plusvalor, desde esta perspectiva, no es pues otra cosa que la manifestación en forma de valor extra, dinero y ganancia, de un DESGASTE EXCESIVO de la corporeidad, del organismo vivo del obrero; un desgaste llevado lo más allá posible de lo meramente necesario para la producción de los medios de vida del trabajador. Desgaste en exceso que, por otra parte, no podía menos que manifestarse en una morbi-mortalidad mayor en los obreros, en un envejecimiento prematuro, y en peores condiciones de su calidad de vida; tal como lo hemos mostrado ya.

A) Subsunción formal del trabajo y plusvalor absoluto .-

Este tipo de subsunción o subordinación se presenta donde el modo capitalista de producción es incipiente. Se trata simplemente de una subordinación de los procesos de trabajo existentes, sin cambiarlos en lo tecnológico y estableciendo una relación puramente monetaria entre patronos y obreros.

No obstante, se desarrolla con ella: a) una hegemonía del trabajo por parte del capital (quien consume, vigila y dirige la capacidad de trabajo); y b) una continuidad, extensión e intensidad mayores del trabajo en aras de que "el producto sólo represente el TIEMPO DE TRABAJO SOCIALMENTE NECESARIO o más bien ... menos" (72, p.61).

Las condiciones de trabajo en la subsunción formal se caracterizan, entonces, por lo siguiente: medios de producción escasa o nulamente desarrollados, objetos de trabajo generalmente en estado bruto, centros de trabajo inadecuados con medio ambiente nocivos, control simple del obrero y, principalmente, extensas e intensas jornadas de trabajo pesado.

En relación con esto, dice Marx:

"La producción capitalista, que en esencia es producción de plusvalor, absorción de plus-trabajo, produce por tanto, con la prolongación de la jornada laboral, no sólo la ATROFIA de la fuerza de trabajo humana, a la que despoja — en lo moral y en lo físico — de sus condiciones normales de desarrollo y ac

tividad. PRODUCE EL AGOTAMIENTO Y MUERTE PREMATURES DE LA FUERZA DE TRABAJO MISMA. Prolonga, durante un lapso dado, el TIEMPO DE PRODUCCION del obrero, reduciéndole la DURACION DE SU VIDA" (65, p.320).

Así, el desgaste humano es atroz y acelerado, au-  
nándose con una reproducción mínima debido al escasí-  
simo descanso y a los raquíticos salarios. Los efec-  
tos devastadores de la subsunción formal y el plusva-  
lor absoluto sobre la salud-enfermedad de los traba-  
jadores, sus familias y la sociedad en su conjunto,  
es ampliamente estudiada y expuesta por Marx en el -  
capítulo VIII del primer tomo de "El Capital". Actual-  
mente, también ha sido señalado por autores como C.  
Laurell (58), Gross y Underwood (90), entre otros.

Por otra parte, con la prolongación de la jorna-  
da, el salario real puede quedarse por debajo del va-  
lor de la fuerza de trabajo (aun cuando el salario -  
nominal no cambie o incluso suba), si se consideran  
el promedio o la esperanza de vida obreros. Hasta --  
cierto punto, un aumento en el salario real puede com-  
pensar el mayor desgaste de la fuerza de trabajo que  
necesariamente se produce; "pero por encima de ese -  
punto el desgaste aumenta en progresión geométrica y,  
a la vez, se destruyen todas las condiciones normales  
de reproducción y activación de la fuerza de trabajo.  
El precio de ésta y su grado de explotación cesan de  
ser magnitud recíprocamente conmensurables" (Marx/76  
p.639).

Finalmente, que el desgaste humano realizado en  
tales condiciones no sólo deja de generar la más mí-

nima preocupación al capital; sino que, incluso, es benéfico a él y lo procura, lo demuestra la enconada lucha que a nivel mundial debió dar el proletariado por el establecimiento de las 8 horas de jornada y - las que aún debe dar para lograr su respeto contra - las "horas extras", "dobletes", "tripletes", etc.

B) Subsunción real del trabajo y plusvalor relativo .-

Sin embargo, no es la subsunción formal el modo de producción específicamente capitalista, sino la - subsunción real.

Dados los atroces y evidentes efectos que aquella ocasionaba a los trabajadores, sus incesantes y heroicas luchas lograron poner un cierto límite a la voracidad de los capitalistas con la reducción paulatina de las jornadas hasta el límite de las 8 horas diarias. Con ello, se complicaba para los patronos - la obtención de plusvalor, a la vez que se intensificaba la competencia entre ellos.

El nuevo problema consistía en obtener el mismo o un mayor plusvalor durante una jornada limitada y sólo podía resolverse disminuyendo en ésta el TIEMPO DE TRABAJO NECESARIO (para reponer los medios de producción y la fuerza de trabajo desgastados) para incrementar, relativamente, el TIEMPO DE TRABAJO EXCEDENTE.

Como esto no podía realizarse bajo las condiciones precedentes, hubo que revolucionar todo el proce

so de trabajo: por una parte, ocurre un desarrollo -  
intempestivo de los medios de producción (gracias a  
la aplicación de la ciencia y la tecnología); y por  
otra, se desarrolla la llamada "administración cien-  
tífica", la fisiología y psicología del trabajo, ten-  
dientes a adecuar al hombre a las nuevas condiciones  
laborales.

Con todo ello, se logra al fin subordinar casi  
por completo el trabajo a las reglas de juego del ca-  
pital (subsunción real), obteniéndose ya no un plus-  
valor absoluto, sino RELATIVO (72, p.59).

La subsunción real y el plusvalor relativo: se  
tradujo en una disminución importante en la jornada  
laboral, posibilitó el trabajo en la industria con  
materias primas más que brutas (gracias a una mayor  
división del trabajo social), gran parte del trabajo  
pesado pasó a realizarse con máquinas, se acondicio-  
naron mejor los centros de trabajo, el control pasó  
de la forma simple y burda al control técnico y buro-  
crático (más sofisticados), etc. Por su parte, mayo-  
res y mejores organizaciones obreras lograron sala-  
rios y prestaciones más altos, así como el acceso a  
servicios sociales, como la atención médica, educa-  
ción elemental, etc.

Empero, la necesidad de disminuir el tiempo de  
trabajo necesario ha llevado, a su vez, a incrementar  
grandemente la carga e intensidad del trabajo, cubri-  
endo los "poros" que dejaba en la jornada una organi-  
zación deficiente, y disminuyendo las pausas de des-  
canso.

También, bajo la subsunción real, se diversifican enormemente las materias primas y auxiliares y los productos; trayendo consigo la contaminación ambiental con sustancias naturales y sintéticas, o con tipos peligrosos de energía (nuclear, principalmente) en cantidad inexistente con anterioridad. Su influencia nociva sobre la salud-enfermedad de los trabajadores y la población en general ha sido ampliamente señalada (52 ; 62 ; 91).

El desgaste en estas condiciones (generales en los llamados países "desarrollados"), se redujo en términos absolutos (más no relativos) y cambió de -- cualidad; lo cual, unido a mayores posibilidades (absolutas) de una reproducción más adecuada, posibilitó la disminución de los padecimientos más comunes (infectocontagiosos), aunque se incrementarían los "degenerativos" (cáncer, arterioesclerosis, reumáticos, etc.). Todo ello se refleja, asimismo, en promedio y esperanza de vida mayores (en términos absolutos, ya que relativamente, los obreros de cualquier país capitalista avanzado continúan con mayores tasas de morbi-mortalidad y menor esperanza de vida).



"Mientras más se desgasta el obrero, más poderoso se hace el mundo objetivo extraño que él -- crea frente a sí, más pobre se hace a sí mismo --su mundo interior--, menos le pertenece como suyo."

Karl Marx

A manera de conclusión, podemos decir que, en general, es el trabajo, el proceso de producción, el determinante esencial; tanto de la realización y desarrollo de todas las potencialidades humanas, como del desgaste, envejecimiento, salud-enfermedad y muerte del hombre. Ambos aspectos son inherentes, inseparables, del proceso de producción y la vida humanos. No obstante, uno y otro pueden ser y son, de hecho, privilegiados, impulsados, llevados a imperar y a adquirir hegemonía sobre el opuesto. La base de esto lo constituye la organización social, históricamente dada, al proceso de producción.

Así, en la inmensa mayoría del tiempo histórico se destacan: la PROPIEDAD PRIVADA de los medios de producción y las CLASES SOCIALES a que da lugar. Propiedad privada que otorga el poder a una clase social para explotar el trabajo de los desposeídos y limitar o anular el goce a que éstos tienen derecho de todo cuanto producen.

Por ello, el desgaste, el envejecimiento prematuro, la enfermedad y la muerte, se ensañan principal

mente en aquéllos que nada poseen sino su capacidad de trabajo. Y la salud y la longevidad son privilegios sobre todo de quienes explotan esa capacidad de producir medios de vida y, por ende, la vida misma de toda la humanidad.

Particularmente, en el modo capitalista de producción, lo que hace padecer a la inmensa mayoría, al proletariado, un desgaste más intenso, extenso y rápido (que da lugar a un envejecimiento prematuro y a una mayor frecuencia en la morbi-mortalidad); la determinación de todo esto, deviene del carácter que reviste la producción y el consumo de los medios de vida, pero principalmente, por ser el trabajo capitalista un TRABAJO ENAJENADO.

Trabajo enajenado en las 4 dimensiones señaladas por Marx (92):

- a) Enajenación en el acto de la producción.
- b) Enajenación del obrero en relación con el -- producto de su trabajo.
- c) Enajenación del hombre respecto del hombre.
- d) Enajenación de la vida genérica de la especie humana.

La enajenación se inicia desde el momento mismo de la compra-venta de la fuerza de trabajo. El obrero para realizar el valor de cambio —a fin de obtener medios de subsistencia—, debe renunciar a su VALOR DE USO y éste se torna en el valor de uso del capital. Con ello, sólo le resta el magro disfrute del consumo y se reduce en sus funciones humanas a las del animal;

puesto que su actividad productiva, de hombre, se efectúa en un trabajo que le es ajeno, externo a él.

"El trabajo es EXTERNO al trabajador, es decir, no pertenece a su ser;... en su trabajo no se afirma sino que se niega; no se siente feliz sino desgraciado; no desarrolla una libre energía física y espiritual, sino que mortifica su cuerpo y arruina su espíritu. Por eso el trabajador sólo se siente en sí fuera del trabajo y en el trabajo fuera de sí... Su trabajo no es, así, voluntario, sino forzado, TRABAJO - FORZADO. Por eso no es la satisfacción de una necesidad, sino solamente un MEDIO para satisfacer las más apremiantes necesidades fuera del trabajo" (92, p.72)

Enajenada, pues, la fuerza de trabajo y apropiada y utilizada por el capital, el proceso de producción se presenta como el proceso de AUTOVALORIZACION del capital y, conjuntamente, de empobrecimiento del obrero, ya que los valores creados por él los produce como VALORES QUE LE SON AJENOS. Medios de producción y de subsistencia que se le contraponen como capital. El objeto creado por el trabajo se enfrenta a él mismo como un SER EXTRAÑO y con un PODER INDEPENDIENTE de quien lo creó.

"Hasta tal punto aparece la realización del trabajo como desrealización del trabajador, que este es desrealizado hasta llegar a la muerte por inanición. La objetivación (del trabajo) aparece hasta tal punto como pérdida del objeto, que el trabajador es despojado de los objetos más necesarios no sólo para su vida sino para su trabajo... La apropiación del obje

to aparece como enajenación que mientras más objetos produce el obrero, menos puede poseer y más cae bajo el dominio de lo que produce: el capital" (92 ,p.69).

En resumen, la enajenación del obrero en relación con el producto de su trabajo, se refleja así:

- cuanto más produce, menos tiene para consumir;
- cuanto más valores crea, menos valioso se hace;
- cuanto más perfecto es su producto, más imperfecto él mismo;
- cuanto más civilizado su objeto, más bárbaro el productor;
- cuanto más poderoso se hace el trabajo, más inerte su ejecutor;
- cuanto más ingeniosa se hace la producción, - más torpe el obrero y más esclavo de la naturaleza; (92 ,p.71).

De esta suerte, el producto del trabajo enajenado es la causa de su enajenación: la PROPIEDAD PRIVADA. A la vez, medio por el cual el trabajo se enajena y la realización misma de la enajenación.

Merced a ella y al trabajo enajenado en que deviene, el trabajador se relaciona con un hombre que está fuera del proceso de producción y que le es extraño, contrario; pero que es, a la vez, el propietario del proceso de producción en su conjunto. Su relación con este trabajo engendra, pues, su relación con el capitalista.

"Al reproducir su otro, su negación, cada uno se reproduce a sí mismo. El capitalista produce el -

trabajo como ajeno; el trabajador produce el producto como ajeno. El capitalista produce al obrero y el obrero al capitalista, etcétera" (66, p.419).

El trabajo enajenado, entonces, enajena al hombre en general, porque torna extraña su función esencial, su actividad vital; enajena la esencia humana, al convertir el fundamento vital de la especie en un mero medio de vida o enriquecimiento individuales.

"El animal es inmediatamente idéntico con su actividad vital. No se distingue de ella. Es su ACTIVIDAD VITAL. El hombre hace de su actividad vital el objeto de su voluntad y de su consciencia. Tiene actividad vital conciente... El trabajo enajenado invierte la relación, de modo que el hombre, precisamente por ser un ser conciente hace de su actividad vital, de su esencia, un simple medio para su EXISTENCIA" (92, pp.75-76).

En síntesis, la producción capitalista es la enajenación del trabajo; trabajo enajenado que enajena el ser y la consciencia proletarios, dejando a cambio una existencia breve de continuos padecimientos y temprana defunción. Desgaste excesivo, envejecimiento prematuro y morbi-mortalidad mayores para los trabajadores; lo cual tiene su base y origen en la propiedad privada y la opresión y explotación burguesas; y que no cesarán su inherente producción de sufrimientos, miseria, ignorancia, enfermedad y muerte, hasta en tanto los proletarios mismos no decidan apropiarse del fundamento de su vida y deje el trabajo de ser

un TRABAJO ENAJENADO.

México, D. F.

Noviembre de 1979 -

Noviembre de 1981.

" THE SONG OF THE SHIRT "

" LA CANCION DE LA CAMISA "

THOMAS HOOD

(1798-1845)

. . .

Work - work - work,

Till the brain begins to swim;

Work - work - work,

Till the eyes are heavy and dim!

Seam, and gusset, and band,

Band, and gusset, and seam,

Till over the buttons I fall asleep,

And sew them on in a dream!

Oh, Men with sisters dear!

Oh, Men, with Mothers and Wives!

It is not linen you're wearing out

But human creatures lives!

Stitch - stitch - stitch,

In poverty, hunger, and dirt,

Sewing at once, with a double thread,

A Shroud as well as a Shirt.

But why do I talk of Death?

That Phantom of grisly bone,

I hardly fear its terrible shape,

It seems so like my own —

It seems so like my own,

Because of the fasts I keep;

Oh! God, that bread should be so dear,

And flesh and blood so cheap!



. . .  
¡Trabajar! ¡Trabajar! ¡Trabajar!

hasta que la mente padezca vahídos;

¡Trabajar! ¡Trabajar! ¡Trabajar!

¡Hasta que los ojos estén pesados y turbios!  
Dobladillo, bocamanga y tablones,  
tablones, bocamanga y dobladillo,  
¡hasta que caigo dormida sobre los botones,  
para seguirlos cosiendo en sueños!

¡Oh hombres con hermanas queridas!

¡Oh hombres con madres y esposas!

¡No es ropa blanca lo que desgastáis con el uso,  
sino vidas de criaturas humanas!

¡Coser! ¡Coser! ¡Coser!

en la pobreza, en el hambre y en la mugre  
se cose a la vez, con un hilo doble,  
tanto una mortaja como una camisa.

Pero ¿porqué hablo de la muerte,  
ese fantasma de espantosos huesos?

Apenas temo su terrible forma,

¡pues se me parece tanto!

Se me parece tanto,

debido a los ayunos que paso.

¡Oh Dios! ¡Porqué tendrá que ser tan caro el pan  
y tan barata nuestra carne y nuestra sangre!

Work - work - work! . . . .

My labor never flags;

And what are its wages? A bed of straw,

A crust of bread — and rags.

That shattered roof — this naked floor —

A table — a broken chair —

And a wall so blank, my shadow I thank

For sometimes falling there!

Work - work - work!

From weary chime to chime,

Work - work - work,

As prisoners work for crime!

Band, and gusset, and band,

Till the heart is sick, and the brain benumbed,

As well as the weary hand.

¡Trabajar! ¡Trabajar! ¡Trabajar!

Mi trabajo nunca flaquea.

¿Y cuál es su paga? Un camastro de paja,  
un mendrugo y harapos.

Ese techo quebrado, este suelo desnudo,  
una mesa, una silla rota

y una pared tan pelada que agradezco que mi sombra  
se proyecte a veces en ella.

¡Trabajar! ¡Trabajar! ¡Trabajar!

De un monótono Angelus al otro.

¡Trabajar! ¡Trabajar! ¡Trabajar!

¡Como trabajan los penados por un crimen!  
Tablón y bocamanga y tablón,  
hasta que el corazón se enferma y la mente se

(entuzece

tanto como la mano agotada.

. . . .

(Poema incluido por F. Engels en el apéndice de  
su obra "La situación de la clase obrera en In  
laterra").

## B I B L I O G R A F I A

- 1) Laurell, Asa Cristina: "La salud-enfermedad como proceso social" / Maestría en Medicina Social, UAM-X. México, 1979.
- 2) Nandino, Elías: todos sus poemas aquí incluidos - fueron tomados de su libro: "Cerca de lo - lejos" / Fondo de Cultura Económica. México 1979.
- 3) Oparin, A.: "El origen de la vida" / Edic. de Cultura Popular. Méx. 1976.
- 4) Engels, Frederich: "Dialéctica de la naturaleza"/ Edit. Juan Grijalvo. Méx. 1961.
- 5) Samaja, Juan: "Lógica, biología y sociología médicas" / Rev. Centroamericana de Ciencias de la Salud. Costa Rica, 1977.
- 6) Houssay, Bernardo, et. al.: "Fisiología humana"/ Edit. Librería el Ateneo. Argentina, 1975.
- 7) Sauvy, Alfred: "Límites de la vida humana"/ Edic. de Occidente, S. A. España, 1964.
- 8) Bierman, Smith & Hazard: "Las edades biológicas - del hombre"/ Edit. Interamericana. Méx. 1975.
- 9) Pansky, Ben: "Dynamic anatomy and physiology"/ Mc Millan Publishing Co., Inc. USA, 1975.
- 10) Hayflick, Leonard: "Cytogerontology" en "Theoretical aspects of aging" / Academic Press, Inc. USA, 1974.
- 11) Hayflick, L.: "Biological aspects of aging"/ International Union for the Scientific Study of Population. Fiuggi Terme, Italia, 1980.

- 12) Verzár, Frederic: "The aging of collagen"/ Scientific American: 203 (4) 104-114; USA, 1963.
- 13) Yau, Tom: "Gerovital H<sub>3</sub>, monoamine oxidases, and brain monoamines"/ op. cit. ref. 10; p. 157.
- 14) Harrison, et. al.: "Medicina interna"/ La Prensa Médica Mexicana, 1973.
- 15) Robbins, Stanley: "Tratado de patología"/ Ed. Interamericana; Méx. 1971.
- 16) Hayflick, L.: "Human cells and aging"/ Scientific American: 218 (3): 32-37; USA, 1968.
- 17) Wilson, David: "The programmed theory of aging"/ op. cit. ref. 10; p. 11.
- 18) Everitt, Arthur: "The genetic clock-hormone theory of aging"/ International Union for the Scientific Study of Population (IUSSP); Fiumi Terme, Italia. 1980.
- 19) Rockstein, Morris: "The genetic basis for longevity"/ Op. cit. ref. 10; p. 1.
- 20) Sinex, Marott: "The mutation theory of aging"/ Op. cit. ref. 10; p. 23.
- 21) Bjorksten, Johan: "Crosslinkage and the aging process"/ Op. cit. ref. 10; p. 43.
- 22) Gordon, Paul: "Free radicals and the aging process"/ Op. cit. ref. 10; p. 61.
- 23) Greep, Roy: "Histology"/ Edit. Leon Weiss; USA, 1973
- 24) Arey, L.B.: "Histología humana"/ La Prensa Médica Mexicana, 1972.
- 25) Gelfant, S. & Grove, G.: "Cycling  $\rightleftharpoons$  noncycling - cells as an explanation for the aging process"/ Op. cit. ref. 10; p. 105.
- 26) Ham, Arthur: "Histology"/ 7th Edition; USA, 1974.

- 27) Constantinides, Paris: "Functional electronic -- histology"/ Elsevier Scientific Publishing Co. England, 1974.
- 28) Shock, Nathan: "Physiological theories of aging"/ Op. cit. ref. 10; p. 119.
- 29) Millon, Theodore: "Psicopatología moderna"/ Salvat Editores; España, 1976.
- 30) Guyton, Arthur: "Tratado de fisiología médica"/ Edit. Interamericana; Méx. 1977.
- 31) Griffiths, White & Jeffcoate: "Age-dependent in the inactivation of thyrotrophin releasing hormone by rat brain"/ Journal of Endocrinology: 79 (2): 59-60; USA, 1978.
- 32) Lehman, Gunther: "Fisiología práctica del trabajo" Edit. Aguilar; España. 1960.
- 33) Lockhart, Hamilton & Fife: "Anatomía humana"/ Ed. Interamericana; Méx. 1965.
- 34) Murrell, K.: "Ergonomics: man in his working environment"/ Edit. Chapman & Hall; England, 1975.
- 35) Kent, Saúl: "Can dietary manipulation prolong life?"/ Geriatrics: 33 (4): 102-108. USA, 1978.
- 36) Adler, William: "An 'autoimmune' theory of aging" Op. cit. ref. 10; p. 33.
- 37) Waldford, Roy: "Immunoregulation and aging"/ IUS SP; Piaggi, Terme, Ital. 1980.
- 38) Kagan, Aubrey: "Epidemiology and society, stress and disease" en "Society, stress and disease", vol. 1/ Oxford University Press. England, 1971.

- 39) Freedman, Kaplan y Saddock: "Compendio de psiquiatría"/ Edit. Salvat; España, 1975.
- 40) Wolf, Stewart: "Psychosocial forces in myocardial infarction and sudden death"/ Op. cit. ref. 38; pp. 324-351.
- 41) Corson, S & Corson, E.: "Psychosocial influences on renal function implications for human - pathophysiology"/ Idem. pp. 338-351, vol.2.
- 42) Brod, Jan: "The influence of higher nervous processes induced by psychosocial environment on the development of essential hypertension"/ Ibidem, pp. 312-323.
- 43) Eyer, J. & Sterling, P.: "Stress-related mortality and social organization"/ The Review of Radical Political Economics (URPE): 9 (1): 1-44; USA, 1977.
- 44) McMahon, B. y Pugh, T.: "Principios y métodos de Epidemiología"/ La Prensa Médica Mexicana, 1975.
- 45) López, Daniel: "La salud desigual en México"/Ed. Siglo XXI; Méx. 1980.
- 46) Berlinguer, Giovanni: "La malaria urbana"/ Edit. Villalar; España, 1978.
- 47) Belloc, N.B.: "Personal behavior affecting mortality"/ IUSSP; Fiuggi, Terme, Ital. 1980.
- 48) Celis, A. y Nava, J.: "Patología de la pobreza"/ Revista Médica del Hosp. Gral. 33: 371-386; México, 1970.
- 49) Puffer, R. y Serrano, C.: "Características de la mortalidad en la niñez"/ Publicación Cien-

- 50) Timio, Mario: "Clases sociales y enfermedad"/ Ed. Nueva Imagen. México, 1979.
- 51) Antonovsky, Aaron: "Social class, life expectancy and overall mortality"/ Milbank Memorial Fund. Quaterly: 45, pp. 31-75. USA, 1967.
- 52) Berlinguer, G.: "Medicina y política"/ Ediciones Círculo de Estudios; Méx. 1977.
- 53) Marx - Engels: "La ideología alemana"/ Edic. de Cultura Popular; México, 1974.
- 54) Engels, Frederich: "El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre"/ Edit. Progreso; URSS, s. f.
- 55) Niesturj, M. F.: "El origen del hombre"/ Edit. - MIR; URSS, 1979.
- 56) Tsetung, Mao: "Sobre la contradicción" en "Cinco tesis filosóficas de Mao Tsetung"/ Ediciones en Lenguas Extranjeras; R. P. Ch. 1974.
- 57) Breilh, Jaime: "Epidemiología: economía, medicina y política"/ Univ. Central de Quito, Ec. 1979.
- 58) Laurell, A. C.: "Proceso de trabajo y salud"/ Cuadernos Políticos No. 17; Edit. Era. Méx. 1978.
- 59) Academia Hütte de Berlin: "Manual del ingeniero"/ Edit. Gustavo Gili; España, 1978.
- 60) Singleton, Fox & Whitfield: "Measurement of man at work"/ Edit. Taylor & Francis; Engl. 1973.
- 61) Borg, G.: "Psychological and physiological studies of physical work"/ Op. cit. ref. 60.
- 62) Elling, Ray: "Industrialization and occupational health in underdeveloped countries"/ Inter



- national Journal of Health Services: 7 (2)  
209-235; USA, 1977.
- 63) Salazar, Héctor: "Preludio para una dialéctica -  
materialista del proceso salud-enfermedad"/  
Maestría en Medicina Social, UAM-X.Méx.1980
- 64) Marx, Karl: "Introducción general a la crítica -  
de la economía política"/ Cuadernos Pasado  
y Presente No. 1; S. XXI Edit. Méx. 1978.
- 65) Marx, Karl: "El Capital"/ t. I, vol. 1/ S. XXI -  
Editores; Méx. 1978.
- 66) Marx, Karl: "Elementos fundamentales para la crí-  
tica de la economía política (Grundrisse)  
1857-1858"/ S. XXI Editores; Méx. 1978.
- 67) Schmidt, Alfred: "El concepto de naturaleza en -  
Marx"/ S. XXI Editores. Méx. 1976.
- 67) Marx, K. y Habsbawm, E.: "Formaciones económicas  
precapitalistas"/ Cuad. de Pasado y Presen-  
te No. 20; S. XXI Edit. Méx. 1979.
- 68) Lenin, V. I.: "Las tres fuentes y las tres partes  
integrantes del marxismo"/ Edit. Progreso;  
URSS, 1977.
- 69) Lenin, V. I.: "Contenido económico del populismo  
y su crítica en el señor Struve"/ en Obras  
Completas, t. I / Edit. Cartago; Arg.1960.
- 70) Donnangelo, M. y Pereira, L.: "Salud y sociedad"/  
Librería Dos Ciudades; Brasil, 1976.
- 71) Engels, Frederich: "La situación de la clase o-  
brera en Inglaterra"/ Edic. de Cultura Po-  
pular; México, 1977.
- 72) Karl, Marx: "El capital: libro I, capítulo VI (i

- nédito)"/ S. XXI Edit. Méx. 1979.
- 73) Marx, Karl: "Trabajo asalariado y capital" en Obras Escogidas, t. I/ Edit. Progreso; UFRS, 1973.
- 74) Marx, Karl: "Salario, precio y ganancia"/Idem.
- 75) Marx, Karl: "El Capital"; t. I, vol. 3/ S. XXI Editores; Méx. 1977.
- 76) Marx, Karl: "EL Capital"; t.I, vol. 2/ Idem.
- 77) Marx, Karl: "El Capital"; t. II, vol. 4/ Ibidem.
- 78) Marx, Karl: "El Capital"; t. II, vol.5/ Ibidem.
- 79) Marx, Karl: "Miseria de la filosofía"/ Ediciones de Cultura Popular; México, 1972.
- 80) Vander, Sherman & Luciano: "The mechanisms of body function"/ Mc Graw-Hill Book, Co. USA, 1975.
- 81) Kaplan, Juan: "Medicina del trabajo"/ Edit. El Ateneo; Argentina, 1976.
- 82) Frolov, Yuri: "Cerebro y trabajo"/ Edit. Platina; Argentina, 1965.
- 83) Gardell, Bertil: "Alienation and mental health in the modern industrial environment"/ Op. cit. ref. 38.
- 84) Marx, Karl: "Capital y tecnología" / Edit. Terra Nova; México, 1980.
- 85) Dos Santos, Theotonio: "Revolución científico-técnica, internacionalización del capital y - proceso de trabajo"/ Facultad de Economía, UNAM; Méx. 1980.
- 86) Corona, Leonel: "Crisis capitalista y cambios tecnológicos del proceso de trabajo: notas

- para un ensayo de periodización del capitalismo"/ Facultad de Economía, UNAM; 1980.
- 87) Levi, Lennart: "Society, stress and disease", vol. 1/ Oxford University Press; Engl. 1971.
- 88) Edwards, Richard: "The social relations of production at the point of production"/ Basic Books; USA, 1978.
- 89) Linnart, Robert: "De cadenas y de hombres"/ S. - XXI Editores; Méx. 1979.
- 90) Gross, D. & Underwood, B.: "Technological change and caloric costs: sisal agriculture in -- Northeastern Brazil"/ American Anthropologist 73 (3): 725-739; USA, 1971.
- 91) Castleman, Barry: "The export of hazardous factories to developing countries"/ International Journal of Health Services; vol. 9, no. 4; USA, 1979.
- 92) Marx, Karl: "Manuscritos económico-filosóficos - de 1844" / Ediciones de Cultura Popular; México, 1977.

(SOLO queda del Narciso  
que se ahogó:  
este anciano delirante  
y las ojeras  
de la vida que vivió.)

ELIAS NANDINO.