

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA



INFLUENCIA DE LA TECNOLOGIA
EN EL CAMBIO SOCIAL



TESIS PROFESIONAL
QUE PRESENTA
JUAN PABLO HERNANDEZ YERVES
Que Para Obtener el Título de:
INGENIERO QUIMICO

1 9 7 7



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

Tesis 1977
M-214
ECHA _____
* * * C _____
i _____



PRESIDENTE	PROF.	JULIO TERAN ZAVALETA
VOCAL	PROF.	ENRIQUE VILLARREAL DOMINGUEZ
SECRETARIO	PROF.	JORGE LUDLOW LANDERO
1er. SUPLENTE	PROF.	ANTONIO REYES CHUMACERO
2° SUPLENTE	PROF.	CARLOS CASTAÑEDA ESTRADA

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

PROCESOS DE MEXICO, S. A. Y

DIVERSAS BIBLIOTECAS

SUSTENTANTE JUAN PABLO HERNANDEZ YERVES.

ASESOR DEL TEMA QUIM. JULIO TERAN ZAVALETA.

I N D I C E

INTRODUCCION	1
CAPITULO I.- SOCIEDAD Y TECNOLOGIA.....	6
CAPITULO II.- LA POBLACION MUNDIAL.....	22
CAPITULO III.- INDUSTRIALIZACION.....	32
CAPITULO IV.- CONTAMINACION AMBIENTAL.....	49
CAPITULO V.- ALIMENTOS.....	69
CAPITULO VI.- RECURSOS NATURALES.....	83
CAPITULO VII.- ANALISIS GLOBAL.....	97
CAPITULO VIII.- SITUACION EN MEXICO.....	114
CONCLUSIONES	124
BIBLIOGRAFIA	140

I N T R O D U C C I O N

El hombre, en el curso de su historia, ha tenido una gran variedad de intereses materiales e intelectuales que en conjunto son responsables de su grado de desarrollo actual. Una de sus preocupaciones fundamentales ha sido la comprensión del universo del que forma parte. Esta preocupación implica la búsqueda del conocimiento de su propio ser, de todo lo que le rodea y las relaciones entre ambos. En el proceso de esa búsqueda trata de establecer la concordancia entre el mundo exterior (material) y las experiencias íntimas (intelectuales); la dirección de flujo entre estos dos aspectos determina la concepción filosófica: materialismo si se considera que la materia es origen de la conciencia, idealismo en caso contrario. Encuadrados en estas dos corrientes filosóficas, los métodos de búsqueda del conocimiento que han tenido una enorme trascendencia sobre la humanidad en su devenir histórico son el arte, la religión y la ciencia. - El origen de los dos primeros no hay que buscarlo en las civilizaciones más antiguas de que tenemos conocimiento como son los antiguos egipcios, caldeos o babilonios, sino en un pasado mucho más remoto: la era paleolítica en que el hombre produjo manifestaciones tan extraordinarias que aún en la actualidad son motivo de asombro y profunda admiración. Desde esa antiquísima etapa, el arte y la religión ya ejercían una influencia decisiva en el desenvolvimiento humano, como nos lo demuestran los cultos mágicos cinegéticos de los neanderthalenses (rituales especiales de caza); pequeños objetos do-

mésticos adornados con dibujos grabados o tallados; estatuillas de mu jeres desnudas, pero sobre todo las espléndidas imágenes multicolores de animales que adornan algunas cavernas francesas y españolas.

Si la religión y el arte tienen influencia en la vida cotidiana desde los albores de la humanidad, la ciencia, como factor importante surge con Galileo, representando en sus primeros 150 años sólo un anhelo de erudición sin afectar los pensamientos o costumbres de los hombres comunes; pero el surgimiento de la ciencia aplicada, es decir la ^{técnica} tecnología, da un vuelco violento y va incrementando su importancia, de manera que en los últimos 150 años ha resultado verdaderamente explosiva. En ese breve tiempo ha causado mayores cambios que los ocurridos desde los días de los antiguos egipcios.

Bertrand Russell afirmaba: la ciencia como técnica tiene una consecuencia, cuyas derivaciones aún no están del todo a la vista, a saber: que hace posibles y aun necesarias nuevas formas de la sociedad humana. Ya ha modificado profundamente las formas de las organizaciones económicas y las funciones de los Estados; comienza a modificar la vida de la familia, y es casi seguro que haga lo mismo en un grado mucho mayor en un futuro no muy distante. Tales afirmaciones, por cierto no aisladas, sino más bien típicas de muchos filósofos, científicos, escritores y en fin toda la amplia gama de intelectuales, están respaldadas por multitud de hechos de palpitante actualidad y requieren de análisis concienzudos, ya que plantean gran cantidad de interrogantes algunas de las cuales están constituidas -

en serios y aún graves problemas que exigen soluciones a muy corto -plazo. El presente trabajo pretende abordar los grandes problemas -de nuestro tiempo sustentándose en la firme convicción del autor de-que técnicos y científicos no somos ajenos a ellos, sino al contra--rrio, tenemos el deber insoslayable de atacarlos, pues en buena medi-da somos responsables de su existencia. La actitud contraria que es la que desgraciadamente prevalece en nuestro medio constituye un obs-táculo más a la adecuada solución a esas dificultades, y se escuda -en el pretexto de que los problemas sociales derivados de la aplica-ción de la ciencia no son de la incumbencia de quienes son, por lo -menos, los "instrumentos" (vélgase la expresión) que los provocan y- quienes sostienen esta actitud consideran que corresponde a economis-tas, sociólogos y políticos la tarea de encontrarles solución. Esta actitud es sumamente cómoda de asumir, pero pasa por alto algunos --factores entre los cuales se encuentran los siguientes:

1.- Todo individuo tiene responsabilidades sociales ante la comunidad de la cual forma parte y con mayor razón aquéllos que tu-vieron acceso a niveles de estudios superiores cualquiera que sea la índole de los mismos.

2.- La solución real, no paliativos, de los problemas que -afronta la sociedad requiere del concurso de elementos con gran capa-cidad de análisis, de comprensión de fenómenos complejos, de observa-ción rigurosa y objetiva de la realidad, cualidades todas que son in-dispensables que posean técnicos y científicos; por lo cual es injus-

to para la civilización y para ellos mismos que se abstengan o permitan que se les margine de participar en la búsqueda de remedios efectivos para los grandes problemas de la sociedad contemporánea.

3.- Las consecuencias de esta actitud irresponsable están afectando a pasos agigantados aún a aquéllas esferas que se consideraban a salvo de cualquier contingencia; el cambio de actitud es inevitable, pero cuando ocurra podría ser demasiado tarde. Cabe aquí citar las palabras pronunciadas por U. Thant ante la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1969:

No deseo aparecer en exceso dramático, pero a partir de la información de que dispongo como Secretario General, no puedo sino concluir que a los miembros de las Naciones Unidas restan, tal vez, diez años para controlar sus antiguas querellas y lanzarse a una participación global que frene la carrera armamentista, mejore el medio ambiente, limite la explosión demográfica y de por fin el impulso necesario a los esfuerzos orientados hacia el desarrollo. Si esa participación global no se crea en el próximo decenio, entonces mucho me temo que los problemas que he mencionado habrán alcanzado proporciones tan escalofrantes que seremos incapaces de controlarlos".

Las conclusiones de U. Thant pueden parecer, actualmente, demasiado pesimistas o, por el contrario, muy realistas, pero hay un hecho incontrovertible los problemas que menciona y algunos otros -- que trataremos más adelante, existen, son muy serios y varios de ellos están tornándose o ya son graves; trataremos de penetrar en --

ellos, en su génesis, desarrollo y situación actual. [Mucho de lo -- que aquí se exponga no será del agrado de aquéllos que ven solamente los aspectos deslumbrantes de la ciencia sin analizar el trasfondo - ni las consecuencias del proceso científico, de aquéllos que se auto limitan repitiendo hasta el cansancio yo soy médico, ingeniero o cualquier otra cosa y ahí termina mi responsabilidad y en ese hecho radican la mayoría de mis alcances y limitaciones.] pero inclusive entre los que sustentan ésta tesis existen quienes piensan que persiguen fines valiosos para la comunidad misma, a ellos habría que pedirles que trataran de responder con la mas absoluta sinceridad si: ¿es el medio en el que se desenvuelven el más propicio para conseguir sus objetivos? ¿se encuentran limitados y aún oprimidos por decisiones en las que no tienen la más mínima participación efectiva?, cuando sus realizaciones científicas tienen trascendencia ¿toman en cuenta los efectos sociales de las mismas? ¿consideran que estos no son de su incumbencia?. Son preguntas que muy pocos científicos se hacen, o como expusiera Bertrand Russell, en caso de contestarlas expresarían opiniones nunca comprobadas con un dogmatismo que jamás desplegarían respecto a los resultados bien cimentados de sus experiencias de laboratorio. Es urgente un cambio radical de actitud, todas las conciencias libres reclaman un mundo mejor, no es posible desatender este llamado y menos aún de parte de aquéllos que se jactan de que su virtud principal es el raciocinio. Asumir la responsabilidad que le corresponde es la idea central que alimenta al presente trabajo, utilizar el método científico con sentido humano es la ambiciosa aspiración del autor en los capítulos que siguen.

CAPITULO I
Técnica
SOCIEDAD Y TECNOLOGIA

Una cabal comprensión de la interdependencia de la sociedad y la *técnica* tecnología en la civilización moderna, así como las consecuencias de esta dependencia mutua, requiere el concurso de la historia con rigor científico; es decir: se necesita ir más allá de la simple descripción anecdótica de los hechos pasados y abordarlos empleando, en lo posible, la metodología de la ciencia; lo cual constituye una tarea sumamente compleja pues se corre siempre el riesgo de caer en generalizaciones simplistas o por el contrario en teorías de masiado elaboradas que por su misma índole carezcan de consistencia, sin embargo, la seriedad con que se pretende realizar el presente trabajo exige abordar el aspecto histórico, aunque sea muy brevemente, cosa que se intentará en las próximas líneas.

Técnica

Se hará referencia a la tecnología como el conjunto de métodos que emplean en grado considerable la mecanización con el objeto de lograr la obtención y aprovechamiento eficaz de energía, transformación de la materia que brinde altos rendimientos y todos aquellos factores que permitan conseguir una producción de materiales en gran escala y/o una precisión inalcanzable con los sentidos humanos aún ayudándose de artefactos rudimentarios. Resulta evidente su estrecha relación con la ciencia dado que un conocimiento más estricto de los fenómenos naturales permitirá un mayor desarrollo tecnológico. - *técnico*

En principio la ciencia y la *técnica* tecnología se diferencian por el carác-

ter empírico de la segunda, pero a medida que se van desarrollando las influencias recíprocas, se hace cada vez más difícil reconocer - diferencia entre aquéllas.

El surgimiento de la tecnología responde a condiciones sociales específicas y cuyos aspectos sobresalientes son relativamente fáciles de determinar; una vez que ha nacido, su crecimiento modifica la estructura social que le dió origen y estas nuevas condiciones alteran su posterior desarrollo de tal manera que este proceso dinámico determina una interacción mutua que cada vez adquiere mayor importancia.

Estas últimas afirmaciones constituyen la esencia del presente trabajo con lo cual se ha cumplido con la primera etapa del método científico, es decir, se han definido los objetivos y se cuenta - ya con una serie de hipótesis cuya demostración, al menos su intento, junto con las consecuencias que implique constituirán el contenido - principal de ésta obra.

El planteamiento de estas hipótesis sugiere, así sea sutilmente, que en primera instancia un análisis histórico es no sólo necesario sino indispensable, y por lo tanto se abordará con la brevedad que exige la naturaleza de este trabajo pero sin sacrificar los aspectos primordiales que requiere el desarrollo de los siguientes - capítulos.

Por la definición establecida al principio de éste capítulo,

con los defectos inherentes a toda definición, se puede situar el -- origen de la tecnología como factor trascendental de cambio en las - organizaciones humanas paralelamente a la revolución industrial en - Inglaterra a mediados del siglo XVIII y que posteriormente se hizo - extensiva a los principales países de Europa; estudiar sus antecedentes, desarrollo y consecuencias será de gran utilidad para abordar - los problemas actuales.

Es en el siglo XV cuando ocurren los grandes descubrimientos geográficos que serían precursores de profundos cambios en la estructura social existente, cuyas características describiremos a conti-- nuación.

Europa Central se hallaba dividida en multitud de pequeños - reinos separados entre sí por tupidos bosques. Es la era medieval, - época del feudalismo en la cual el poder está en manos de quienes po seen la tierra: iglesia y señores feudales que otorgan tierras, ren tas, etc., en usufructo a cambio de un juramento de fidelidad de va- sallaje y obligación de prestarle servicio militar y concurso perso- nal siempre que lo necesitare. Las clases desposeídas: campesinos- y artesanos se veían obligados, además, a pagar impuestos de cuanto- producían a los terratenientes. Es evidente que en tal organización la iglesia tiene un papel básico y su papel fundamental es propiciar y fomentar la ignorancia y la superstición. En tales circunstancias la resignación era una "virtud" muy estimada. Cualquier intento de- sublevación es atacado a dos fuegos: el poder militar de los seño--

res feudales y la estigmatización religiosa.

En esta sociedad, la obtención de bienes necesarios para la supervivencia: alimentos, vestido, etc. se logra por intercambio de los mismos. La ruta terrestre a Oriente descubierta por Marco Polo propicia el auge de los mercaderes venecianos. Estos, al valor de -- cambio, el dinero, le dan un uso que constituye el capital con el -- cual adquirirían en China, India, Africa y los países árabes productos casi regalados como pimienta, oro, porcelana, marfil, perfumes, metales, etc. que llevaban a Europa cambiándolos ahí por otros bienes -- procurando ganar en el cambio. Cuando regresaban a Venecia vendían todo logrando extraordinarias ganancias que incrementaban su capital con el cual repetían el ciclo. Evidentemente esto conducía a un crecimiento continuo del dinero con lo cual surgía un nuevo poder.

Los mercaderes venecianos son los causantes involuntarios de los grandes descubrimientos geográficos del siglo XV, pues al atribuirse en exclusiva la ruta de Marco Polo obligan a sus colegas portugueses a buscar nuevos caminos hacia las Indias así como despiertan la ambición de los reyes de España. Todo esto culmina con el -- descubrimiento de América por Cristóbal Colón y la circunnavegación de Africa por Vasco de Gama, hechos que influirían decisivamente en el cambio del rumbo histórico del mundo. Los portugueses se encuentran con varias sorpresas desagradables: un comercio árabe mejor organizado que el suyo, falta de interés en los países orientales por los productos lusitanos. Pero aún les queda un recurso: la guerra.

Los siguientes barcos que salen de Lisboa van cargados de armamento y así se apoderan de la costa africana con lo cual nacen las colonias de Mozambique, Angola, Cabo Verde, etc. Por su parte España emprende la conquista de América.

El siglo XVI es siglo de conquistas con las cuales Portugal y España merced al saqueo de las riquezas de sus colonias se convierten en estados sumamente ricos, sus ejércitos eran temidos y sus flotas detentaban la hegemonía en todos los mares. Evidentemente ésta era la situación más propicia para el desarrollo del comercio. Otros países como Holanda e Inglaterra se veían frenados en su avance debido a la estructura feudal de su sociedad; la atomización en pequeños reinos cada uno de los cuales exigía el pago de gabelas restringía la libertad de desplazamiento indispensable para el desarrollo del comercio, los señores feudales ejercían todas las funciones públicas y administraban por si mismos ejércitos y policías y junto con la iglesia sostenían al monarca sobrecargando a industriales, mercaderes, y nuevos nobles de gravámenes a la vez que ejercían una cruel opresión en contra de campesinos y artesanos. El profundo descontento de estos últimos fue capitalizado por la nueva clase floreciente para obtener el poder y el siglo XVI contempla la revolución en Holanda a consecuencia de la cual muy pronto se convierte en la primera potencia comercial y se anexiona colonias extremadamente ricas. La industria manufacturera adquiere una gran importancia, se aseguran, los Países Bajos, el privilegio del transporte marítimo de las-

mercancías de la gran mayoría de los países con lo cual controlan el comercio mundial. Muy pronto su hegemonía se ve amenazada y finalmente desbancada por los mercaderes piratas ingleses; es decir que -- las guerras, la piratería, la trata de negros y la depredación colonial permiten el florecimiento de una nueva clase en Inglaterra.

A mediados del siglo XVII, la industria, la agricultura y el comercio inglés alcanzaron un desarrollo excepcional que sin embargo adolecían de la rémora que implicaban las corporaciones, la atrasada agricultura feudal y el poder absoluto de la monarquía.

No había surgido aún la tecnología, pero su antecedente inmediato, la manufactura empezaba a producir cambios de importancia, -- pues debido a su crecimiento requería cantidades cada vez mayores de materia prima por lo cual se intensificó el fomento de la ganadería-lanar, ya que los telares constituían la más importante industria manufacturera y todo esto apesar de las trabas mencionadas en párrafos anteriores. Pero a medida que el nuevo poder (comerciantes e industriales) se va fortaleciendo es inevitable la agudización de las contradiciones con la vieja estructura (feudal) pues los terratenientes tratan a toda costa de mantener sus privilegios y hegemonía; esto implica necesariamente una barrera al desarrollo del nuevo sistema (capitalista), cuyas consecuencias las resienten principalmente -- artesanos y campesinos, pues careciendo prácticamente de todo quedan desamparados ante la agudización de los conflictos.

El profundo descontento de las masas populares es fácilmente

encausado por los capitalistas y en Inglaterra a partir de 1640 se desata la revolución encabezada por la burguesía que culmina con la abolición de la monarquía absoluta, de la autoridad de los señores feudales y de la iglesia directamente supeditada al rey. Sin embargo, una vez en el poder la burguesía no cambia radicalmente la situación del pueblo, sino por el contrario, la aprovecha en su favor haciendo concesiones secundarias y como consecuencia pudo observarse un progreso veloz de la agricultura y de la industria con mano de obra asalariada en especial de las manufacturas siderúrgica y lanera, las ciudades crecieron, empezó a haber emigración del campo a las ciudades y esta nueva organización constituye el paso del feudalismo al capitalismo.

El descubrimiento de la ruta marítima a oriente hace estallar, con el tiempo, una lucha sin cuartel entre Inglaterra, Francia y Holanda, cuyo objetivo era la conquista de la India, país fértil de numerosa población. De esta pugna emergen vencedores los ingleses que proceden al despojo que conduce al enriquecimiento de la metrópoli. Esto provoca la agudización de los fenómenos mencionados con anterioridad y las ciudades crecieron a un ritmo tal que el campo era insuficiente para abastecerlas; ya que desde fines del siglo XVII, Inglaterra se vió forzada a recurrir a la importación de cereales.

El vasto mercado proporcionado por el desarrollo de la navegación obliga al aumento de producción, los artesanos independientes

son rápidamente absorbidos por la industria manufacturera; no obstante, ésta no podía proporcionar el aumento rápido indispensable para cubrir las necesidades de Inglaterra y sus colonias debido, entre -- otras causas, a que requería de gran habilidad, por lo cual no podía emplearse el trabajo de mujeres y niños como hubiera sido el deseo de industriales y comerciantes.

A principio del siglo XVIII la industria y el comercio siguen progresando rápidamente, la demanda experimenta un ascenso continuo, pero las extensas jornadas de trabajo, la escasa remuneración de los asalariados y en fin las condiciones infrahumanas de estos últimos-- provocan luchas obreras cada vez más acuciantes. Estas condiciones sociales obligan a los industriales y comerciantes a fomentar la investigación tendiente a lograr la mecanización de la industria y surge así la Revolución Industrial. En 1765 Hargreaves inventa el telar de hilatura capaz de estirar simultáneamente 16 hilos de algodón en rama, surgen después los telares mecánicos con ruedas hidráulicas lo cual hace necesario la construcción de fábricas a orillas de los ríos constituyendo este hecho una limitación que es salvada en 1784, después de varios años de investigación, por el invento de James Watt la máquina de vapor que propulsaba los telares de toda una fábrica - mediante un sistema de transmisión. Esto constituye el surgimiento de la tecnología, cuyos efectos sociales son inmediatos y además presenta una característica que le es innata, esto es: un procedimiento tecnológico con fines de aplicación bien definidos es aprovechado

en otros campos que en principio no se tenían previstos aunque como veremos posteriormente una tecnología avanzada, estrechamente ligada con la ciencia es mas general y prevee un gran número de perspectivas. Pero volvamos a lo que se indicaba primeramente, y vemos -- que la máquina de vapor desarrollada pensando precisamente en la industria manufacturera es aprovechada en 1807 por el norteamericano-Fulton que construye un buque con máquina de vapor y en 1814 Stephenson inventa la locomotora con el mismo principio.

Se tienen así óptimas condiciones para el desarrollo de la industria, pero paralelamente la aparición de las primeras fábricas permite la explotación de mujeres y niños, la gran demanda propicia largas jornadas de trabajo: 14 - 18 Hrs.; el incremento de la producción provoca la ruina de los artesanos.

Al hacerse extensivos los nuevos métodos de producción surgen los primeros conflictos entre países industriales, así en 1806, Napoleón queriendo asegurar el dominio de la burguesía francesa dicta el bloqueo continental, medida que está encaminada a cerrar el acceso a la Europa Continental de todos los productos de la industria británica, pero las diferencias cualitativas tienen un efecto inmediato, esto es, los productos franceses eran insuficientes, demasiado caros y de peor calidad que los ingleses. Los productos baratos fueron introducidos de contrabando, sobre todo por España y por los Estados Alemanes; el propio gobierno francés no podía prescindir de la producción industrial inglesa para colmo el desarrollo

de la industria en otros países europeos representó nuevos competidores para Francia.

A mediados del siglo XIX, el mayor desarrollo del transporte marítimo, debido principalmente a la máquina de vapor, el crecimiento acelerado de las industrias, la utilización cada vez en mayor escala de las redes ferroviarias y el saqueo de las colonias permitieron el auge económico de Europa, pero paradójicamente le llevaron a manifestar en poco tiempo una característica inherente al capitalismo: las crisis económicas con efectos sociales cada vez más desastrosos se van presentando cíclicamente y en períodos que se van acortando -- aún cuando cada una de estas crisis presentan diferentes características la esencia y los resultados son semejantes. Así la crisis de 1857 - 1859, se presentó debido a la competencia que implica la ausencia de planeación que deriva en excesiva producción de los mismos artículos por diversas fuentes aunada a la disminución efectiva de los salarios provoca la disminución de la demanda, el derrumbe de los precios y la ruina de las industrias menos poderosas. Así en 1857 en Estados Unidos se hundieron numerosas compañías bancarias, financieras e industriales, 4900 empresas cerraron, los precios de las mercancías bajaron y esta crisis alcanzó a Europa; en Inglaterra el desempleo aumentó ¡7 veces! con respecto a 1853, en Francia el hundimiento de pequeñas empresas con la consiguiente concentración de capitales.

Entretanto Estados Unidos que se había independizado de In--

glaterra a fines del siglo XVIII enfrentaba como principal problema para su desarrollo su dependencia económica con respecto a Europa, - ya que mientras su principal producto de exportación era el algodón, tenían que recurrir a la importación de productos manufacturados. - Algunos de los antecedentes que le permitieron superar esta situa- - ción fueron los siguientes: Feroz exterminio de los nativos para -- apoderarse de sus tierras, utilización de esclavos en las grandes -- plantaciones del sur, compra de la gran Luisiana (situada en su te-- rritorio central) a Francia con lo cual duplicaron su territorio, in- - vasión y compra de la Florida española.

Hacia 1820, más de 20 Estados de América habían obtenido su independencia de las metrópolis europeas. Las clases dirigentes de Estados Unidos aspiraban a ponerse a la cabeza de los Estados americanos ya independientes y en tales condiciones en 1823 en un mensaje dirigido al Congreso Norteamericano, el Presidente Monroe declaró -- que los Estados Unidos no tolerarían jamás la formación de nuevas co- - lonias europeas en el continente americano, pero omitió prudentemente referirse a las aspiraciones de conquista de los propios Estados Uni- - dos, y tal declaración se convierte en una auténtica doctrina del go- - bierno norteamericano que en 1839 obtiene la colonia Ross en Califor- - nia al "renunciar" a ella Nicolás I, poco después se descubren los - yacimientos de oro más ricos del mundo; en 1845 se anexionan Texas - separada de México a instigación de los propietarios esclavistas del sur de Estados Unidos; en 1846 nueva guerra contra México con la con- - siguiente anexión de California y Nuevo México. Pero la rapiña nor-

teamericana no se detiene en América y aprovechando que los ingleses se habían abalanzado sobre China se asocian a éstos y firman con este país asiático un tratado que les abra las puertas para la explotación del mismo. En 1853 dirigen sus flotas de guerra contra Japón obligándolo a capitular y firmar un tratado en situación de inferioridad. Antes, en 1846 envían sus tropas a Panamá que pertenecía a la República de Colombia con la intención de construir un canal que uniese el Océano Atlántico con el Pacífico para lograr tal fin inicia una táctica que persiste hasta nuestros días: derrocar gobiernos que no le satisfacen, ya sea con intervención directa o mejor aún apoyando quintacolumnistas y reprimiendo la resistencia de los pueblos que se oponían a sus intervenciones.

En 1860 aún sobrevivía una grave dificultad: la contradicción entre un Norte con una industria muy desarrollada y densísima red de ferrocarriles, con una población de 25 millones de habitantes y un Sur con 9 millones de habitantes, de los cuales 3.5 millones eran esclavos y consecuentemente con una industria muy débil. Al ascender al poder Lincoln que se caracteriza por su actitud antiesclavista, se rebelan los Estados del Sur y se inicia la guerra civil a partir de Abril de 1861. A pesar de que el Sur contaba con el apoyo de ultramar (Francia e Inglaterra), la superioridad industrial conduce al Norte a la victoria en 1865.

Hacia la segunda mitad del siglo XIX ocurren hechos importantes en Europa y Asia que no se reseñarán con detalles sino solamente se mencionarán los aspectos sobresalientes.

Entre 1839 y 1844 China es sometida a los países capitalistas; primeramente por Inglaterra en la llamada guerra del opio en la que Inglaterra exigía a China se abriera al comercio exterior; en 1842 tras la ocupación en Shanghai y Nankin los ingleses forzaron a la dinastía Manchú a firmar un tratado que obligaba a dejar Cantón y otros 4 puertos abiertos al comercio británico, a no elevar los aranceles mas allá de 5%, los extranjeros no estarían sometidos a las leyes chinas y tendrían su propia policía. En 1844 Francia y Estados Unidos obtienen la firma de tratados similares.

Entre 1840 y 1870 la destrucción del feudalismo avanza y se logra la unificación italiana, el surgimiento de Rumania y Servia y la unificación alemana.

Otro hecho de trascendental importancia que debe mencionarse aquí es la "Comuna de París" que surge debido a la desgraciada guerra contra Prusia, el hambre y las privaciones sufridas durante el sitio a la capital, el paro obrero, la ruina de la pequeña burguesía la indignación de las masas populares contra un gobierno que había demostrado claramente su ineptitud y peor voluntad para defender a la patria, el carácter reaccionario de la Asamblea Nacional que estaba dominada por los monarquistas por lo cual estaba en peligro la suerte de la República. Debido al rápido avance del ejército prusiano, los obreros de París clamaban por que se armase al pueblo para hacer frente al invasor; el gobierno provisional tuvo que ceder a sus peticiones y se organizaron 200 batallones de la guardia nacio--

nal compuestos por voluntarios, en su mayoría obreros, artesanos y pequeños empleados. Por razones obvias el gobierno francés siempre miró con recelo este hecho y en Febrero de 1871 las tropas gubernamentales atacan a la guardia nacional para desarmarla y este acto de sata la guerra civil cuyo punto culminante es la organización de la Comuna de París.

La Comuna constituye un nuevo tipo de Estado y se avoca a la reorganización de la economía nacional y de mejora de las condiciones de vida de las masas trabajadoras. Todas las empresas cuyos propietarios habían huido de la capital pasaron a manos de los obreros, la Comisión del Trabajo, formada por la Comuna, regulaba la producción y se encargaba de ocupar a los desempleados, en las fábricas y talleres cuyos propietarios no habían huido, la Comuna estableció un control de salarios y precios.

La Comuna decretó la instrucción gratuita y obligatoria. El gobierno establecido en Versalles logró reorganizarse y a fines de Marzo contaba ya con cerca de 40,000 soldados y en Abril el ejército de los versalleses pasó a la ofensiva y atacó París que cayó el 28 de mayo con el siguiente saldo: 30,000 "communards" fueron pasados por las armas sin juicio previo y más de 40,000 combatientes fueron encarcelados o deportados a las colonias, condenados a trabajos forzados. La contrarrevolución había triunfado.

A fines del siglo XIX los principales países de Europa y ---

E. U. avanzan hacia el capitalismo monopolista, esto es al concentrarse la producción en gran escala y los capitales estos imponen sus condiciones; juntos el capital bancario y el industrial forman el capital financiero que les da gran poder económico que a su vez les proporciona el poder político.

De la gran expansión industrial surge la exportación de capitales que explotan los bajos precios de mano de obra y materias primas. Esto propicia la competencia y eventualmente el reparto del mundo entre las sociedades capitalistas. Pero existe un elemento que es el desarrollo desigual de los países capitalistas, de entre éstos los que más logran avanzar son aquéllos que pueden aplicar integralmente los nuevos descubrimientos de la ciencia y de la técnica. El mayor crecimiento de un Estado capitalista le obliga a disputar mercados que ya se habían repartido, esto ocasiona la guerra que por otra parte representa el mejor medio de los monopolios de asegurarse máximos beneficios y ha sido indudablemente la disputa de los mercados lo que ha propiciado 2 guerras mundiales.

Se tiene ya casi todos los elementos necesarios para el desarrollo de los próximos capítulos en los que sin abandonar totalmente la perspectiva histórica recibirán otro enfoque principalmente técnico y sólo nos resta, para completar nuestro marco de referencia, mencionar la toma del poder por los bolcheviques en Rusia en la "Revolución de Octubre" de 1917 en la cual su partido supo sacar provecho de las lecciones históricas deducidas de la Comuna de París y logró-

la instauración del primer Estado Socialista.

CAPITULO II

LA POBLACION MUNDIAL

Los esfuerzos de la humanidad a lo largo de toda su historia han estado encaminados a la elevación de su nivel de subsistencia, - para lograrlo su principal agente ha sido la tecnología. Los diversos descubrimientos como son el fuego, la rueda, el arado, las prácticas metalúrgicas rudimentarias transformaron la vida nómada en sedentaria y propiciaron el establecimiento de las industrias artesanales, el desarrollo de éstas junto con la navegación condujeron a la Revolución Industrial que ha sido trascendental pues dió origen a la explosión de actividades que constituyen el umbral del mundo que conocemos en los países industrializados. La ciencia dió un impulso - extraordinario a las industrias mecánicas, químicas y eléctricas por medio del proceso de decifrar la naturaleza de la materia y sus propiedades físicas, pero a la vez proporcionó la base de la sociedad - de consumo y desperdicio que prevalece en gran parte del planeta. - En tanto la mayoría de la humanidad que vive en las demás regiones - apenas se ha beneficiado aunque se ha visto arrastrada en el torbellino de los cambios.

Si bien es cierto que la ciencia y la tecnología han tenido un éxito extraordinario en la producción de una prosperidad y un crecimiento económico sin precedentes que han aumentado y enriquecido - la existencia de alimentos, han prolongado la vida humana y han brindado salud y tiempo ocioso, también lo es que han contribuido deter-

minantemente a la complejidad del mundo actual, al inmenso crecimiento de la población, a la contaminación y a otros amargos efectos secundarios de la industrialización.

La ciencia y la tecnología han traído consigo la amenaza de la incineración termonuclear, tanto como la salud y la prosperidad, el crecimiento de la población y la emigración hacia las ciudades -- han dado origen a nuevos y más humillantes tipos de pobreza, a un -- urbanismo estéril, ruidoso y degradante; la electricidad y la energía motriz han disminuido el peso del trabajo, pero han anulado la -- satisfacción que produce el mismo; el automóvil que en principio proporciona libertad de movimiento trae consigo la neurosis y el veneno en las grandes ciudades. Los individuos están cada vez mas enajenados de la sociedad, la delincuencia, la drogadicción y el crimen van en aumento y se cuestionan los fundamentos mismos de todo el sistema.

La complejidad de los problemas mencionados con anterioridad aumenta en la medida que constituyen elementos dinámicos en interacción y no entidades aisladas, la variación de uno de ellos afecta a todos los demás o al menos a unos cuantos. Todo está vinculado a todo en un mundo finito que representa un sistema cerrado, lo que es inversión en una parte del sistema se convierte en producción en otra. Nada puede desecharse completamente porque no existe eliminación automática, los desperdicios se acumulan. Un hombre puede "resolver" sus problemas creándose los a su vecino, una nación puede hacerlo a base de crear nuevas dificultades a las demás naciones; pero

Los problemas del mundo entero no pueden remitirse a otra parte. Un pueblo que muere de hambre a gran distancia puede no costar a una nación remota, pero su verdadero valor aparece en los presupuestos de defensa de las naciones "no afectadas".

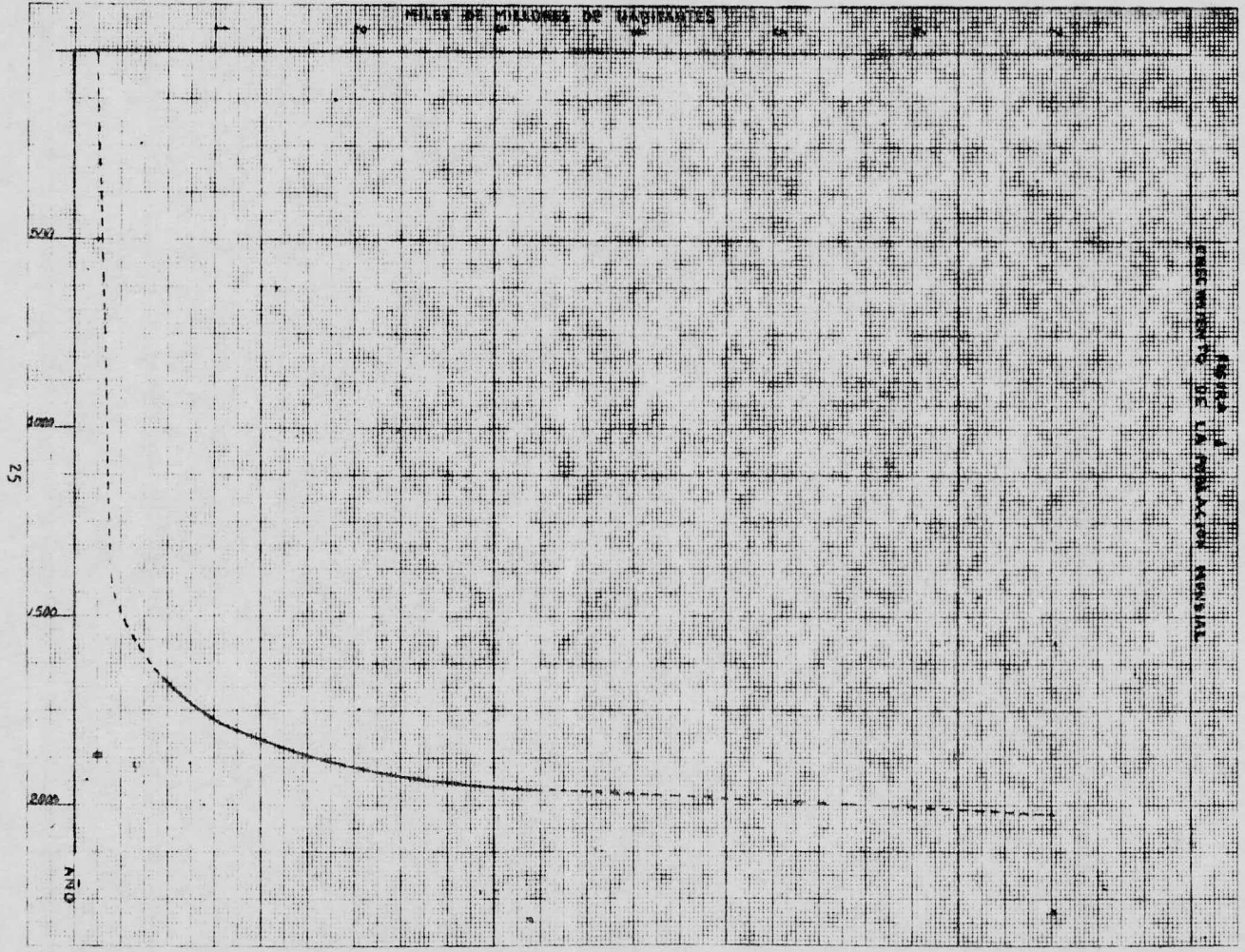
Un análisis riguroso de los problemas tecnológicos y su influencia en la sociedad requiere:

- 1) Definición del Sistema o marco de referencia.
- 2) Selección y cuantificación de las variables que afectan al proceso.
- 3) Efectos de los cambios que sufran las variables mencionadas.
- 3) Planteamiento de posibles soluciones.

La primera etapa se cumplió en el capítulo anterior y en las líneas precedentes.

La selección de las variables principales que afectan al proceso constituye el dilema de nuestro tiempo y a criterio de diversos autores, las mas importantes son:

- a) La población mundial
- b) Industrialización
- c) Contaminación ambiental
- d) Alimentos
- e) Recursos naturales



El resto de las etapas se cumplirán en el presente y posteriores capítulos y se iniciará con el estudio de la variable mencionada en primer término.

Crecimiento de la Población Mundial

La figura No. 1 muestra los datos recopilados y estimados de diversas fuentes que se citan en la bibliografía y nos indica una curva de crecimiento de la población mundial desde el año 1 de N. E. hasta el año 2,000 de N. E., y nos muestra las siguientes características matemáticas:

	1650	1970
Población	400×10^6	3600×10^6
Tasa de Crecimiento Anual	0.3	2.1
Período de duplicación	250 años	33 años

Se observa que no solamente la población ha aumentado exponencialmente, sino que la tasa de crecimiento también se ha incrementado. Nos interesa saber cuáles son las causas que han propiciado este extraordinario aumento de población y en principio podemos observar en la figura No. 2 en la que el número de habitantes es representado por un círculo continuo que está sometido a dos tensiones contradictorias una expansiva (nacimientos) y otra de compresión (defunciones); la prevaencia de la primera sobre la última a lo largo del tiempo, determina el aumento de la población (círculo punteado exterior), lo inverso determina la disminución del número de habi

tantes (círculo punteado interior) y el equilibrio entre ambas determina un crecimiento nulo. Evidentemente los factores que permitan un aumento de intensidad de la tensión expansiva y/o una disminución en la compresiva determinará el predominio del crecimiento de población. Podemos ver ahora que un fenómeno social (aumento del número de habitantes) es directa y enormemente afectado por elementos científico-tecnológicos ya que si bien el promedio de fecundidad ha disminuido muy ligeramente, las tasas de mortalidad han disminuido en mucho mayor proporción debido principalmente a la expansión de la medicina moderna y los nuevos métodos de producción y distribución de alimentos.

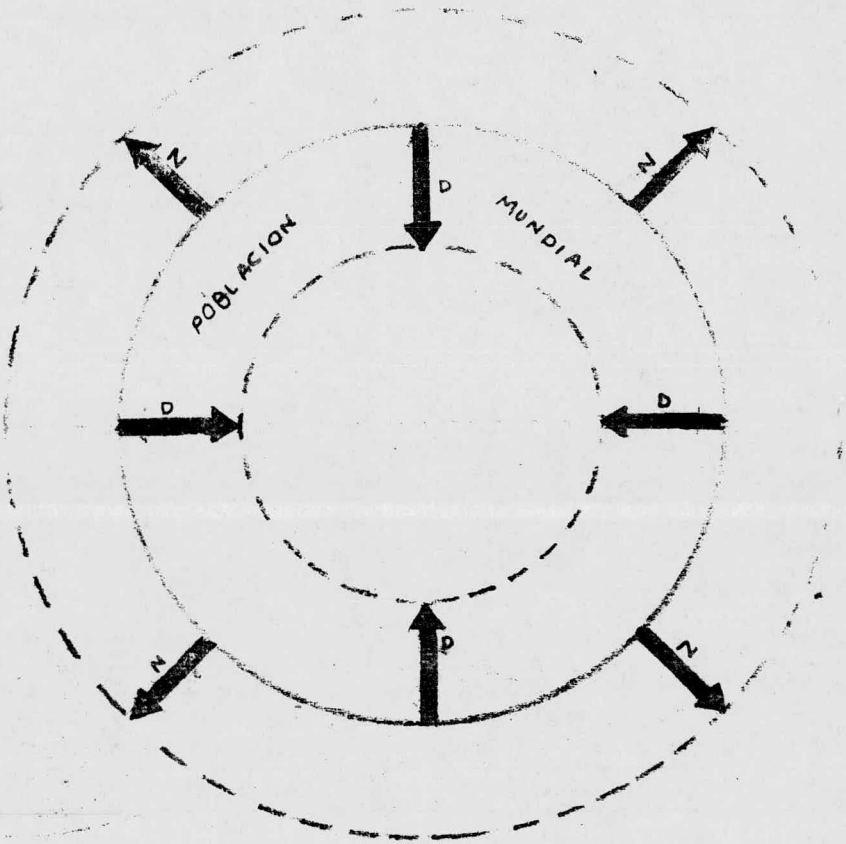
Efectos Indeseables del Crecimiento de la Población

El número de individuos de todas las especies a excepción de la raza humana se ha mantenido a cierto nivel debido principalmente a la lucha entre las especies, las enfermedades y la escasez de alimentos. Sin embargo, debido a la prolongación de la vida del ser humano, su intervención en el ciclo de la muerte y el asalto en masa a la naturaleza, esta especie amenaza con inundar la tierra con su descendencia, lo cual constituye un hecho que ni la tibia que puede depositar hasta 120,000 huevos diarios, la rana que puede producir 10,000 huevos en un solo desove o el bacalao que puede depositar cuatro millones de huevos al año jamás pudieron realizar.

A pesar de que las técnicas médicas han logrado aumentar el-

FIGURA 2

TENSIONES SOBRE LA POBLACION MUNDIAL



N = NACIMIENTOS
D = DEFUNCIONES

período de vida del hombre, la humanidad es aún víctima de la esclavitud biológica del hambre. Aproximadamente dos tercios de la población mundial sufre desnutrición y decenas de millones viven en condiciones muy penosas cercanas a la inanición; los mayores aumentos de población se registran precisamente en las zonas donde el hambre es un mal endémico.

Resulta evidente que el aumento exponencial de la población origina serios problemas de alimentación, reservas, tierra y calidad de vida. Por otra parte y un aspecto muy importante es que una tercera parte de la humanidad, constituida por la población de los países industrializados, consume las 3/4 partes de las cosechas que se levantan en la tierra; pero además debido a la ciencia y la tecnología que florece en los países opulentos y languidece en los miserables, los mayores aumentos de producción alimenticia se registran, irónicamente, en los primeros.

Si a lo anterior agregamos otras circunstancias como la que en los Estados Unidos se paga a los agricultores para que no fomenten ciertos cultivos e inclusive se ha llegado a la destrucción de los mismos con el objeto de mantener un equilibrio artificial de precios, hechos que tienen precedencia sobre la necesidad de alimentar a gente hambrienta, aun en el mismo país norteamericano, obtendremos un panorama poco halagador.

¿Cual es el número máximo de habitantes que puede alimentar la tierra? Para dar una respuesta inicial lo más atinada posible es

preciso considerar el aumento previsible de provisiones alimenticias a largo plazo que de acuerdo a estudios realizados por el Comité sobre los Recursos y el Hombre de la Academia Norteamericana de Ciencias puede llegar a ser nueve veces mayor que la capacidad actual de producción. En estas condiciones el límite máximo de la población mundial sería de aproximadamente treinta mil millones que estarían en un nivel crónico de hambre muy cercano a la inanición; siempre y cuando se produjera un movimiento considerable de inmigración hacia las regiones menos pobladas. A las tasas de crecimiento demográfico actual, esa cifra sería realidad para el año 2,075.

Otros hechos que son consecuencia lógica del desarrollo histórico los constituyen:

- a) La acumulación de capital en las naciones industrializadas lograda a base de la explotación interna y el latrocinio externo.
- b) El aumento de exportaciones de productos agrícolas en las naciones del Tercer Mundo a un ritmo de más del doble que el consumo interno.
- c) La rebelión de los nativos en países que en época reciente fueron colonias o que constituyen neocolonias que a despecho de los países industrializados no constituye una ideología subversiva sino el anhelo lógico que ha dado origen a toda nación.

Existen otra multitud de circunstancias que se irán tratando

con mayor detalle en capítulos próximos, pero nos interesa mencionar en el presente una circunstancia de importancia trascendental que la constituyen los rezagos que se presentan en procesos como los 5 mencionados que se discutirán en el presente trabajo y que consisten en lo siguiente:

Cuando en un proceso expansivo o de compresión, como son los mencionados, se pretende frenar su tendencia dominante, no se obtendrá una respuesta inmediata, sino dilatada, esto constituye un rezago. En el caso que nos ocupa se puede ilustrar los rezagos como sigue:

La mayoría de los que serían padres en el año, 2000, ya nacieron, cualquier planeación que se hiciera en el presente tendría que tomar en cuenta esta circunstancia y aún basándose en las hipótesis más optimistas de descenso de fecundidad puede preverse que en poco menos de 30 años habrá aproximadamente 7,000 millones de habitantes.

Otro rezago lo constituye el lapso transcurrido entre el momento de planeación de una medida y el de su aplicación efectiva que en algunos casos, como veremos más adelante, puede ser demasiado tarde.

CAPITULO III

INDUSTRIALIZACION

Como la población, los productos industriales crecen de manera exponencial pero con mayor rapidez como lo demuestra la Figura No. 3 que es una gráfica de expansión de la producción mundial desde 1930 considerando como referencia el año de 1963 al cual se le asigna arbitrariamente un valor de 100. La tasa media de crecimiento entre los años 1963 y 1968 fue de 7% anual y si se considera la producción por habitante fue de 5% anual.

La Figura No. 4 muestra esquemáticamente los elementos que intervienen en el proceso de crecimiento, disminución o equilibrio (según exista predominio o no de algún elemento sobre los otros) del capital industrial. Este está representado por el bloque central que recibe un "flujo" de capitales (nuevas inversiones) que es el factor que impulsa su crecimiento; el elemento opuesto lo constituye el capital desechado (depreciación) que "fluye" hacia afuera del sistema. Otro elemento de salida lo constituye la producción industrial que tiene una recirculación, pues una fracción de la producción industrial se convierte en nuevo capital industrial como las maquinarias, ya sea aisladamente o formando parte de un paquete como en el caso de una refinería o una planta de acero; etc. Como en el caso de crecimiento de la población, en este sistema también existen rezagos, puesto que la construcción de sistemas complejos de capital industrial, por ejemplo, una planta de energía eléctrica, puede llevar varios años.

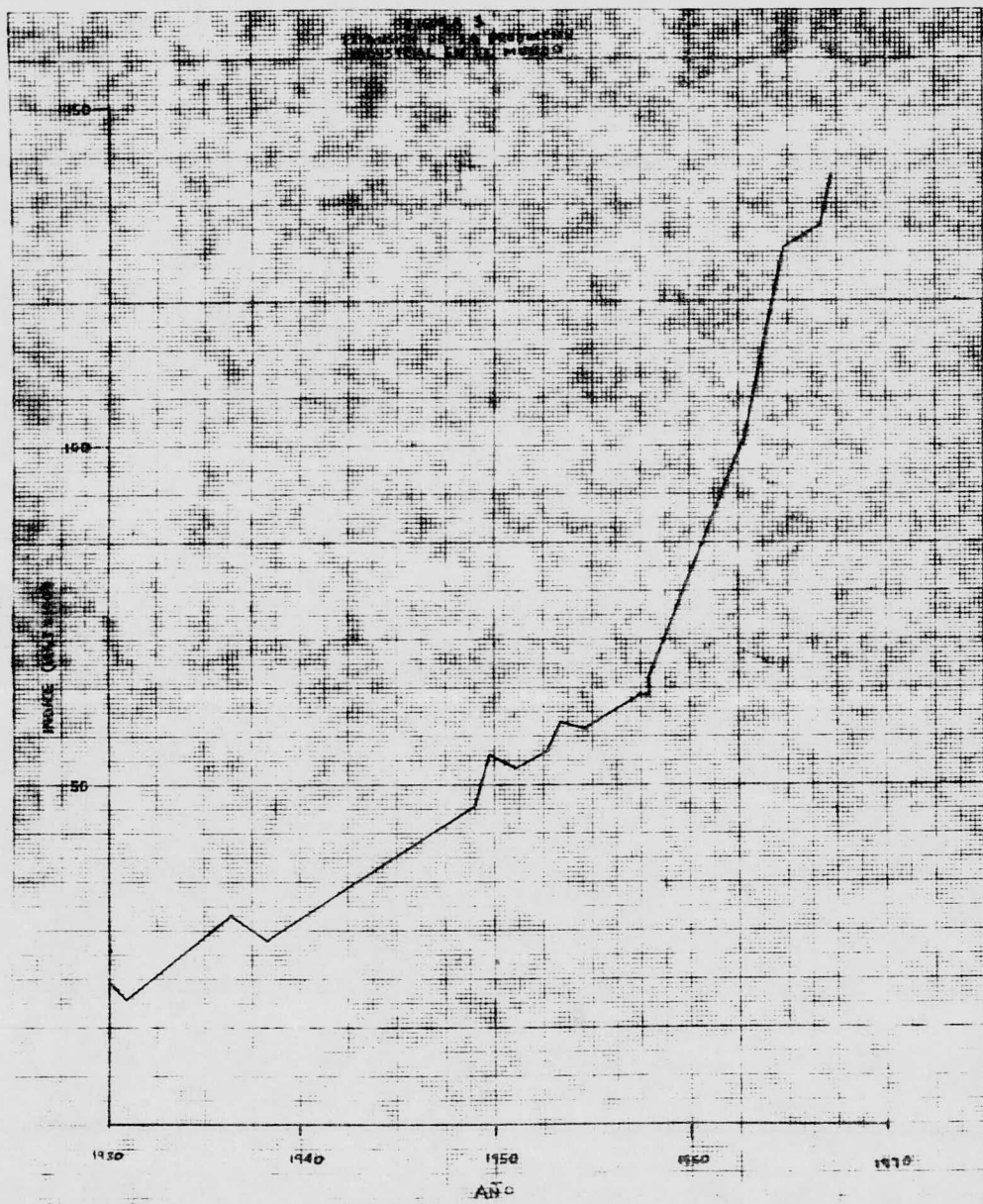
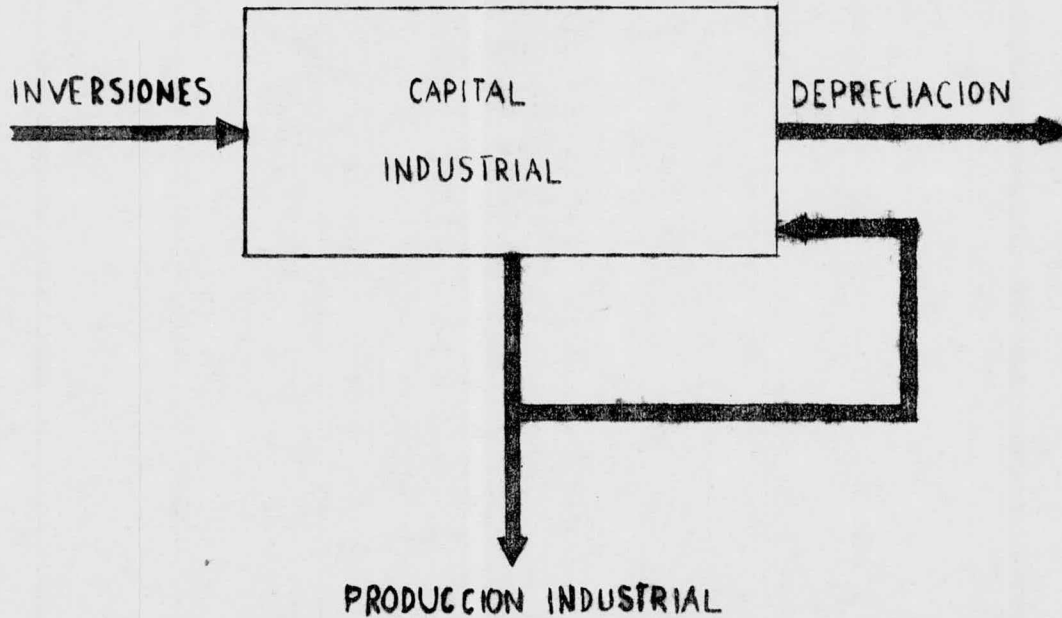


FIGURA 4
ELEMENTOS QUE DETERMINAN EL CRECIMIENTO
DEL
CAPITAL INDUSTRIAL



El desarrollo industrial en el presente siglo ha desembocado como primera consecuencia social en profundas desigualdades, pues la mayor parte del crecimiento industrial está ocurriendo en los países desarrollados donde las tasas de crecimiento de población son generalmente las mas bajas del mundo.

La Figura No. 5 nos indica que las tasas de crecimiento industrial de cada país en particular están ensanchando la brecha económica entre los países ricos y los pobres; esto se hace más claro aún si observamos la Tabla No. 1.

Existen muy pocas probabilidades de que las tasas de crecimiento que se muestran en la Tabla 1 permanezcan constantes hasta fines de siglo; muchos factores han sufrido ya cambios y observamos -- que un hecho social como es el fin de la guerra de Biafra ha elevado el PNB per cápita de Nigeria y a la inversa la guerra de Bangla Desh interfirió el crecimiento económico de Pakistán. Sin embargo, puede observarse que para que ocurran alteraciones es necesario la presencia de hechos sumamente drásticos como los mencionados y en esencia, salvo los casos anotados, las variaciones se presentan muy lentamente, si aceptamos esta simplificación podremos extorapolar los valores de la Tabla 1 hasta el año 2,000 y obtendremos los resultados -- mostrados en la Tabla 2 (referidos exclusivamente al crecimiento económico). Los resultados mostrados en esta Tabla muestran con mayor claridad aún que a las tasas de crecimiento actuales las diferencias entre países ricos y pobres se están desarrollando a pasos agiganta-

FIGURA 5
CRECIMIENTO ECONOMICO

P. M. B. (COLARBE POR PERSONA)



dos.

Si los resultados que se observan en la Tabla 2 jamás son alcanzados será porque alguno(s) de los factores que intervienen en el proceso de crecimiento (fecundidad, mortalidad, inversión, depreciación, etc.) o todos ellos habrán variado; la magnitud de estas variaciones y sus consecuencias son de gran importancia pues el necesario equilibrio puede lograrse a un precio demasiado alto para la humanidad. Pero es necesario repetir que no son los únicos factores que pueden modificar la estructura social existente y se abundará en ello en los siguientes capítulos que culminarán con un análisis global.

Mención especial en el presente capítulo merece lo referente a energéticos ya que es uno de los factores importantes que intervienen en la producción industrial, de ellos se tratará en las siguientes líneas.

TABLA - 1 CRECIMIENTO ECONOMICO
Y DEMOGRAFICO.

PAIS	(1)	(2)	(3)	(4)
REPUBLICA POPULAR CHINA	730	1.5	90	0.3
INDIA	524	2.5	100	1.0
U.R.S.S.	238	1.3	1100	5.8
E. U.	201	1.4	3980	3.4
PAKISTAN	123	2.6	100	3.1
INDONESIA	113	2.4	100	0.8
JAPON	101	1.0	1190	9.9
BRASIL	88	3.0	250	1.6
NIGERIA	63	2.4	70	0.3
R. F. A.	60	1.0	1970	3.4

(1) POBLACION: MILLONES DE HABITANTES (1968)

(2) TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION: % (1961-1968)

(3) PNB PER CAPITA: DOLARES (1968)

(4) TASA DE CRECIMIENTO DEL PNB: % (1961-1968)

TABLA - 2 CRECIMIENTO ECONOMICO
 EXTRAPOLADO AL AÑO 2000.

PAIS	PNB PER CAPITA (DOLARES)
REPUBLICA POPULAR CHINA	100
INDIA	140
U.R.S.S.	6.330
E. U.	11,000
PAKISTAN	250
INDONESIA	130
JAPON	23,200
BRASIL	440
NIGERIA	60
R. F. A.	5,850

Nuevamente los elementos que tenemos que considerar son el crecimiento exponencial en la demanda de energía y sus consecuencias sobre las fuentes (finitas) de producción de la misma. Por ejemplo, observando la Figura 6 podemos darnos cuenta que una reserva de energía que a los consumos actuales tendrían una duración de 2,000 años si se considera un crecimiento en la demanda de 5% (que es conservador si se toma en cuenta la tendencia actual) sólo tendría una vida de poco menos de 100 años, algo todavía mas ilustrativo son las fuentes de energía nuclear que según algunos autores son inextinguibles, pero que se estiman (en la tierra) en 5×10^{27} Btu incluyendo la energía que se obtendría por fusión nuclear de todo el deuterio contenido en los Océanos. Estas fuentes cubrirían la demanda de energía a los consumos actuales por un período de 20×10^9 años pero si consideramos nuevamente un crecimiento en la demanda de 5% anual encontramos que estas fuentes sólo cubrirían la demanda de los próximos 500 años.

El comportamiento del crecimiento exponencial de la demanda de energía (o cualquier otra variable) a una tasa anual fija se expresa matemáticamente como sigue:

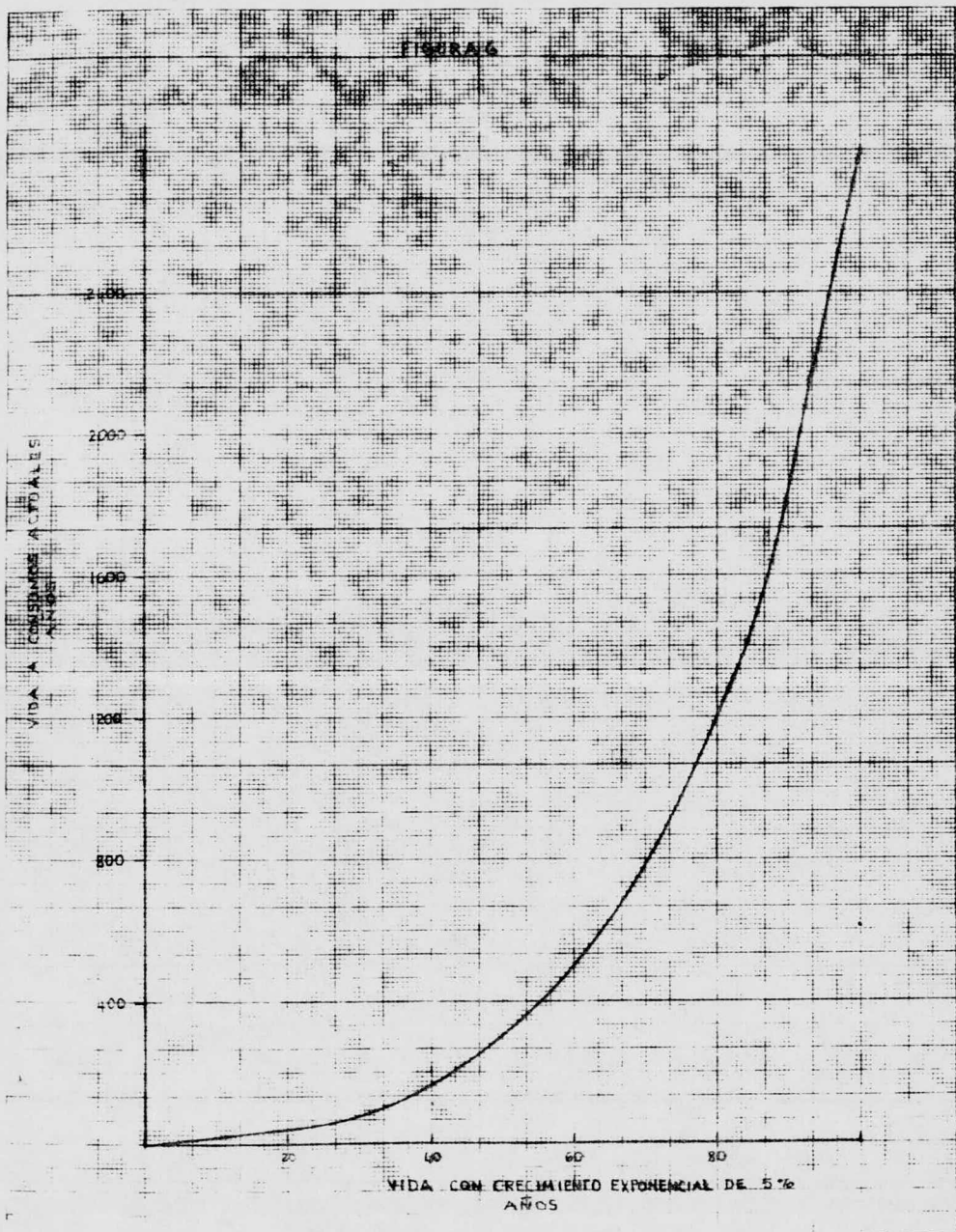
$$E = E_0(1 + 0.01 r)^n \dots\dots\dots (1)$$

E_0 = Consumo anual en un año cualquiera (base)

E = Consumo anual "n" años después.

r = Tasa de crecimiento

FIGURA 6



A una tasa de 5%, el consumo se duplica cada 14.2 años. La cantidad consumida en "n" años es:

$$= E_0 \frac{(1 + 0.01 r)^n - 1}{0.01 r} \dots\dots(2)$$

Con lo cual podemos observar que el consumo en un período de duplicación es mayor que todo el consumo previo, esto es si el crecimiento en la demanda de energía se mantiene a una tasa constante de 5% entre 1975 - 1989.2 en este período se habrá consumido más energía que en todos los años previos a 1975.

Límites Climatológicos

La mayor parte de la energía utilizada se convierte en calor en un lapso breve y eventualmente será irradiado al espacio exterior puesto que la atmósfera terrestre está en equilibrio radiante con el sol, toda la energía liberada puede ser irradiada al espacio exterior solamente si aumenta la temperatura equivalente de cuerpo negro de la atmósfera terrestre ya que para nuestros propósitos es válido suponer que la emisividad y el coeficiente de reflexión son esencialmente constantes.

El intercambio de energía entre el sol y la atmósfera terrestre obedece la primera ley de la termodinámica.

$$\text{Entrada} - \text{Salida} = \text{Acumulación} \dots\dots(3)$$

Expresadas en unidades de transporte sería

$$\dot{q}_s - (\dot{q}_r + \dot{q}_e) = \dot{E}_n \dots\dots\dots(4)$$

donde \dot{q} = "flujo de energía"

s = solar (hacia la atmósfera)

e = emitida (por la atmósfera)

r = reflejada (por la atmósfera)

E_n = "flujo" de energía acumulado

todo en unidades de Btu/Hr. Ft²

La condición de equilibrio radiante es:

$$E_n = 0 \dots\dots\dots(5)$$

Si definimos la fracción de energía reflejada por la atmósfera con respecto a la energía emitida por el sol como w tenemos.

$$\frac{\dot{q}_r}{\dot{q}_s} = .w \dots\dots\dots(6)$$

Además de acuerdo a la ecuación de Stefan Boltzmann:

$$\dot{q}_e = \sigma \epsilon T_e^4 \dots\dots\dots(7)$$

σ = Constante de Stefan Boltzmann

$$= 0.173 \times 10^{-8} \frac{\text{Btu}}{\text{Hr Ft}^2 \text{ } ^\circ\text{R}^4}$$

ϵ = emisividad de la atmósfera

T_e = Temperatura absoluta de la atmósfera.

Tomando en cuenta las expresiones (5), (6) y (7) en la ecuación (4) y agrupando términos obtenemos:

$$T_e = \left[\frac{1-w}{\sigma \epsilon} (\dot{q}_s) \right]^{1/4} \dots\dots\dots(8)$$

Siendo T_e una variable continua tiene una gran cantidad de valores dependiendo de las condiciones prevaletientes pero nos interesa fundamentalmente los valores promedios que por gran cantidad de medi-

das vía satélite que confirmaron predicciones anteriores se ha encontrado que la atmósfera terrestre refleja, en promedio, la tercera -- parte de la energía radiante proveniente del sol, por lo que:

$$w = 0.33 \dots\dots\dots(9)$$

Si ajustamos el valor de ϵ a la unidad, la Temperatura absoluta se convierte en la temperatura de cuerpo negro equivalente y si se hacen las sustituciones correspondientes en la ecuación 8 obtenemos:

$$\bar{T}_e = 100 [3.873 \bar{q}_s]^{1/4} \dots\dots\dots(10)$$

La energía adicional que recibe la atmósfera elevará evidentemente su temperatura y proviene de las actividades humanas; si esta energía adicional la representamos como una fracción "f" de la -- energía solar, la elevación de temperatura que ésta provoca se expresará como sigue:

$$\Delta T = 100 [3.873 (1 + f) (\bar{q}_s)]^{1/4} - 100 [3.873 \bar{q}]^{1/4}$$

Las determinaciones, vía satélite, que se mencionaron establecen que:

$$\bar{q}_s = 107.2 \frac{\text{Btu}}{\text{Hr Ft}^2}$$

Sustituyendo este valor en la expresión (10) obtenemos finalmente:

$$\Delta T = 451.4 [(1 + f)^{1/4} - 1] \dots\dots\dots(11)$$

El área de la superficie terrestre, incluidas tierra y agua, es aproximadamente $5.15 \times 10^{15} \text{ Ft}^2$; de esta manera, la cantidad total de energía solar que recibe la atmósfera terrestre es de $5.17 \times 10^{12} \frac{\text{Btu}}{\text{año}}$; puesto que el consumo mundial de energía en 1975 se estima en $2.4 \times 10^{17} \text{ Btu}$; entonces:

$$f = 4.7 \times 10^{-5} \quad \text{y}$$

$$\Delta T = 0.005 \text{ } ^\circ\text{F}$$

Esta magnitud no puede ser detectada puesto que la actividad de las manchas solares produce variaciones en la temperatura terrestre promedio de $\pm 1^\circ\text{F}$; si a esto agregamos las fluctuaciones provocadas por la descarga de aerosoles a la atmósfera que representan otro tanto, en los casos extremos obtenemos un rango de variación de $\pm 2^\circ\text{F}$ que impiden una determinación confiable del incremento global de la temperatura promedio; sin embargo, en áreas específicas como Manhattan y Moscú se han detectado aumentos sensibles de temperatura que por fortuna para esas áreas se diluye en las áreas circundantes.

Si se mantiene la tasa de aumento en la demanda de energía en un 5% (valor conservador) y ya se dijo que no existe ningún indicio de que disminuya, se pueden graficar los valores del consumo anual de energía contra la elevación de la temperatura promedio de la atmósfera terrestre. El resultado de esto se muestra en la Figura No. 7 de la cual se pueden hacer las siguientes observaciones:

Las cotas 1 y 3 correspondientes a los años 2,020 y 2,050, --

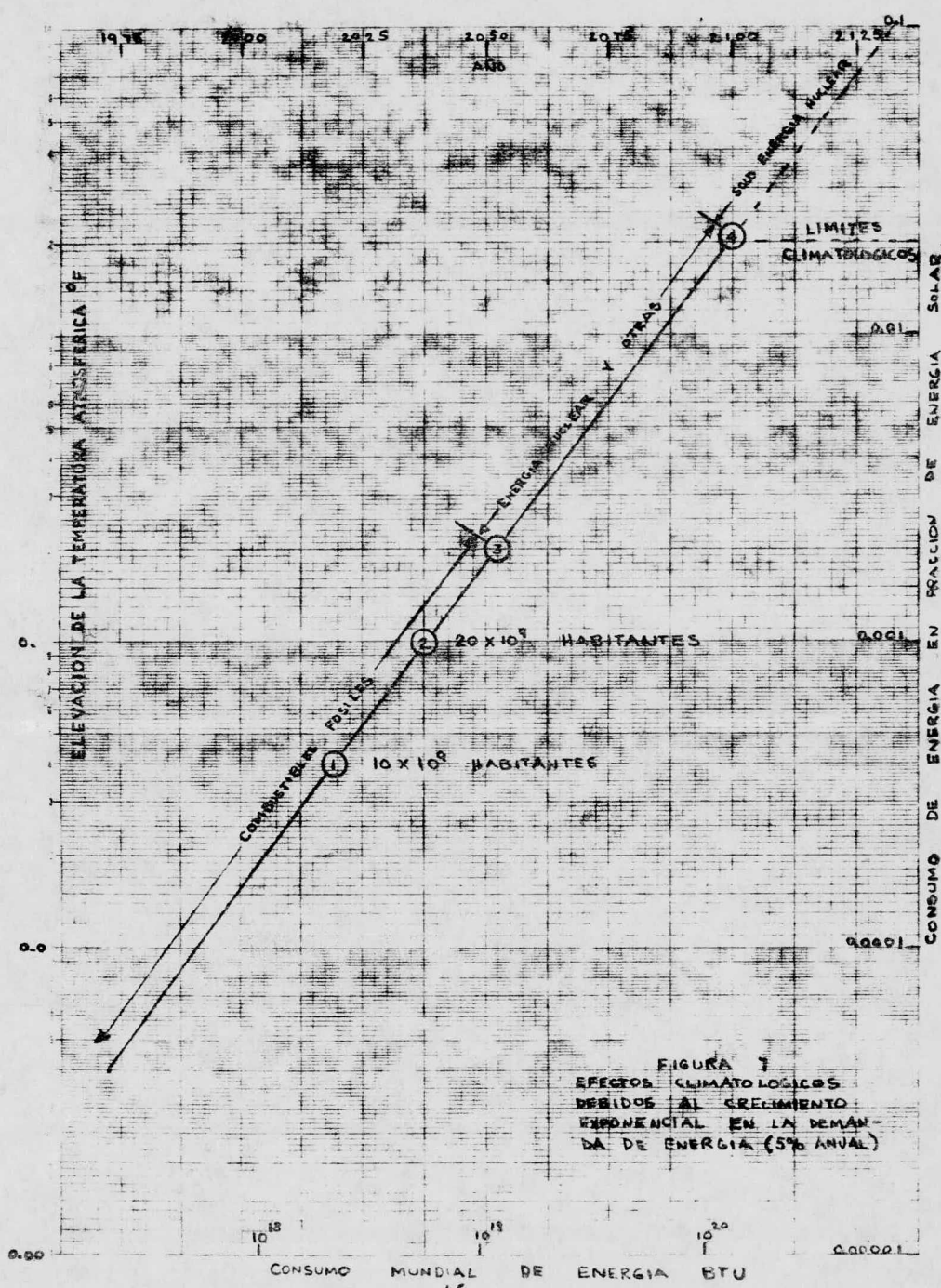


FIGURA 7
 EFECTOS CLIMATOLÓGICOS
 DEBIDOS AL CRECIMIENTO
 EXPONENCIAL EN LA DEMAN-
 DA DE ENERGÍA (5% ANUAL)

respectivamente representan la población estimada para esos años a -- una tasa de crecimiento de 2.1%.

Las cotas 2 y 3 marcan el intervalo de tiempo en que se agota rían los combustibles fósiles, siempre y cuando el suministro de energía de otras fuentes no disminuya la demanda de aquéllos, pero manteniendo la tasa global de 5%. Este período fue estimado suponiendo -- una reserva optimista de entre 1 y 2×10^{20} Btu. En otras palabras -- tendrían una vida de 413 a 816 años. Para prolongar la vida de los -- combustibles fósiles que además constituyen las mejores materias primas para la petroquímica y son una fuente potencial de proteínas, será necesario promover otras fuentes tales como la nuclear, solar y -- geotérmica. Si estas fuentes son desarrolladas se podrá llegar a la cota 4 que identifica el límite de elevación de temperatura promedio -- de la atmósfera terrestre. Quienes han estudiado el problema climático están generalmente de acuerdo que este límite se alcanza cuando el calor disipado a la atmósfera alcanza un valor de 2% del 'flujo' de energía solar. Debe hacerse notar que si este límite se aumentara hasta 20% en lugar de 2% se alcanzaría en el año 2,146 en lugar de -- 2,100, es decir, sólo 46 años mas.

Entre las cotas 3 y 4 las energías nuclear, solar y geotérmica, si se dispone de ellas, se volverían las fuentes principales.

Más alla de la cota 4, si el crecimiento de 5% persiste, será necesario una conversión directa de la energía solar para evitar exceder de los límites climáticos. Pero nuevamente nos encontramos con --

un límite en el año 2,175 en que sería necesario una conversión total del flujo de energía solar.

Resumiendo, el hombre tiene a su disposición 1 siglo de fuentes de energía para sostener el ritmo de 5% en su demanda o a lo sumo 2 siglos, esto sin considerar otros efectos que se interrelacionan y que se irán analizando en otros capítulos para culminar con un análisis global.

CAPITULO IV
CONTAMINACION AMBIENTAL

Todo proceso tecnológico es, inevitablemente, generador de desperdicios. La escoria, el estiercol, el bagazo de caña de azúcar son "subproductos" normales de las industrias minera, ganadera y agrícola respectivamente; todo proceso químico tiene, a su vez, como resultado una serie de subproductos de deshecho.

Siendo la eficiencia uno de los objetivos fundamentales de todo proceso tecnológico se procura reducir los deshechos en el proceso de fabricación o bien aprovecharlos como productos útiles mediante transformaciones. El crecimiento exponencial de los productos industriales trae aparejado el aumento de desperdicios cuya eliminación y/o aprovechamiento se enfrenta a serias limitaciones de carácter físico y económico.

En forma indirecta, pero producto también de la industrialización, otras fuentes de desperdicios las constituyen las grandes concentraciones urbanas. Ejemplo de lo anterior lo proporcionan los muladares y el alcantarillado.

Las sociedades tecnológicas desarrolladas haciendo caso omiso de las acuciantes necesidades presentes y futuras elaboran además productos absolutamente innecesarios, lo cual agrava, en una medida mayor de lo que generalmente se cree el problema de los desperdicios.

Los productos de deshecho pueden ser arrojados a las corrientes

tes de agua y a los Océanos, esparcirse o concentrarse en determinados lugares, dispersarse en el aire; pueden incluso transformarse, - pero hay un hecho incontrovertible: no pueden desaparecer. En un -- sistema cerrado, todo proceso tecnológico da como resultado un aumen to de desperdicios o problemas secundarios relacionados con ellos.

Como toda materia, los desperdicios pueden presentarse en -- forma de sólidos, líquidos o gases. Aunque la contaminación es más- notable en estas dos últimas formas, el detritus sólido debido a su volumen se está volviendo un problema importante. Sólo en 1967 en - Estados Unidos se estimó la cantidad de desechos sólidos en 4.5 Kg.- diarios por habitante que arrojaron un total de 3,600 millones de to neladas. Interesa saber cuál es el destino de la gran cantidad de - desperdicios, se tomará como un ejemplo sencillo la escoria mineral- producida en los Estados Unidos, el año de 1965 que en la industria- del carbón ascendió a casi 100 millones de toneladas en tanto que la explotación del hierro y el cobre alcanzó la cifra de 233 millones - de toneladas. Un informe del propio gobierno norteamericano arroja- luz sobre el destino final de esos desperdicios; "antes de 1965, una superficie aproximada de más de dos millones de hectáreas, o tenía - encima una cubierta de material repugnante y de escorias de los pro- cesos de explotación y transformación de minerales, o eran zonas don de la tierra estaba devastada a tal grado, debido a actividades pre- sentes y pasadas que no sólo era inútil y repulsiva, sino que, en -- ciertos casos, constituía un riesgo grave para la vida y las propie- dades del hombre". El mismo informe se refiere a los desechos mine- rales de la siguiente manera: "Las escorias de la explotación minera son, en su mayor parte, una carga onerosa y estéril, o a lo sumo, -

minerales de grado muy bajo resultantes de excavaciones abiertas o de extracciones superficiales. Estas montañas de escoria, que con frecuencia tienen hasta un centenar de metros de altura y que cubren grandes extensiones de terreno, abruma las zonas del paisaje que rodea a la industria minera. Toneladas enteras de desperdicios sólidos se han arrojado en regiones alejadas o escasamente pobladas. Sin embargo cantidades no menores se han acumulado dentro o cerca de zonas muy visitadas o de población muy densa. La posibilidad de otro derrumbe de roca y cieno debido a semejantes acumulaciones, como el que aconteció en Aberfán, Gales, es una amenaza siempre presente para la vida y la propiedad situada en las cercanías de estas montañas de escorias. Por añadidura, el desgaste de las mismas causado por el viento es motivo de contaminación de las zonas circunvecinas con grandes cantidades de polvo. Cuando estas acumulaciones se incendian, como sucede con frecuencia, contamina el aire con vapores nocivos, que destruyen la vegetación de los alrededores, corroen las construcciones domésticas y comerciales, y originan la niebla, causa de accidentes. Algunos de los desechos son tóxicos, y constituyen serios problemas locales de contaminación del aire, del agua y de la tierra.

La industria química engendra incontables desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, que se precisa eliminar de alguna manera. Los únicos sitios disponibles para eliminar estos desechos son la tierra, el agua o el aire. En Suecia se ha comprobado la contaminación de los lagos con el mercurio del recubrimiento de las semillas agrícolas y la industria de la pasta. Canadá prohibió recientemente la venta de pescado de uno de sus lagos por la misma razón. En Europa

pa se han detectado residuos de flúor provenientes de la descomposición de productos de los 1,000 millones de pulverizadores para el cabello que se usan anualmente. En Tokio se han comprobado envenenamientos por cadmio y mercurio de los desperdicios industriales. En depósitos de agua potable de los Estados Unidos se han encontrado gasolina y sal de cianuro 2,4-D.

La eliminación de desperdicios es un problema sumamente serio ya que siendo la materia indestructible sólo se podrán transportar de un sitio a otro ya que la alternativa a esto sería su aprovechamiento que tiene 2 limitantes principales a saber: la imposibilidad de procesos con eficiencia de 100% y la poca viabilidad económica de muchos de ellos. Ahora bien, el traslado de sustancias contaminadoras sólo cambia un problema por otro. Vaciar la escoria de hierro en los lagos resuelve el problema de eliminación de desperdicios en la mina pero lo traslada al lago; la incineración de basura produce cenizas volátiles sin contar que constituyen un consumo de energía; contra las bacterias y los insectos pueden usarse sustancias químicas que cuando permanecen en el subsuelo o se introducen en las corrientes de agua, cosas muy frecuentes, tienen efectos adversos.

Es necesario ahora proseguir con el método de análisis que se ha adoptado y de lo mencionado líneas arriba se pueden hacer las siguientes observaciones:

- 1) Pocos tipos de contaminación se han medido con precisión pero los que se han determinado acusan un crecimiento exponencial.
- 2) Se desconoce el límite superior de las curvas de creci-

miento de la contaminación.

3) Los rezagos naturales en los procesos ecológicos pueden propiciar una subestimación de las medidas necesarias de control.

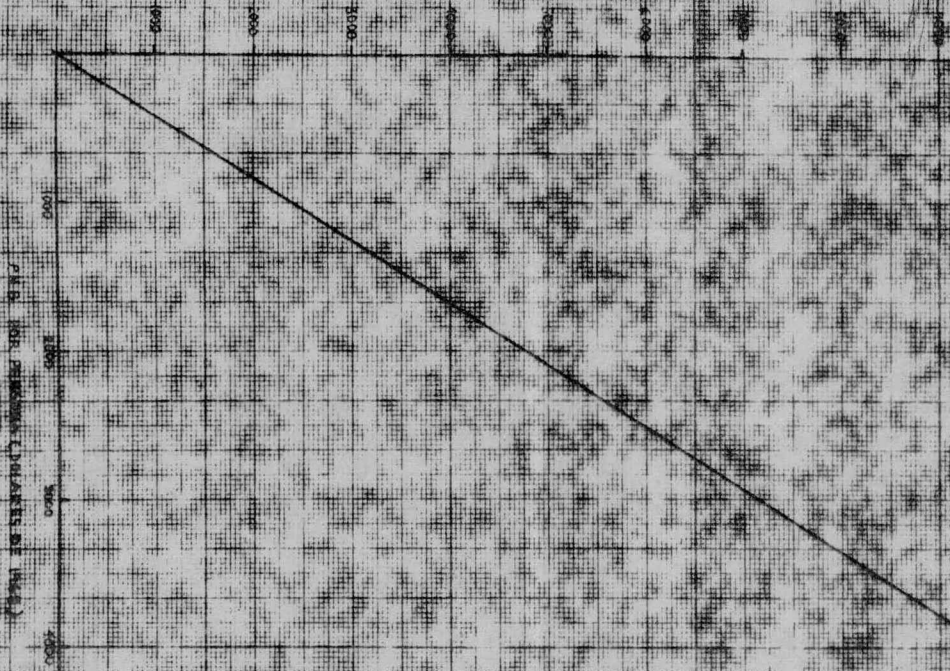
4) Las sustancias contaminantes se difunden y sus efectos perjudiciales aparecen aún en sitios alejados de las fuentes que las producen.

El creciente uso de energía es origen de contaminación, como ya se esbozó en el capítulo anterior. Una medición muy indicativa del desarrollo económico es la cantidad de energía consumida por persona como se muestra en la figura 8. La tasa de crecimiento anual del consumo de energía per cápita es de 1.3% que agregado al crecimiento de población significa un aumento global de 3.4%.

Puesto que la mayor parte de energía que se consume actualmente proviene de combustibles orgánicos (carbón, petróleo y gas natural) tenemos como resultado evidente de tal combustión la liberación a la atmósfera de bióxido de carbono que actualmente representan unas 20,000 millones de toneladas de CO_2 . Las observaciones de la concentración de CO_2 en la atmósfera y la extrapolación realizada de acuerdo al consumo de energéticos muestra un claro crecimiento exponencial a una tasa de 0.2% anual que está ilustrado en la figura 9 se ha tomado en consideración que sólo la mitad del CO_2 que libera la combustión de los energéticos mencionados ha aparecido realmente en la atmósfera, el resto parece haber sido absorbido, principalmente por el agua de la superficie del mar.

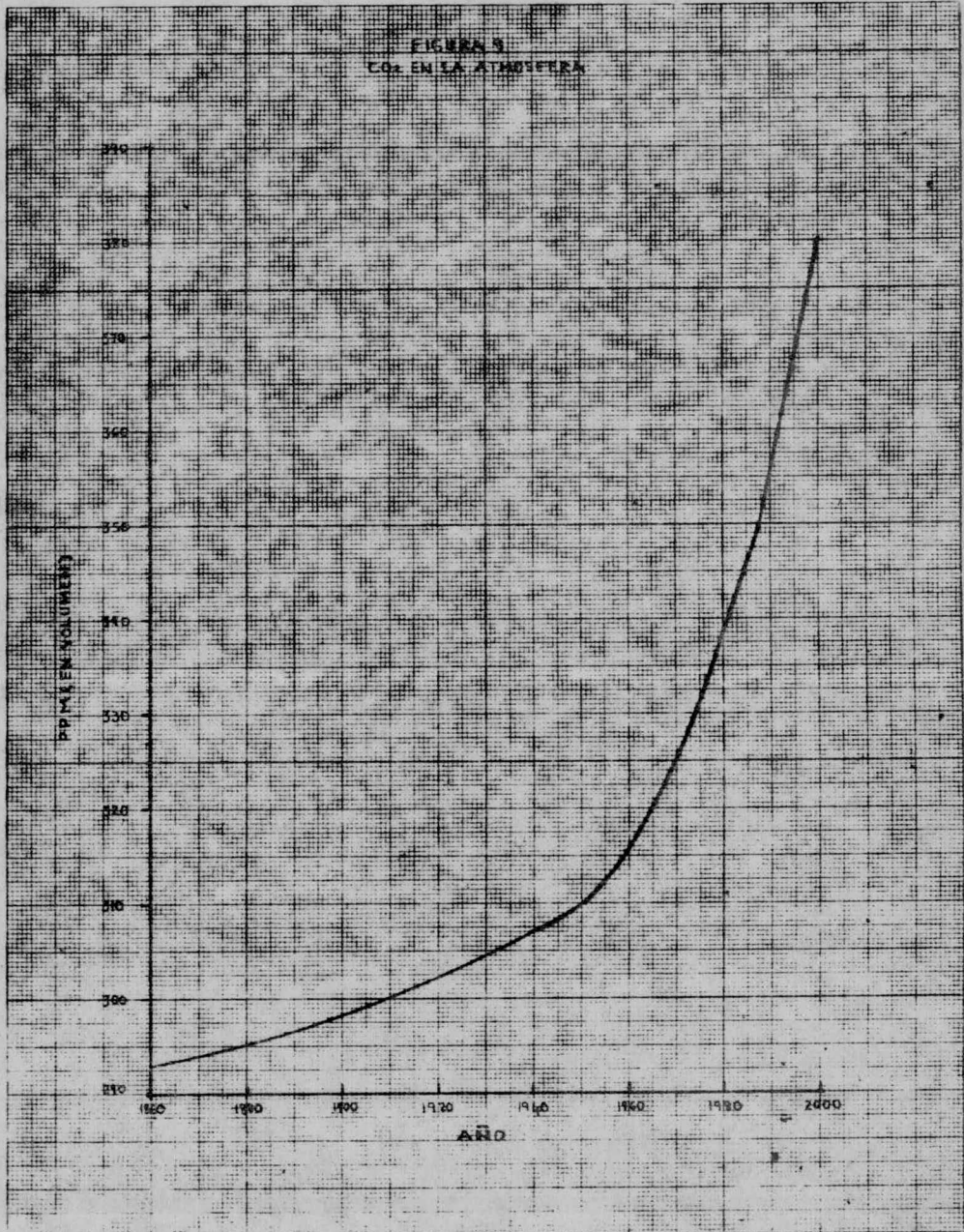
La sustitución de combustibles orgánicos por energía nuclear

CONSUMO DE ENERGIA POR PERSONA EN LOS DE CARBONO



kWh por persona (cuadrado de eje X)

FIGURA 9
CO₂ EN LA ATMOSFERA



detendría el aumento de CO_2 en la atmósfera pero no eliminaría la -- contaminación térmica mencionada en el capítulo anterior y además -- proporcionaría otro tipo de agentes contaminantes: los desechos radioactivos. La Figura 10 muestra la estimación de aumento en la producción de energía nuclear en Estados Unidos hasta el año 2,000 junto con el aumento previsto de desperdicios radiactivos generados por estas plantas de energía nuclear y los desechos acumulados (de combustibles de reactores ya consumidos) que tendrán que ser almacenados.

Pero el CO_2 , la contaminación térmica y los desechos radiactivos no son los únicos agentes contaminantes que el hombre introduce en su medio ambiente, algunos de los que se han hecho mediciones confiables se mencionan a continuación.

La Figura 11 muestra la relación existente entre el aumento de los sólidos disueltos y la disminución de la producción de pescado en el lago de Ontario. El aumento de sólidos disueltos se debe primordialmente a la acumulación de desechos solubles industriales, agrícolas y municipales. Es de hacerse notar en esta gráfica que -- siendo la escala logarítmica la disminución de la explotación de la mayoría de las especies ha disminuido por factores de 10 y 100.

En la Figura 12 está ilustrado el efecto de los desechos orgánicos sobre la vida acuática, por medio de la disminución de oxígeno disuelto, indispensable para la vida acuática, en el mar Báltico como una función del tiempo. Esto es la acumulación de desechos orgánicos en el mar Báltico produce una disminución constante de la -- cantidad de oxígeno disuelto. Es necesario hacer notar que este he-

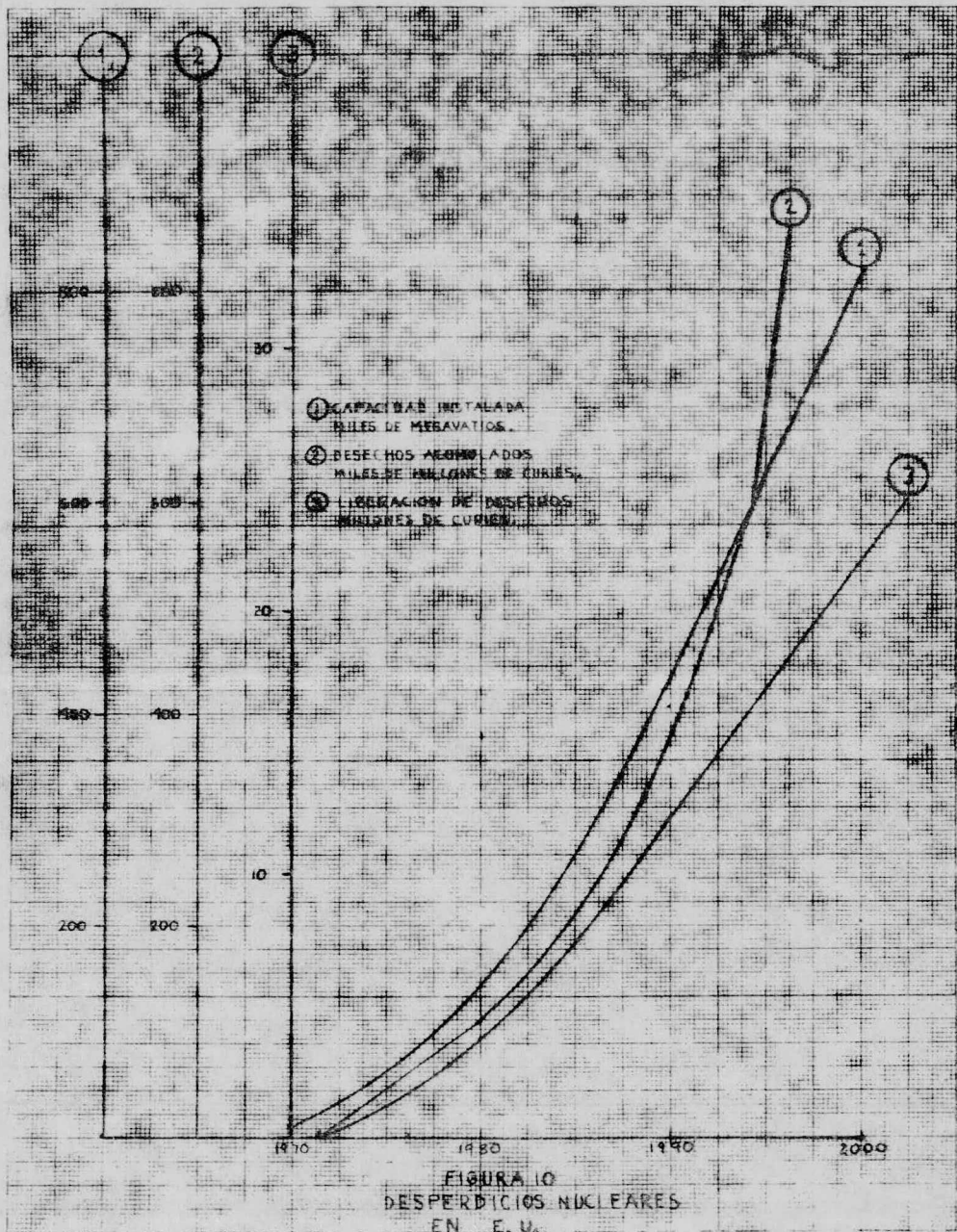


FIGURA 10
 DESPERDICIOS NUCLEARES
 EN E. U.

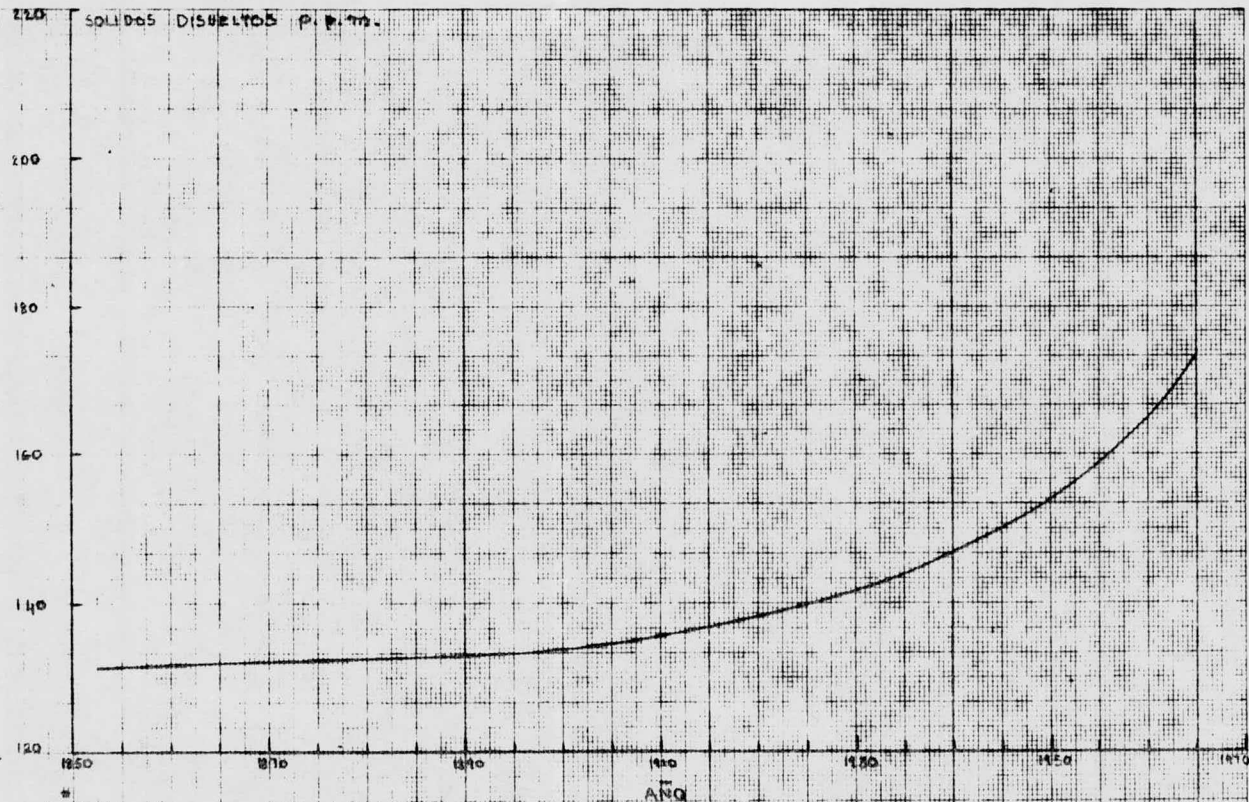


FIGURA II. EFECTO DE LA CONTAMINACION DEL LAGO ONTARIO EN LA PRODUCCION DE PESCADOS
HOJA 1 DE 6

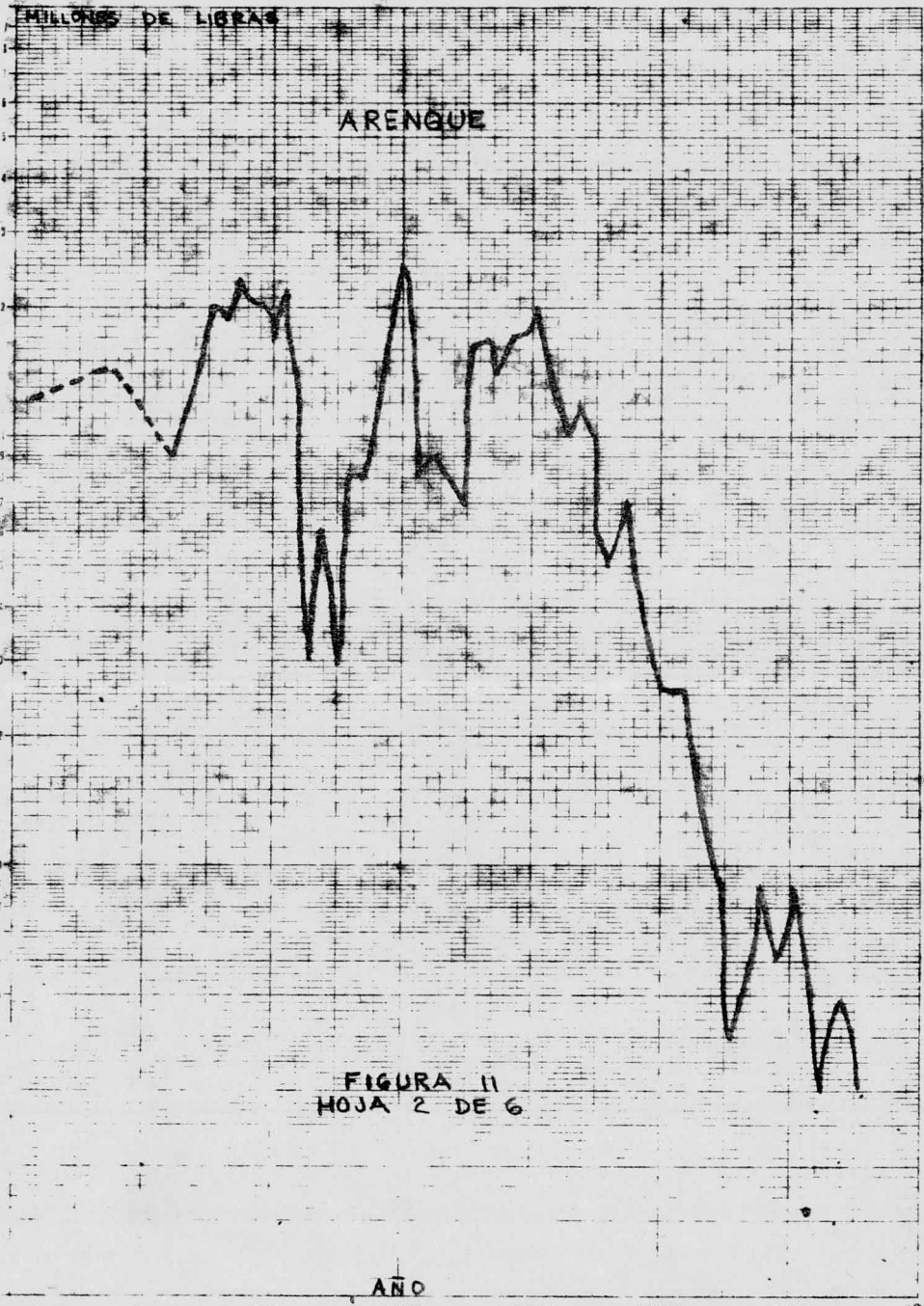


FIGURA 11
HOJA 2 DE 6

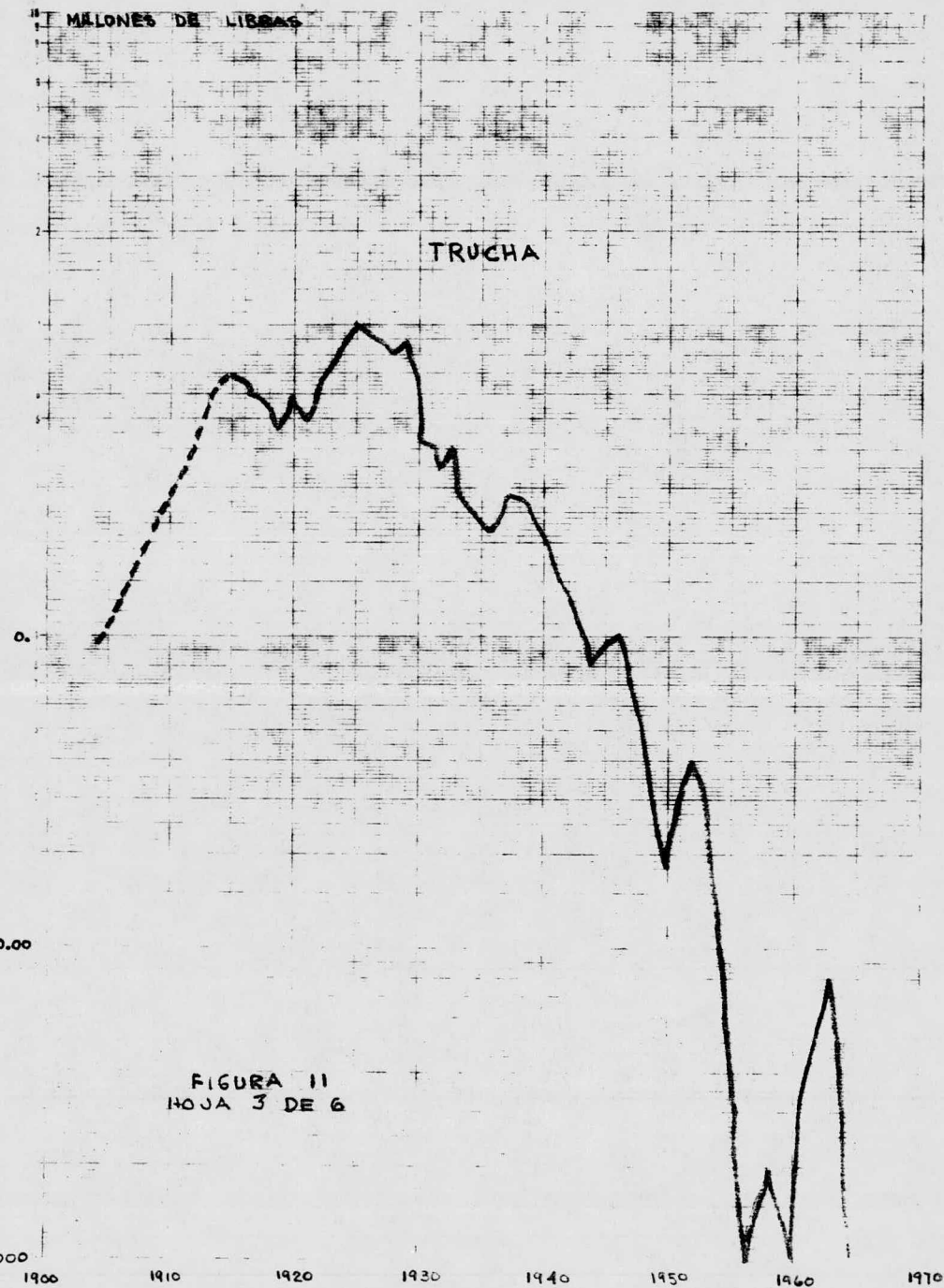


FIGURA 11
HOJA 3 DE 6

MILLONES DE LIRAS

WALLEYE

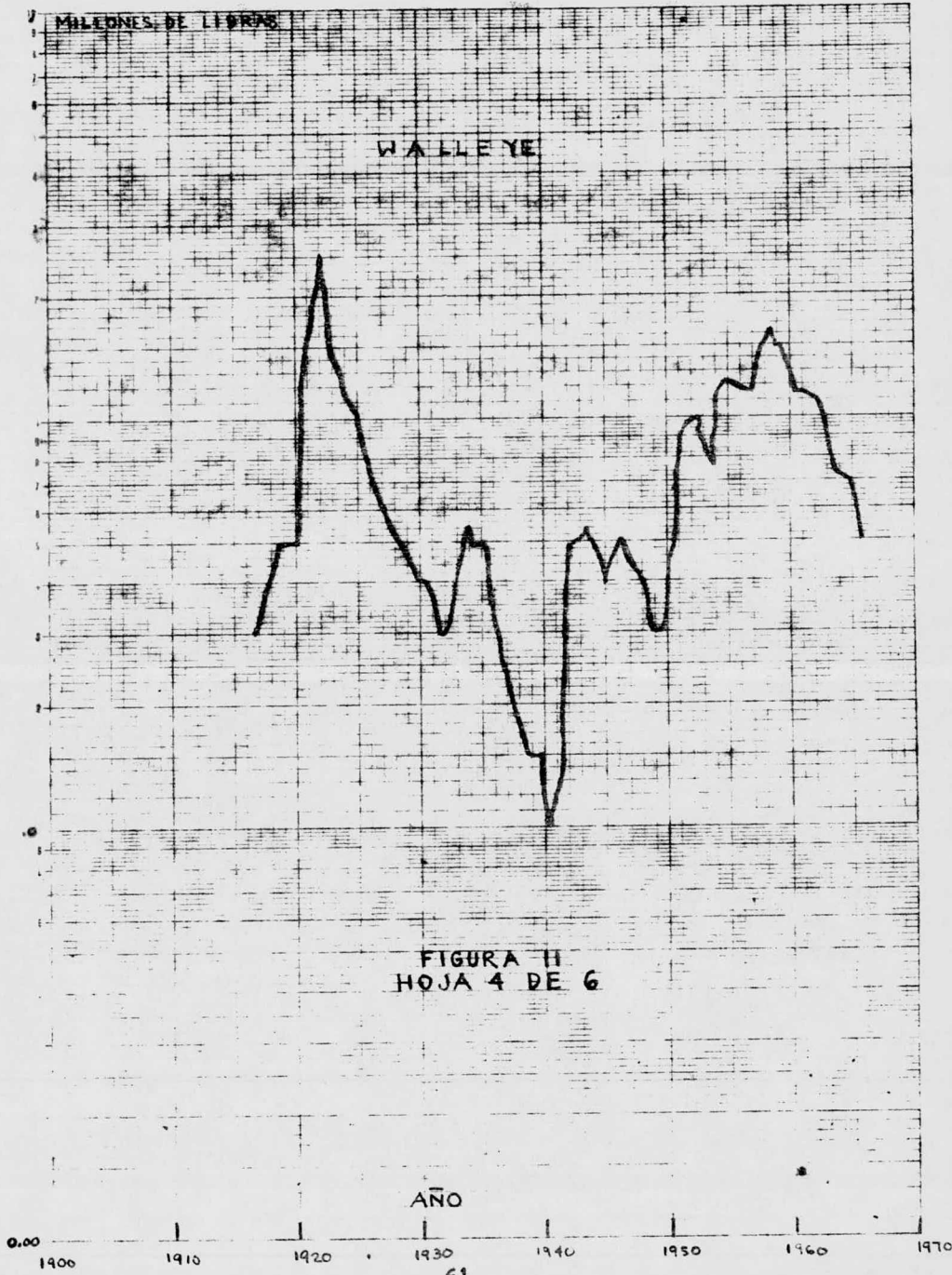


FIGURA II
HOJA 4 DE 6

AÑO

0.00 1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970

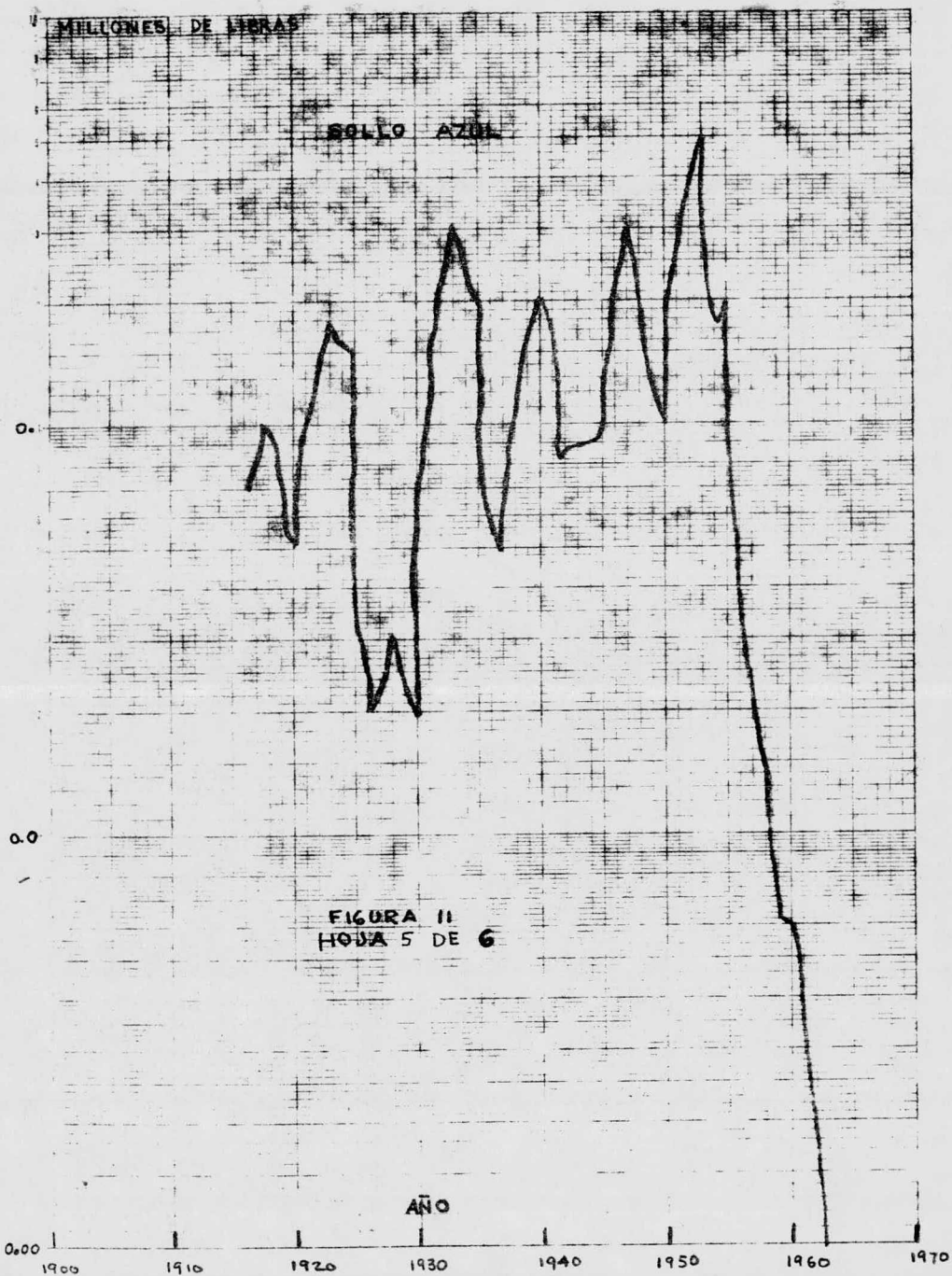


FIGURA II
HOJA 6 DE 6

10 MILLONES DE LIBRAS

GOBIO

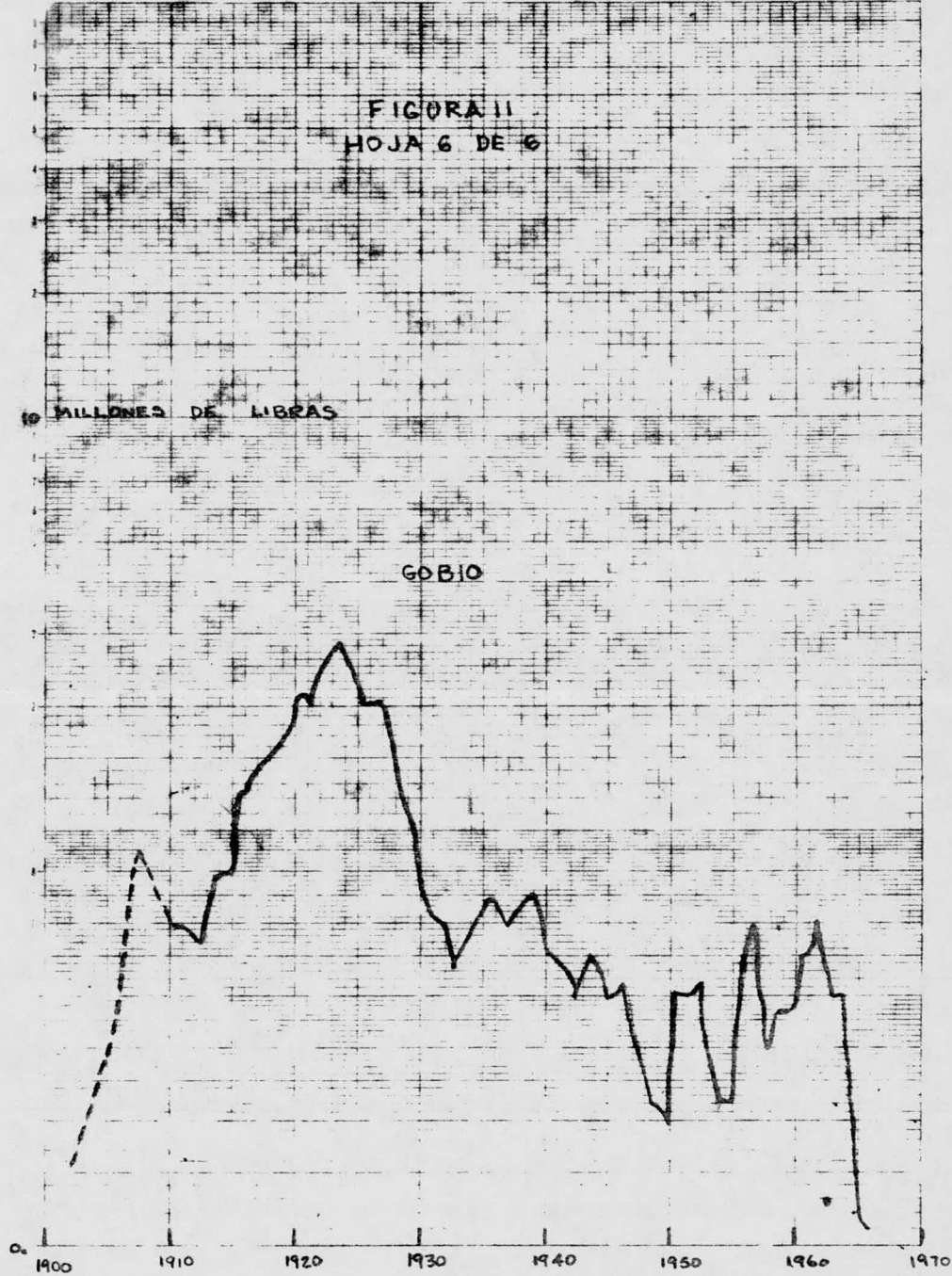
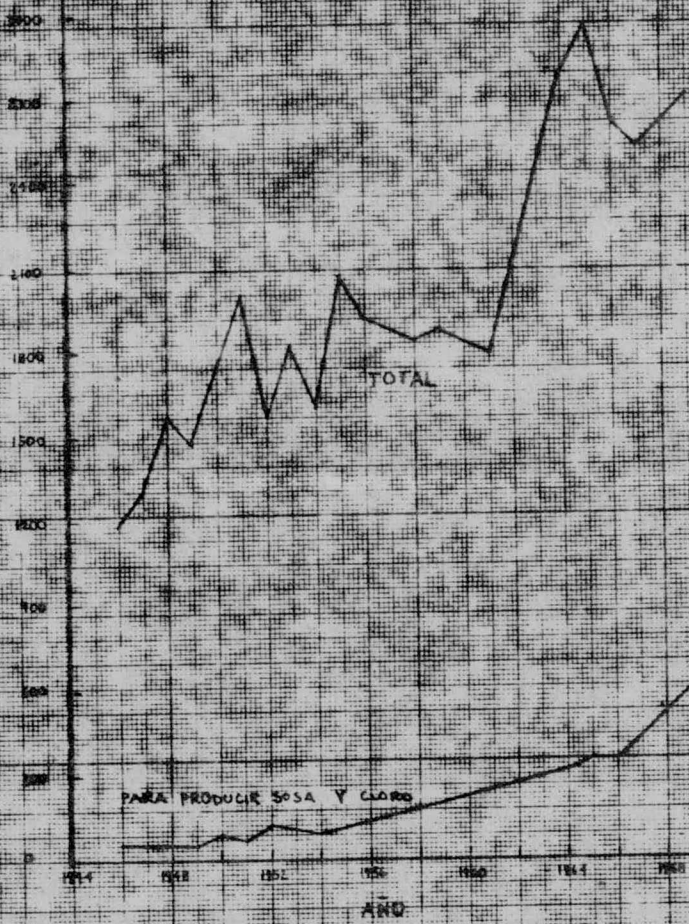


FIGURA 12
CONSUMO DE MERCURIO EN E.U.

TONELADAS



cho se ve favorecido por la circunstancia de que en el mar Báltico - la circulación de agua es mínima.

Uno de los agentes contaminantes que más atención ha recibido recientemente por su toxicidad es el mercurio cuyo aumento de consumo en los Estados Unidos se muestra en la Figura 12 en la cual no se toma en cuenta la creciente cantidad de mercurio que liberan los combustibles orgánicos al quemarse. En el caso del mercurio es de hacerse notar que sólo 18% del que se produce puede reaprovecharse.

La difusión de agentes contaminantes está ilustrada por el hecho de que se ha podido detectar la presencia y crecimiento exponencial a través del tiempo de plomo en capas sucesivamente más profundas en la cubierta de hielo de Groenlandia. Este hecho se muestra gráficamente en la Figura número 13.

Todo aumento exponencial tiene un límite (asíntota) que en el caso de consumo de energía es previsible ya sea por el monto de las reservas o los límites climáticos de que se hablaba en el capítulo anterior. Sin embargo en el caso de la contaminación es más difícil fijar ese límite pues se desconoce hasta qué punto las variaciones en el equilibrio ecológico puedan provocar cambios irreversibles y de consecuencias graves. Esta ignorancia que ya de por sí reviste una seriedad alarmante se ve agravada por el hecho de que entre la liberación de un agente contaminante en el medio ambiente y la detección de su efecto negativo suele haber un rezago prolongado como lo demuestran varios ejemplos entre los que se pueden mencionar la huella del DDT, mercurio, plomo, cadmio, policlorobifenil, desechos radiactivos; etc. en el medio ambiente.

RESUMEN
PLOMBO EN LA COBERTURA DE HILLO DE GERMANYA

MICROGRAMAS

250

100

1750

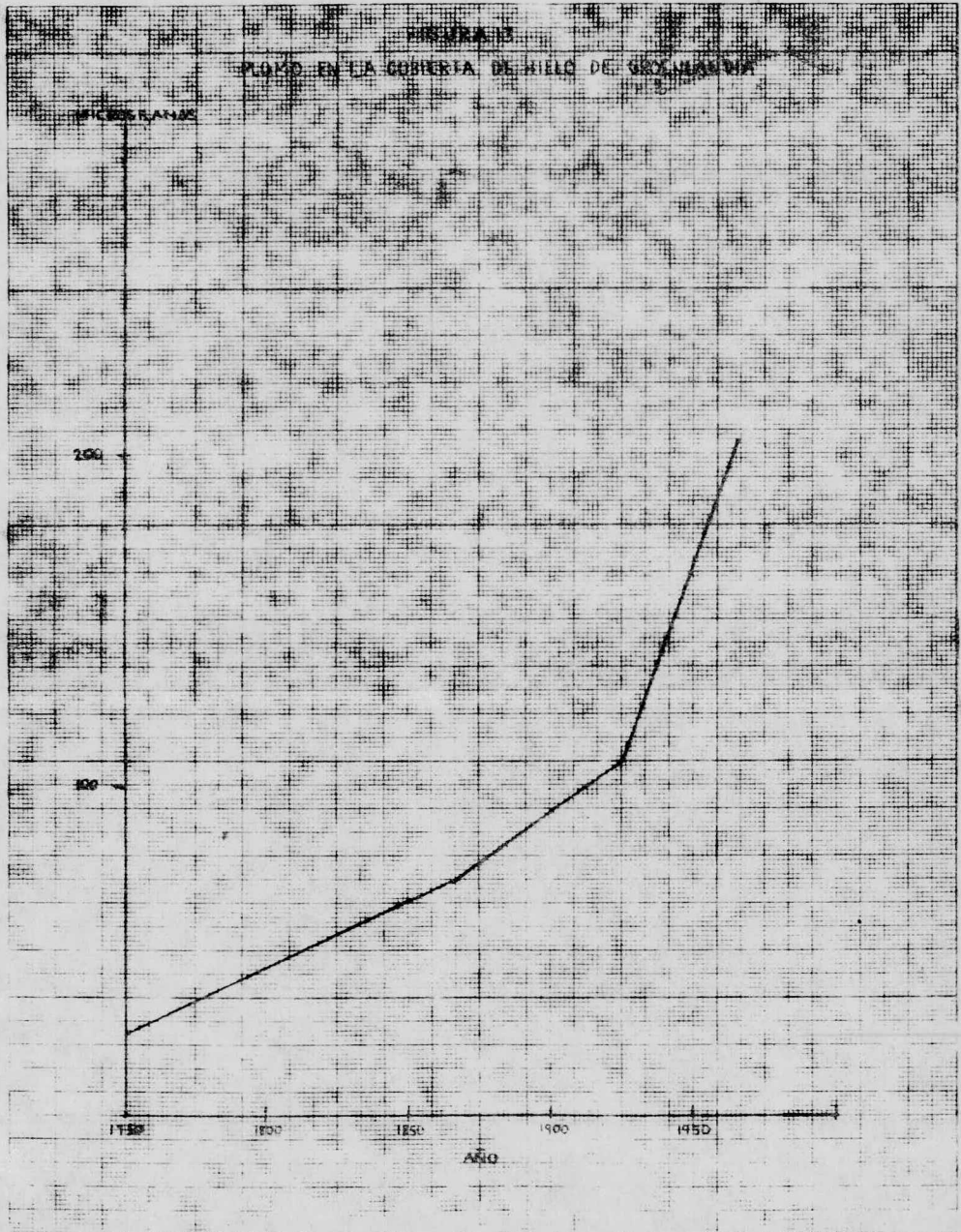
1800

1850

1900

1950

AÑO



El DDT que en la década de los 50 dió inicio a una revolución química ya que la organización Mundial de la Salud lanzó una campaña de dimensiones mundiales para la erradicación del paludismo -- vertiéndose en 85 países enormes cantidades de este compuesto, evolucio -- cionó hasta que a fines de la década de los 60 se le consideró el -- aditivo indeseable. En muchas regiones trastornó completamente el -- equilibrio ecológico. La mayoría de los insecticidas tenían un ra-- dío de acción mortal muy amplio dando muerte a especies inocuas y -- aún benéficas como en el caso del DDT que utilizado para acabar con-- las plagas de la manzana dió fin también a los coleópteros mariqui-- tas; el carbarilo es muy tóxico para las abejas.

Gran cantidad de insecticidas, entre ellos el DDT, son de es -- tructura persistente, su molécula no se desdobla con facilidad, no -- se someten a procesos metabólicos fácilmente ni en los seres humanos ni en otras especies por lo tanto se acumulan en los organismos y los -- residuos son cada vez mayores. Pero además se introducen (los resi-- duos) en la cadena alimenticia pues los peces, aves y otros animales que sirven de alimento al hombre se alimentan, a su vez, de especies -- contaminadas. Por si todo esto fuera poco las especies de insectos -- que eran el objetivo de estos compuestos reaparecen y se multiplican -- por el hecho de hacerse resistente a ellos.

La reducción de ciertas especies causada por los trastornos -- provocados al equilibrio natural, origina también invasiones de o -- tros insectos que en cantidades normales no son necesariamente noci-- vos; esto ocurre, por ejemplo, por la destrucción, debido a los in-- secticidas, de aves que se alimentan de esos insectos.

Las lluvias que solían limpiar el aire y purificar el subsuelo es ahora vehículo de venenos. Las corrientes de agua arrastran -cargamento de inmundicias destructoras de lagos y dañinas a los Océanos. La multiplicación de problemas residuales que son consecuencia del crecimiento exponencial tanto de la población como de la industrialización está compitiendo con los nuevos desarrollos tecnológicos que pretenden resolverlos y amenaza con superarlos a corto plazo. Los aumentos de población exigen mayores extensiones de tierra, aumentan la demanda de alimentos que, a su vez, impone el uso de más fertilizantes y requiere mayor irrigación pero el exceso de fertilizantes coadyuva a la destrucción del subsuelo y la irrigación desmedida lo vuelve salino. El cultivo excesivo de la tierra aumenta la erosión, la destrucción de los bosques y de los terrenos de pastoreo altera sustancialmente el equilibrio natural; la urbanización termina con las tierras de cultivo; la tala inmoderada de los árboles y la construcción de carreteras altera los sistemas naturales de avenamiento y modifica los niveles hidrostáticos.

El desarrollo histórico ha propiciado un crecimiento desigual y las calamidades antes mencionadas se presentan en mayor proporción sobre aquellos que están más indefensos ante ellas. Las graves crisis de alimentos y agotamiento de recursos están incidiendo ya sobre las debilitadas economías de los países del Tercer Mundo que super explotados y convertidos en simples peones del ajedrez mundial -afrontan un panorama que se presenta como un callejón sin salida.

CAPITULO V

ALIMENTOS

La necesidad de tener una visión global se hace patente en lo referente al uso de los recursos naturales en nuestro planeta. -- En la experiencia obtenida en la extracción de las riquezas naturales han influido negativamente la explotación fortuita y dilapidadora del suelo y, todavía mas peligrosamente, la ignorancia respecto a la interrelación entre el suelo y la vegetación. Hasta principios del presente siglo, la destrucción y el derroche estaban limitados a pequeñas áreas. Pero, actualmente, el creciente aumento de máquinas y de su eficiencia, junto con el incremento aún mas rápido de la utilización de combustibles y metales, amenazan destruir irreparablemente las reservas naturales existentes en todo el planeta, que fueron acumuladas con gran letitud.

Las condiciones sociales y económicas, dentro del capitalismo, propician dos tipos de situaciones absolutamente insatisfactorias; los usufructuarios de la propiedad privada que se encuentran divididos en esferas de interés de los consorcios monopolistas en un momento dado pueden decidir la explotación despiadada y dilapidadora de cierto recurso natural para obtener ganancias rápidas (desde luego con salarios bajos) o bien pueden negarse a seguir la explotación ante el temor de que el aumento de la producción haga disminuir los precios y consecuentemente las ganancias. En el llamado "mundo libre" las exploraciones oficiales se hacen siempre tomando en consideración los intereses privados.

La planificación como método de gobierno, iniciada en los -- países socialistas, tiene por objeto (entre otros) el control humano completo sobre los recursos naturales para su racional aprovechamiento.

Es indudable que el sistema socialista llevado a sus últimas consecuencias: participación en la toma de decisiones, determinación de objetivos comunes, planificación, producción, reparto equitativo del trabajo y los beneficios, etc. tiene una superioridad aplastante sobre el sistema capitalista generador de profundas y denigrantes desigualdades. Lamentablemente ni el sistema socialista ha sido llevado a sus últimas consecuencias y sí se ha presentado un conflicto -- inicial de los representantes típicos de ambos sistemas que ha ido evolucionando hasta la actual "coexistencia pacífica" que no es otra cosa que el acuerdo implícito para el reparto de el mundo entre las grandes potencias hecho que incide, como consecuencia lógica, en el continuo debilitamiento de las economías y el surgimiento y agravamiento de crisis sociales en los países del tercer mundo.

El número de fallecimientos de niños menores de 1 año en los países subdesarrollados muestra cifras verdaderamente alarmantes, -- baste mencionar los ejemplos de Zambia, India y Colombia en que por cada 1,000 nacimientos mueren 260, 140 y 82 respectivamente antes de cumplir esa edad, esto sin contar todas las defunciones de pequeños en edad preescolar que independientemente de la causa aparente son -- provocadas en última instancia por la desnutrición.

Las estimaciones realizadas acerca del número de personas --

CONSUMO DE CALORÍAS Y PROTEÍNAS
POR HABITANTE

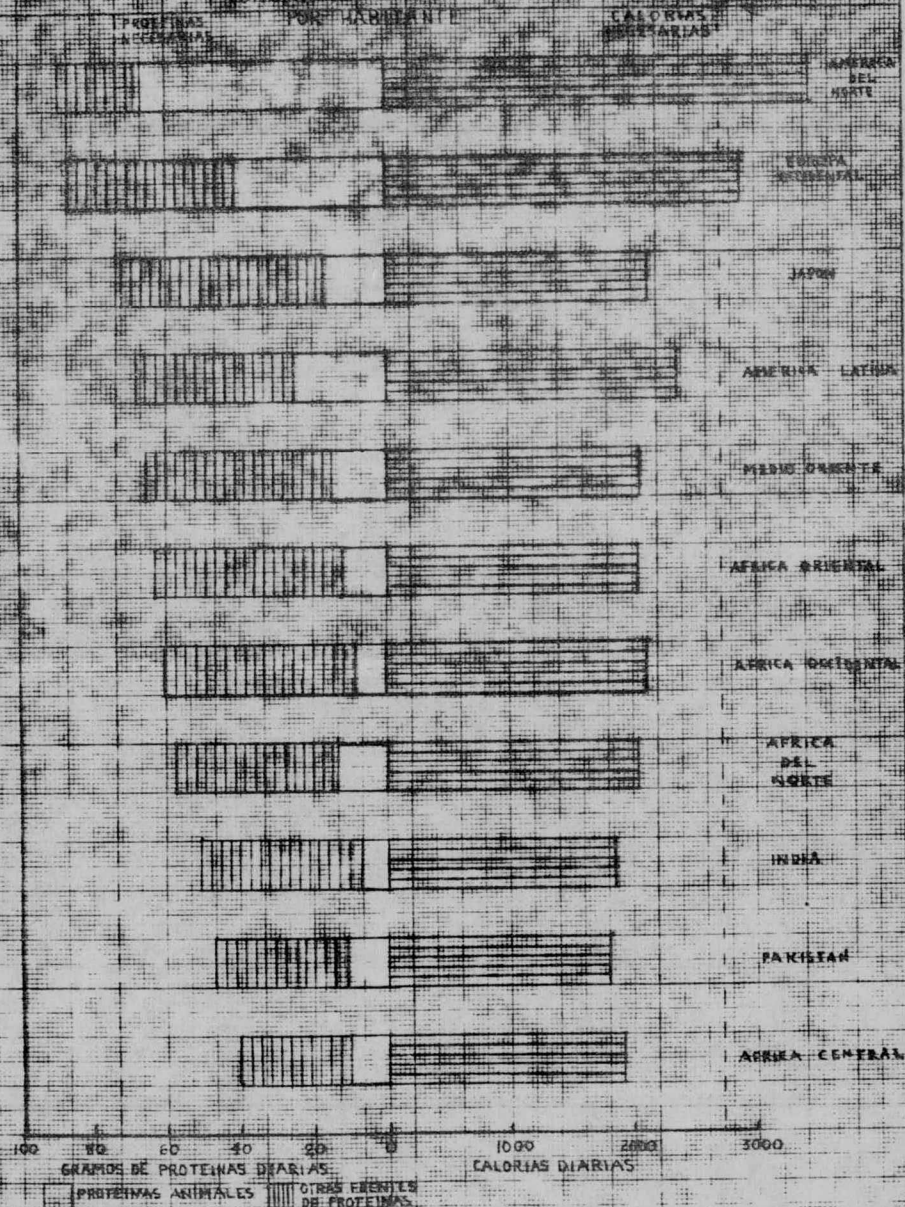
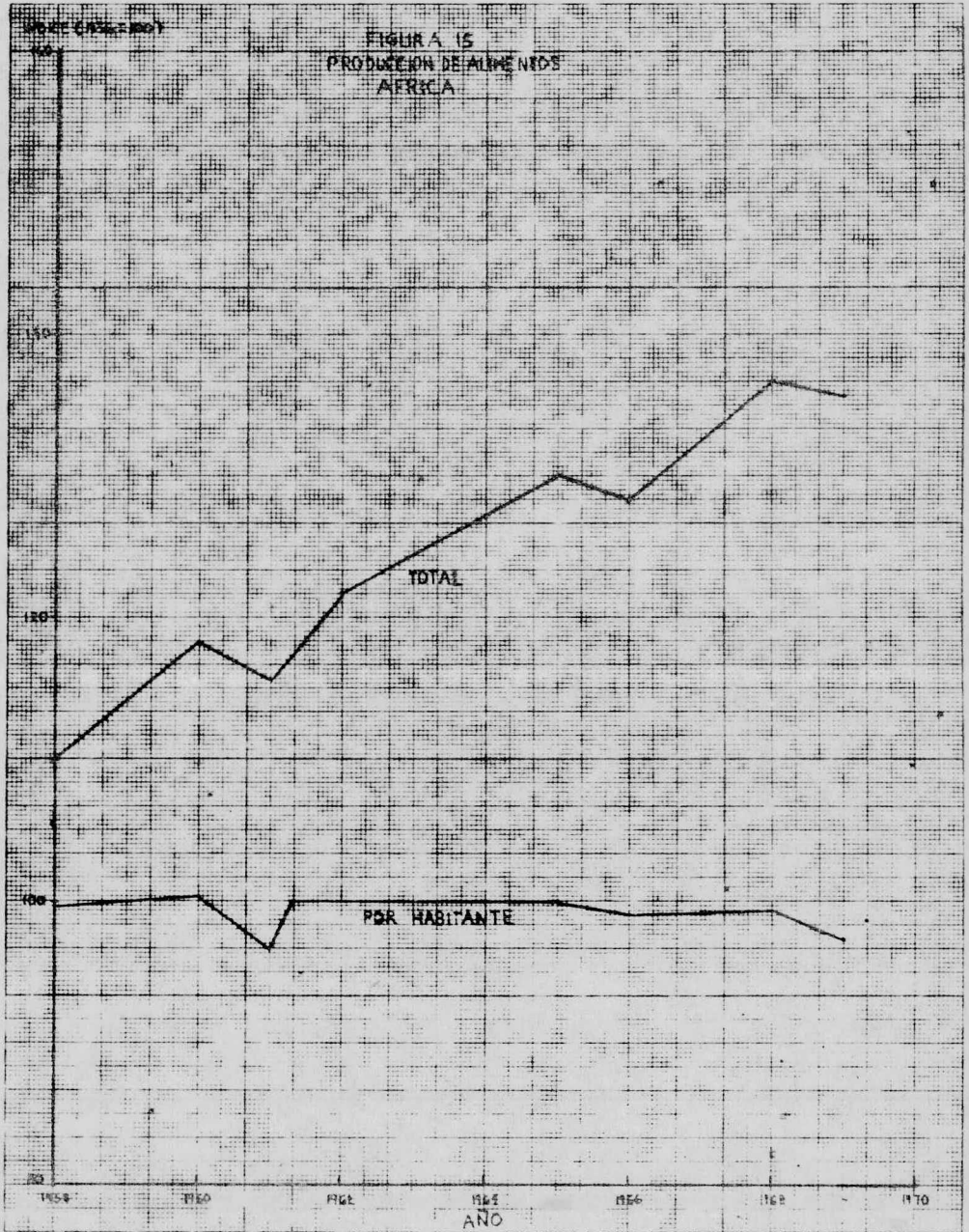
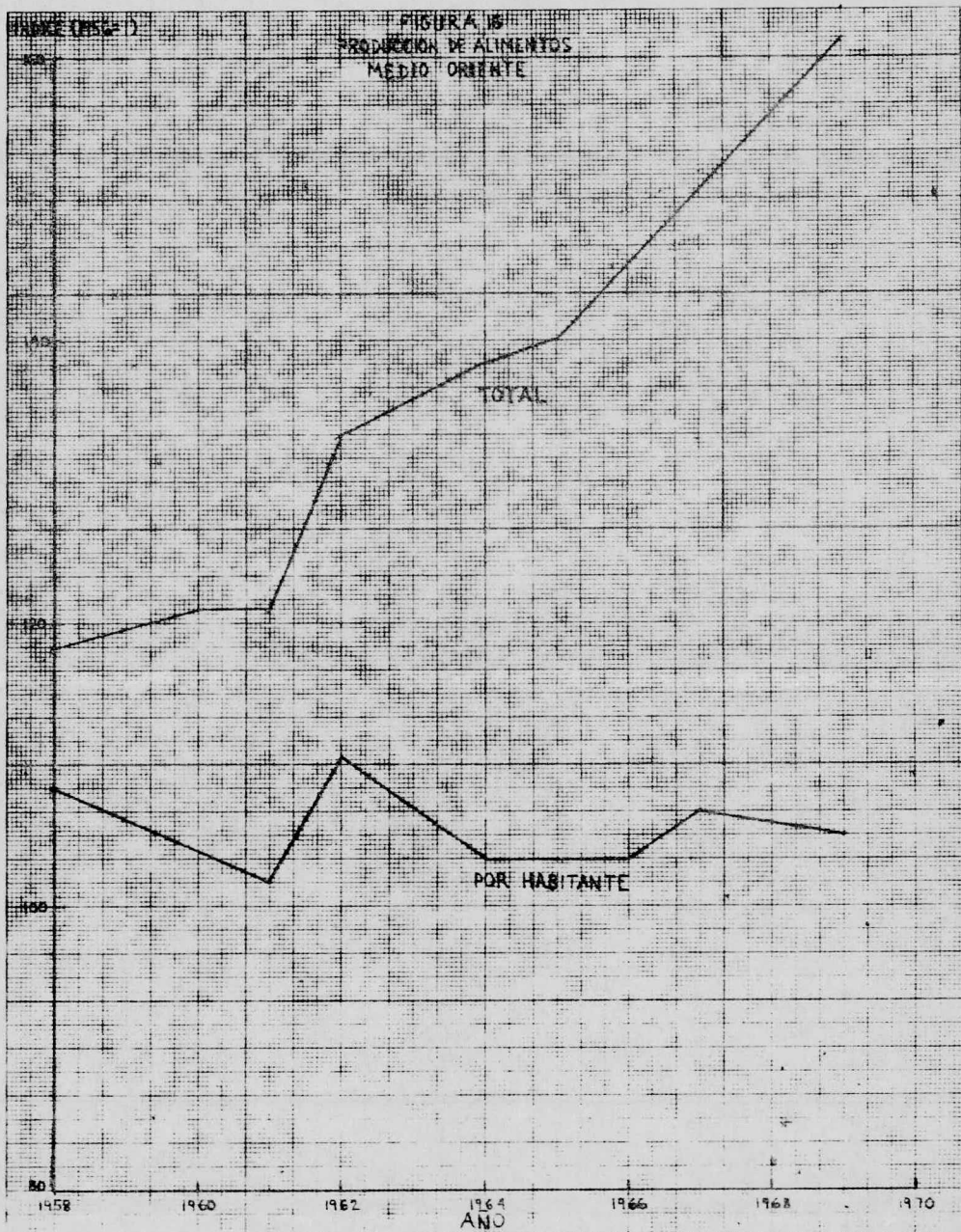


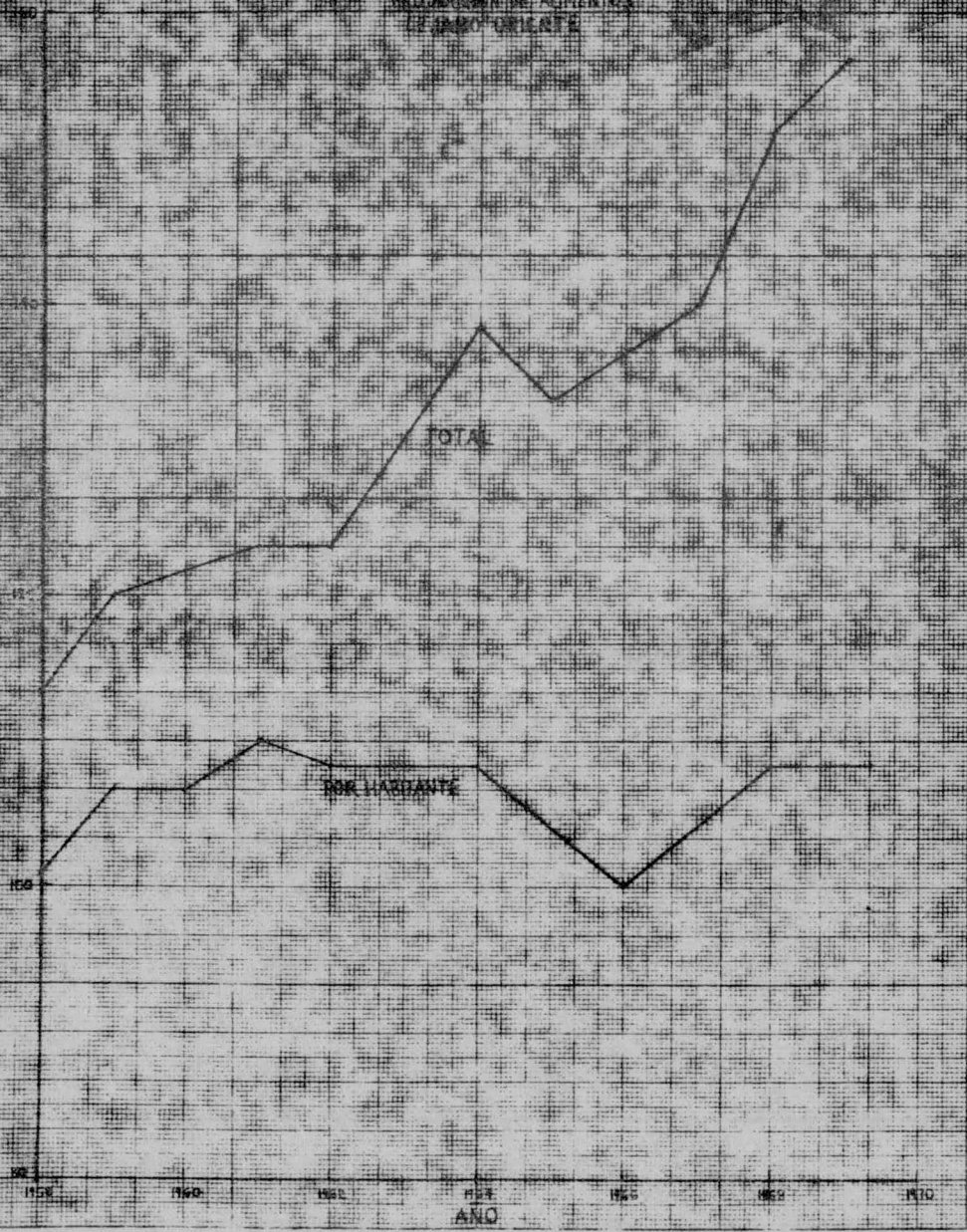
FIGURA 15
PRODUCCION DE ALIMENTOS
AFRICA





INDICE (1956=100)

PIRAMIDE
REDUCCION DE ALIMENTOS
DE AMERICA ORIENTAL





subalimentadas alcanza cifras de 50 al 60% de la población en los -- países no industrializados lo cual significa una tercera parte de la humanidad. Las investigaciones de la Organización de las Naciones - Unidas para la Alimentación y la Agricultura (F. A. O.), que se re- sumen en la Figura 14, indican que en la mayoría de los países en de sarrollo no se satisfacen las necesidades mínimas de calorías ni de proteínas, esta situación se agudiza debido a que a pesar del aumen- to de la producción mundial agrícola, el nivel de alimentos per cápí- ta se mantiene en un inadecuado valor constante como se muestra en - las Figuras 15 a 18.

El factor limitante principal para la producción de alimen- tos es indudablemente la disponibilidad de tierras cultivables que - se ha estimado en un valor máximo de 3,200 millones de hectáreas, de este valor potencial se cultiva actualmente la mitad mas rica y acce- sible; la otra mitad exigirá enormes inversiones para hacerla produc- tiva. Los costos de la explotación de nuevas tierras varían en un - rango muy amplio de 215 a 5,275 dólares por hectárea. De acuerdo a- la F. A. O. no es posible, económicamente hablando, dedicar más tie- rra al cultivo, a pesar de la apremiante necesidad de alimentos que existe en el mundo actualmente. En un plan para el desarrollo de la agricultura presentado en Roma en 1970 cita, entre otros conceptos, - los siguientes:

"En el sur de Asia, en algunos países del Lejano Oriente, en el Medio Oriente, en el norte de Africa casi no hay espacio para ex- tender el área cultivable. En las regiones más áridas hasta sería - necesario convertir en pastizales permanentes la tierra marginal o -

submarginal para el cultivo. En gran parte de América Latina y de África al sur del Sahara existen todavía posibilidades considerables para extender el área cultivable; sin embargo, los costos de la explotación son muy elevados y a menudo será más económico intensificar la utilización de las áreas ya cultivadas¹¹.

Lo anterior se complica aún más si consideramos las interrelaciones con otros factores ya que una posible solución como lo es la intensificación del cultivo de áreas disponibles requiere la utilización en gran escala de fertilizantes e insecticidas pero cuanto más se emplean estos productos, es necesario aumentar gradualmente la dosis para obtener resultados proporcionalmente iguales, y llegar el momento en que las sustancias químicas dejan de producir el efecto para el que fueron destinadas. Por el contrario su presencia en el subsuelo y el arrastre que sufren debido a las corrientes de agua producen efectos ecológicos importantes. El valor del subsuelo radica principalmente en que es albergue de innumerables invertebrados - pequeños; una superficie menor de media hectárea aloja una cantidad mayor de 500 Kg. de gusanos de tierra; un metro cuadrado puede ser residencia de un millón de artrópodos y una cantidad todavía mayor de nemátodos y protozoarios. Los productos químicos mencionados se mezclan con la tierra del subsuelo en la época del cultivo y tienen un efecto letal sobre muchas especies de esta fauna. Cuanto mayor eficiencia se obtiene de un cultivo más efectos destructivos inciden sobre la fauna subterránea cuya conservación es indispensable para conservar la fertilidad y la estructura del subsuelo.

Otra interrelación importante con la producción de alimentos

TIERRA CULTIVABLE

HECTAREAS X 10⁶

- ① NECESARIA A LA PRODUCTIVIDAD ACTUAL.
- ② NECESARIA AL DOBLE DE PRODUCTIVIDAD
- ③ NECESARIA AL CUADRUPLE DE PRODUCTIVIDAD
- ④ ACTUAL - DISPONIBLE
- ⑤ DISPONIBLE A LA PRODUCTIVIDAD ACTUAL

0 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2050 2100

AÑO

FIGURA 19



es el crecimiento de la población mundial que obviamente aumenta la demanda de los mismos. Una pregunta que salta a la vista de esta interrelación sería ¿qué cantidad de gente se podría mantener al nivel máximo de producción de alimentos?. Para tratar de contestar a esta interrogante nos valdremos de la Figura 19 en la cual la curva inferior representa la cantidad de tierra mínima necesaria para alimentar a una población mundial en continuo crecimiento. Si suponemos que 0.4 hectáreas por persona es suficiente. (Para los niveles actuales en los Estados Unidos es necesario 0.9 hectáreas por persona). La curva superior representa la cantidad real de tierra disponible en función del tiempo. Esta última curva es descendente por la sencilla razón de que el aumento de población exige una determinada superficie para construcciones urbanas (se estima en base a reconocimientos aéreos realizados en 44 Condados del Oeste de Estados Unidos realizados de 1950 a 1960 que el terreno construido va de 0.008 a 0.174 hectáreas por persona y para la construcción de la gráfica se supuso un valor de 0.08 hectáreas por persona). Como son viviendas y carreteras que pavimentan la tierra cultivable inutilizándola para la producción de alimentos. Otras pérdidas como las producidas por erosión no son consideradas en la Figura mencionada. Todas estas consideraciones son realmente optimistas como puede verse y a pesar de eso, si las tasas de crecimiento de la población mundial y las necesidades de tierra por habitante permanecen constantes, habrá una grave escasez de tierra antes del año 2,000.

La Figura 19 muestra aspectos de gran importancia con respecto al crecimiento exponencial. Ilustra, por ejemplo, que se puede pasar de una situación de abundancia a otra de escasez en un tiempo-

sumamente reducido, esto es: a lo largo de toda la historia ha existido una enorme extensión de tierra potencialmente cultivable y en un lapso considerablemente corto de 30 años es posible que se presente una aguda escasez, este tiempo tan corto puede traer como consecuencia que a la humanidad no le sea posible evitar esa grave crisis. Por otra parte si se considerara que la tierra cultivable disponible permaneciera constante, es decir, que no se utilizara para ninguna construcción urbana, el lapso de escasez sólo se postergaría en 10 años como lo muestra la línea horizontal punteada de la Figura de referencia; aún más si se hicieran hipótesis cuyo optimismo va más allá de los límites de lo razonablemente esperado como es el suponer que se podría duplicar e incluso cuadruplicar la productividad actual de la tierra lo cual requeriría avances espectaculares de la tecnología agrícola y enormes inversiones, en este caso se obtendría un margen adicional de sólo 30 años por cada duplicación.

Evidentemente la humanidad no se verá sorprendida súbitamente por esta crisis, sus síntomas previos se irán presentando gradualmente de manera que los precios de los alimentos subirán a tal nivel que muchas personas morirán de inanición, otros permanecerán en condiciones muy cercanas a ésta. Estos síntomas se están presentando ya en algunas partes del planeta, una gran proporción de fallecimientos anuales puede atribuirse directa o indirectamente a la desnutrición.

No debe perderse de vista en ningún momento que esta crítica situación no sólo se debe a las restricciones físicas sino también juegan un papel importantísimo las limitaciones de tipo social pues-

las soluciones a los problemas anteriormente mencionados y otros tan graves o más que ellos requieren de una planificación a nivel internacional que haga a un lado la enorme cantidad de intereses mezquinos que prevalecen en la sociedad actual.

Se puede abundar en las limitaciones físicas analizando la información disponible y así se encuentra que, siguiendo con la Figura 19, se observa que el incremento de la productividad de la tierra es rápidamente absorbido por el crecimiento de la población independientemente de que tales incrementos son cada vez más costosos así encontramos que para aumentar la producción de alimentos en un 34% se requirieron entre 1951 y 1966 aumentos en los gastos anuales de: 63% en tractores, 146% para fertilizantes y 300% de plaguicidas, esto sin contar los costos de investigación tecnológica. Un aumento similar exigirá seguramente mayores insumos de capital y recursos. Por otra parte la demanda de alimentos compete con otras necesidades vitales o superfluas pero la sociedad deberá ir seleccionando entre las diferentes alternativas que se le presenten. La demanda de otros bienes y servicios evidentemente se ve incrementada con el crecimiento de la población, no obstante que la elección permanentemente prioritaria fuera la producción de alimentos, el crecimiento de la población y los costos crecientes para aumentar la producción podría desembocar en un aceleramiento hacia el punto en que todos los recursos disponibles se dedicaran a la producción de alimentos sin ninguna otra alternativa. Pero la tierra cultivable no es la única limitación a la producción de alimentos existen varias otras entre las cuales quizá la más evidente es la disponibilidad de agua. Existe un límite para el agua que cada año fluye en la superficie terres

tre y además una demanda de esa misma agua para otros fines que aumenta exponencialmente; si se hiciera una gráfica de la demanda de agua se encontraría una nueva curva exponencial con su correspondiente asíntota. En algunas partes del mundo se alcanzaría este límite antes de que el correspondiente a la tierra cultivable.

Es posible extender estos límites por medio de avances tecnológicos tales como la producción de alimentos sintéticos o el aprovechamiento del agua de mar vía desalinación pero ninguna nueva tecnología es espontánea o gratuita, las fábricas y materias primas que requiere la producción de alimentos sintéticos, el equipo y la energía necesarios para la purificación del agua de mar provendrían necesariamente del sistema físico mundial y serían a la vez causa de nuevos problemas o el agravamiento de los ya existentes.

En resumen el crecimiento exponencial de la demanda de alimentos es consecuencia directa de la tendencia al aumento, también exponencial, de la población. La oferta de alimentos esperada depende, a su vez de varios factores limitantes (aunque no únicos) como son la tierra, el agua y las inversiones dedicadas a la agricultura. Cualquier otra alternativa de producción de alimentos exige un aumento de capital para tal fin, de una utilización de recursos que en última instancia son no renovables como combustibles y minerales. Por lo tanto la disponibilidad futura de alimentos depende en gran medida de recursos no renovables a cuyo estudio se dedicará el próximo capítulo.

CAPITULO VI
RECURSOS NATURALES

Aunque, como todo tema de estudio, los recursos naturales - tiene gran diversidad de clasificaciones, casi igual en número a la cantidad de autores que lo aborden, para los propósitos de el presente trabajo basta la clasificación tradicional en:

- a) Renovables.
- b) No renovables.

Sin embargo, esta forma de agrupar los recursos naturales - ha sufrido modificaciones, sobre todo en cuanto a los del primer inciso, debido al rápido avance de la tecnología ya que aunque estos recursos se renuevan por ley natural o por la acción directa del -- hombre, su utilización puede en muchos casos adquirir un ritmo mas acelerado que su reproducción y por lo tanto también pueden agotarse. Esto último está íntimamente relacionado con todos los conceptos que dieron título a los 4 capítulos precedentes y para apoyar - esta afirmación podemos recurrir a un método ya expuesto anterior-- mente y que se describe a continuación:

En la Figura número 20 se representa la cantidad disponible de cualquier recurso natural renovable en un momento dado, por medio de flechas las presiones a que está sometido que tienden a su - expansión o a su disminución e incluso su anulación si se dan las - condiciones mencionadas en párrafos anteriores.

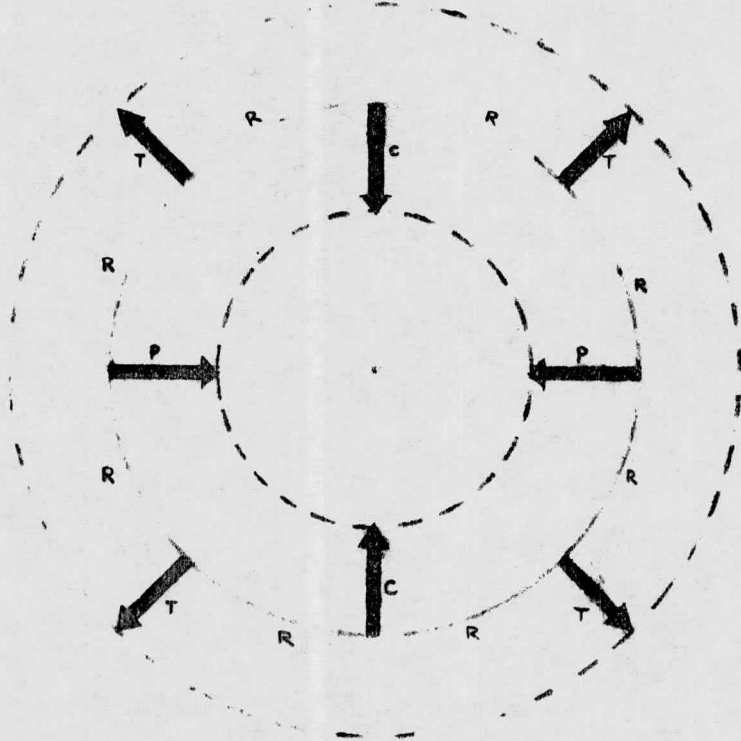
Ahora bien ¿qué elementos favorecen la expansión?. Pues, - entre otros el surgimiento y desarrollo de técnicas, por ejemplo la industrialización del campo que presiona hacia una mayor producción de alimentos. Por el contrario el crecimiento de la población mundial y el aumento en el nivel de la contaminación tienen tendencia en sentido contrario por aumentar la demanda el primero y deteriorar el medio ambiente el último. Además la industrialización "benefactora" tiene efectos negativos muy importantes como se vió en el capítulo anterior.

Se va viendo ya con mayor claridad, aunque todavía no es suficiente, el efecto de las interacciones entre elementos tecnológicos y sociales.

Podría construirse una gráfica muy parecida para los recursos naturales no renovables pero la intención presente es de abordarlos en combinación con los anteriores, es decir abordarlos globalmente y llamarlos sencillamente recursos.

Existen otros factores que podrían limitar la demanda de recursos entre éstos están los económicos como serían el aumento de costos de explotación y por ende el crecimiento de los precios, elementos que se van presentando con bastante frecuencia. Aún cuando éstos incidieran en una disminución en la demanda, puede decirse -- que las cantidades disponibles de metales como el platino, oro, zinc y plomo ya no satisfacen los requerimientos actuales. Si la solicitud de plata, estaño y uranio conservan su tasa actual de expansión es previsible que estos productos escaseen a fines de este siglo o principios del próximo a pesar de que alcanzarán precios muy eleva-

FIGURA 20.. AGOTAMIENTO DE RECURSOS



T: DESARROLLO TECNOLÓGICO
P: CRECIMIENTO DE LA POBLACION
C: CONTAMINACION
R = RECURSOS

dos. En estas condiciones, gran cantidad de minerales se habrían agotado para el año 2,050.

A pesar de que periódicamente se realizan hallazgos espectaculares, la proporción de lugares en que aún pueden explotarse estos minerales es sumamente limitada. Como es costumbre en casi todos los campos de investigación, los geólogos tienen discrepancias entre sí en lo referente a las perspectivas de encontrar nuevos yacimientos minerales más ricos y más amplios. Se correría un riesgo inmenso si se confiara en las hipótesis optimistas.

La Tabla 3 es un resumen de las materias primas vitales para los procesos industriales más importantes como son los recursos minerales y los combustibles principales. La tercera columna de este cuadro indica el número de años que durarían las reservas actualmente conocidas de conservarse la demanda presente; sin embargo, esta demanda está creciendo exponencialmente y en algunos casos con una velocidad mayor que la correspondiente para el aumento de población; en otras palabras el consumo de estos recursos se ve impulsado tanto por el crecimiento de población como el económico. La Figura 19 nos mostró como un aumento exponencial de la explotación de la tierra podía conducir rápidamente a un agotamiento de la misma ya que se trata de un recurso finito. De manera similar el aumento exponencial de uso de recursos naturales no renovables, en éstos -- con mayor razón, puede disminuir e incluso aniquilar con gran rapidez una reserva fija de los mismos. Esto se puede ilustrar más claramente si nos valemos tanto del cuadro número 3 como de la Gráfica 21 que representa las reservas conocidas de cromo y varias alterna-

- ① RESERVAS CONSERVADAS EN 1970.
- ② A LA TASA DE USO DE 1970
- ③ CON RESERVAS QUANTIFICADAS
- ④ TASA DE USO QUE CREEE ENDOGENAMENTE
- ⑤ TASA DE USA PREVISTA

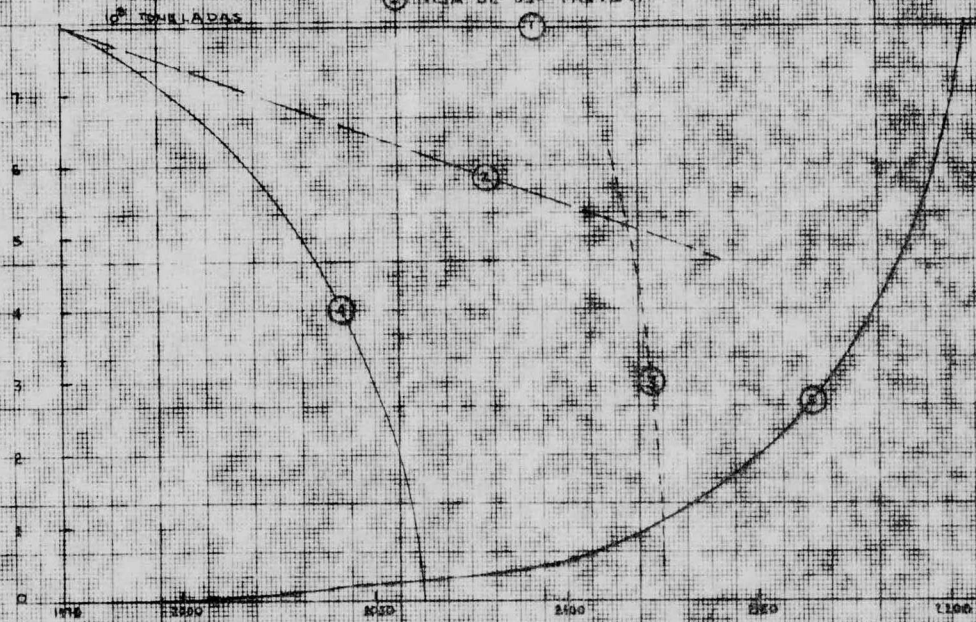


FIGURA 21. RESERVAS DE SODIO

tivas tanto en su consumo como su aumento potencial por descubrimiento de nuevos yacimientos.

Si se mantiene el nivel de consumo actual (1.8 millones de toneladas anuales) las reservas conocidas de cromo (775 millones de toneladas) tendrían una duración de 420 años, si como viene sucediendo este consumo crece exponencialmente a una tasa constante (2.6%) su duración se reduce a sólo 95 años y aún cuando las reservas lograran quintuplicarse su duración para este último caso aumentaría solamente a 154 años. Si a partir de 1970 (fecha ya excedida) se pudiera reutilizar todo el cromo y de esta manera mantener las reservas iniciales, en 235 años la demanda sería superior a la oferta.

Esta gráfica realizada para el cromo podría repetirse para cualquier otro recurso mostrando tendencias muy semejantes y considerando la hipótesis optimista de quintuplicación de reservas encontraríamos que a crecimiento exponencial con tasa constante el periodo de agotamiento varía (en la Tabla 3) desde 29 años para el oro hasta 173 para el hierro, estos resultados se muestran en la sexta columna de la Tabla de referencia. Considérese ahora que las reservas permanecen constantes y encontramos que estos valores se reducen a 9 y 93 respectivamente.

Hasta este momento únicamente se han considerado valores extremos, hay muchos otros factores que pueden intervenir en este sistema complicándolo enormemente, entre ellos se podrían mencionar los siguientes:

- a) Grados variables de pureza del metal.
- b) Costos de producción.
- c) Nueva tecnología minera.
- d) Elasticidad de la demanda.
- e) Sustitución por otros recursos.

Tomando en cuenta los factores anteriores se pueden construir gráficas cuyos resultados se aproximen mas a la realidad como las indicadas en las Figuras 22 y 23 que insisten en el ejemplo del cromo. En estas gráficas se representan 3 líneas llenas y 2 punteadas; el eje de las abcisas representa el tiempo en años y el de las ordenadas diversas cantidades según sea la curva de que se trate a saber: reservas, tasa de uso, costo unitario de extracción, avances en la tecnología minera y fracción de uso sustituida por otro recurso.

Refiriéndose a la Figura 22 se observa que al principio, el consumo anual de cromo asciende en forma exponencial con lo cual se agota rápidamente pero mantiene un precio bajo dado que los avances en la tecnología (minera) así lo permiten aunque a costa de calidades de mineral cada vez más bajas. Pero al seguir aumentando la demanda, el avance de la tecnología no es suficiente para contrarrestar los costos de exploración, extracción, proceso y distribución por lo cual el precio comienza a incrementarse en principio lentamente y posteriormente con mayor rapidez lo cual obliga a los consumidores a utilizarlo con mayor eficiencia y a reemplazarlo siempre que sea posible. Después de 130 años (la curva se inicia en 1970) el cromo residual que representa un 5% del acervo inicial se obtie-

FIGURA 22. CRONO DISPONIBLE A LAS
TENDENCIAS ACTUALES

31

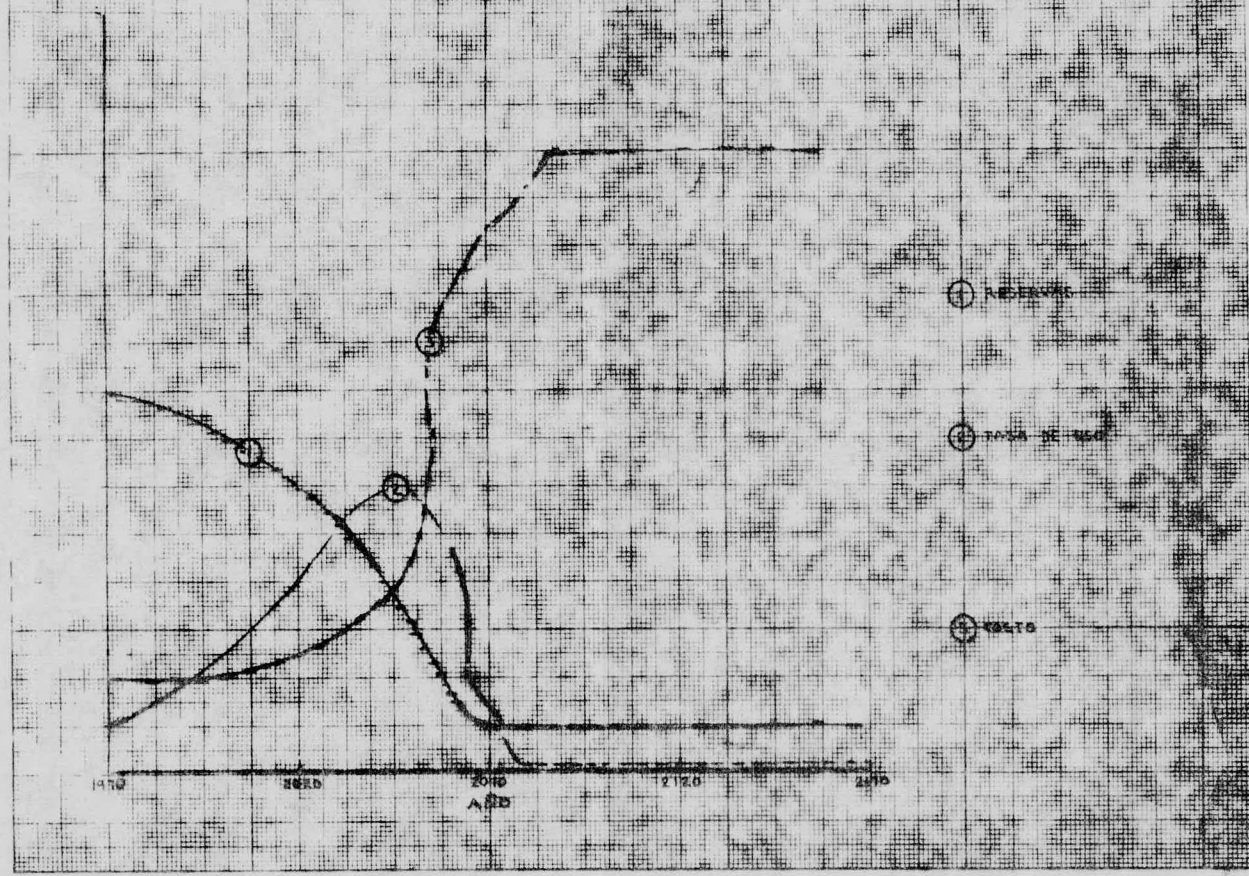
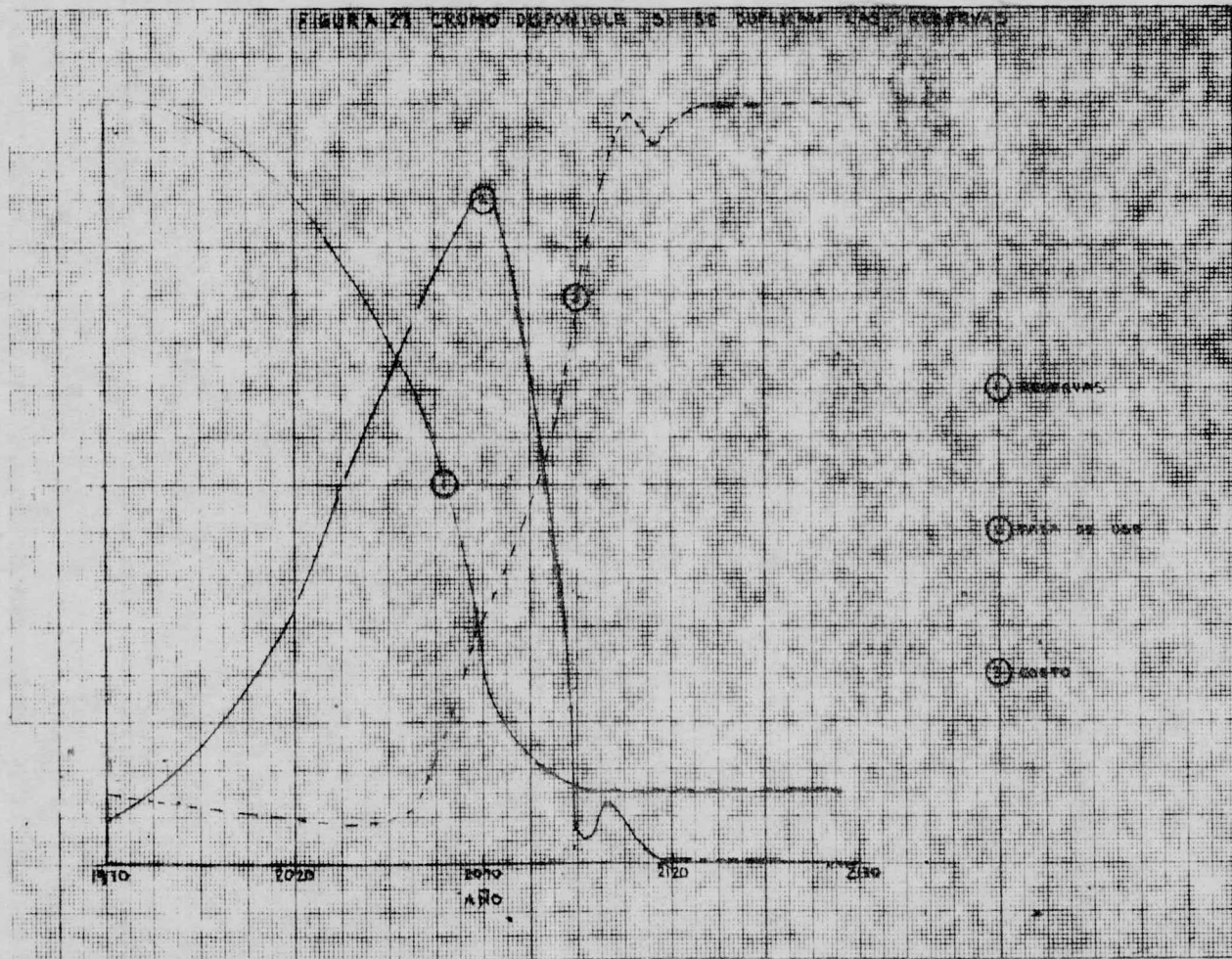


FIGURA 21 CROMO DISPONIBLE SI SE DUPLICAN LAS RESERVAS



ne únicamente a precios prohibitivos.

Siguiendo la misma técnica supongamos ahora que los hallazgos realizados duplican las reservas conocidas (en 1970) de cromo, - esto está ilustrado en la Figura 23 que sigue exactamente la tendencia del caso anterior con la salvedad de que el período de vida del cromo pasa de 130 a 150 años, es decir, una duplicación de la cantidad de cromo disponible en 1970 aumenta este período en sólo 20 - - años.

Si se observa nuevamente la Tabla 3 se puede resaltar otro aspecto de capital importancia: que ni las reservas de recursos ni su consumo están distribuidos en el mundo en forma pareja. Las últimas 4 columnas del Cuadro referido indican que los países consumidores, que son los industrializados, dependen mucho de una serie de acuerdos con los países productores para el abastecimiento de materias primas que su base industrial requiere. Un hecho que las naciones industrializadas soslayan es que su elevado nivel de vida se ha logrado a base de una explotación en grandes proporciones de las reservas totales del mundo. Es muy significativo recordar que los primeros frutos del dominio creciente del hombre sobre la naturaleza en Inglaterra, donde nació la Revolución Industrial, fueron miseria y degradación; las insaciables exigencias del sistema de proliferación de fábricas arrasaron todas las barreras de la moral y - la naturaleza. Los ciudadanos ingleses desheredados se vieron - -- arrastrados fuera de la tierra por lo cual una clase relativamente libre y próspera de campesinos quedó reducida a la condición de --- obreros indigentes. No satisfechos con saquear y devastar su pro--

pia patria, los miembros de la clase industrial inglesa impusieron también sus tributos a las tierras que habían conquistado en ultramar. La acumulación de capital en las demás naciones industriales de Europa se logró también mediante la explotación interna y el latrocinio externo.

Aquella situación no ha cambiado mucho después de 2 guerras mundiales sólo han cambiado técnicas y fachadas, el pueblo de los Estados Unidos, que representa el 5.8% de la población mundial y vive sobre el 6% de la superficie terrestre disponible, está consumiendo alrededor de 50% de los recursos del planeta. Se estima que para mantener el nivel de vida norteamericano se necesitan las siguientes cantidades de materiales per cápita:

Material	Cantidad: Kg.
Acero	590
Cobre	10.4
Plomo	7.3
Piedra, arena y grava	3180
Cemento	225
Arcilla	180
Sal	90
Roca fosfatada	45

Para producir estas cantidades es necesario extraer y transformar un total de 18 toneladas de materias primas aproximadamente.

Se ha estimado que en 1950 cuando la población mundial era de 2,500 millones de habitantes, la producción total del globo en -

May 1961

517

artículos y servicios no habría sido suficiente mas que para 500 millones de personas que vivieran según las normas de vida de los norteamericanos y para 1500 millones de acuerdo al nivel de vida europeo. Si toda la población mundial actual elevara su nivel de vida de tal forma que alcanzara el de los Estados Unidos, sería necesario para mantenerlos las siguientes cantidades:

Material	Miles de Millones de Toneladas
Hierro	16
Cobre	270
Plomo	270
Zinc	180
Estaño	27

Estos totales son considerablemente mayores que 100 veces la producción anual en la actualidad.

El abastecimiento a la creciente población norteamericana - podrá lograrse solamente a riesgo de desposeer al resto del mundo. - En 1965, casi la mitad de la población del mundo se benefició con un 11.5% del PNB mundial, en tanto que una quinta parte de la población residente en los países industrializados disfrutó aproximadamente del 60%.

Debido a la acción depredadora de las naciones opulentas, - está empezando a cambiar la actitud de los países del Tercer Mundo - como lo demuestran las nacionalizaciones relativamente recientes en Perú, Chile y Venezuela y las presiones en el Medio Oriente dirigidas a la elevación de los precios del petróleo lo cual indica cómo-

los problemas políticos se van presentando aunados a los económicos. No debe soslayarse que estas situaciones provocan reacciones de las naciones poderosas como pudo verse en la innegable participación -- del gobierno norteamericano en el derrocamiento del gobierno progre^u sista del Presidente Chileno Salvador Allende y las cínicas amena-- zas vertidas en el sentido de que, según palabras textuales de sus voceros: "Los Estados Unidos tienen derecho a espiar y aún interve-- nir en países amigos".

Resumiendo: dadas las actuales tasas de consumo de los re-- cursos y el aumento proyectado de las mismas, la gran mayoría de -- los recursos naturales no renovables hoy imponentes tendrán costos-- extremadamente elevados dentro de 100 años. Mientras la demanda de recursos siga aumentando en forma exponencial lo anterior será cier^u to no importando que se formulen las hipótesis más optimistas sobre reservas por descubrir, avances tecnológicos, sustitución o recircu^u lación de productos. Los precios de los recursos cuyas reservas -- son más bien bajas han empezado a elevarse considerablemente y así-- en los últimos 20 años el mercurio ha aumentado 500%, y en un pe--- ríodo de 30 años el plomo se ha elevado 300%.

Con lo anterior damos por concluido el breve esbozo prelimi^u nar para pasar al varias veces mencionado análisis global que será-- el tema del próximo capítulo.

CAPITULO VII

ANALISIS GLOBAL

En los capítulos precedentes se analizaron en forma independiente las 5 variables seleccionadas en el segundo de ellos y aunque gradualmente en tales análisis se fue introduciendo el concepto de interacción es hasta el presente cuando se verán más a fondo la interdependencia entre las variables mencionadas contando para ello con las técnicas que paso a paso se han ido presentando.

Para iniciar el análisis hace falta considerar un último aspecto que se describe a continuación: una parte de la producción se asigna a servicios como son viviendas, escuelas, hospitales; etc. - Esta cantidad asignada dividida entre el número de habitantes proporciona el valor promedio de servicios per cápita.

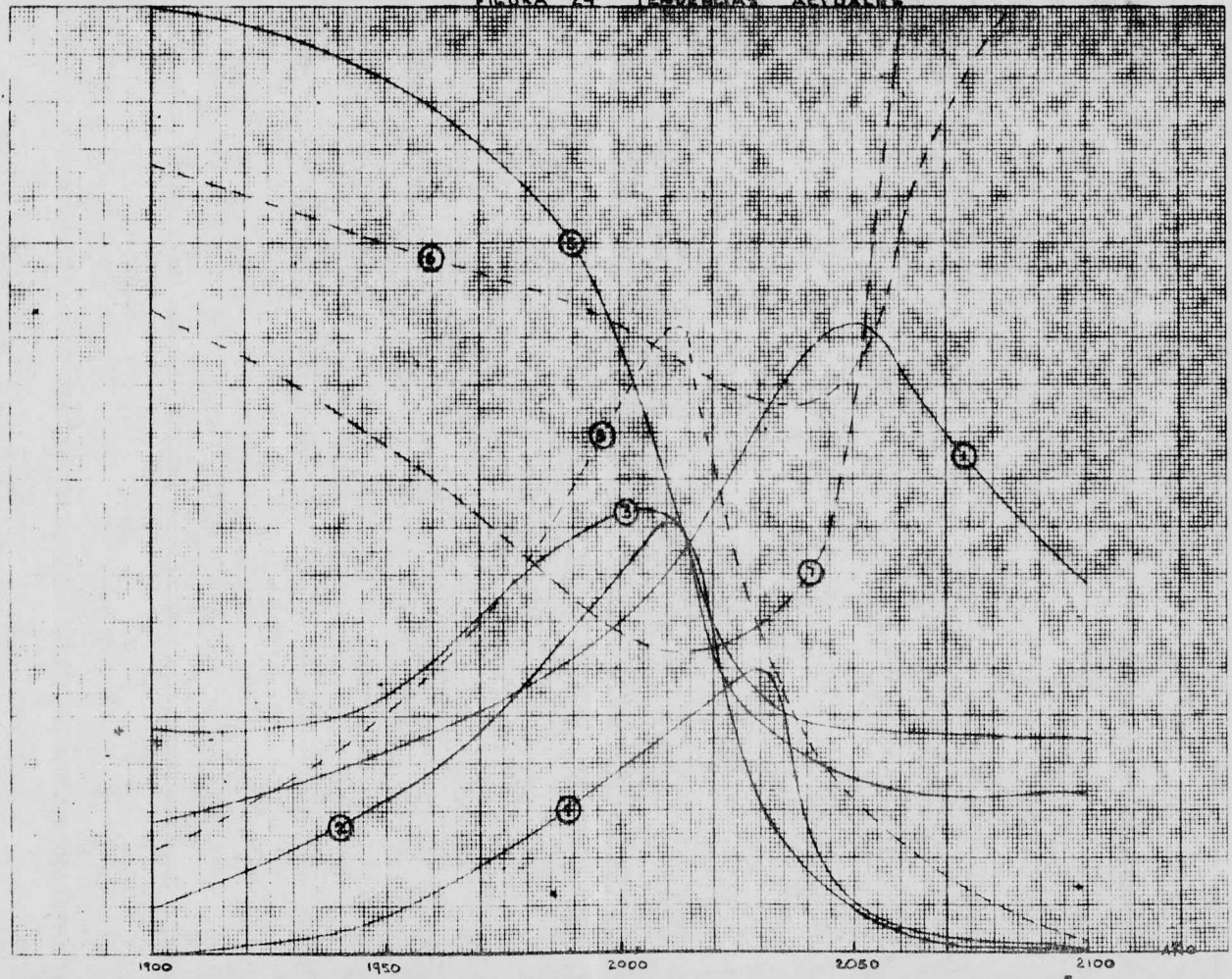
Nuestra suposición inicial consistirá que en el futuro no se presentarán cambios sustanciales en la organización social ni en las tendencias de crecimiento, las consecuencias de esta hipótesis se ilustran en la Figura número 24 en la cual se observan 8 curvas - 5 de línea continua y 3 de línea de trazos identificadas por números en la parte superior de acuerdo a la siguiente tabla:

Líneas Continuas

- 1.- Población total
- 2.- Producto industrial per cápita
- 3.- Alimentos per cápita

FIGURA 24 TENDENCIAS ACTUALES

88



AKO

- 4.- Nivel de contaminación (1970 = 1)
- 5.- Fracción residual de recursos no renovables - - - - -
(base : 1900).

Líneas Punteadas

- 6.- Tasa bruta de natalidad (nacimientos anuales por cada 1000 personas)
- 7.- Tasa bruta de mortalidad (defunciones anuales por cada 1000 personas).
- 8.- Servicios per cápita (dólares por persona).

La abscisa es común y todas estas variables están en función del tiempo, se han omitido los valores de las ordenadas pues en este nivel nos interesan mas las tendencias generales que los valores numéricos individuales; por otra parte esta primera figura será - - nuestro punto de referencia que nos servirá para comparar con otras posibles alternativas.

Dado que los valores comprendidos entre 1900 (punto inicial) y 1970 son conocidos, existe una concordancia casi absoluta con los reales, así tenemos que la población aumenta de 1600 millones en -- 1900 hasta 3500 millones en 1970. En el período comprendido entre 1900 y 1940 la tasa de natalidad va disminuyendo suavemente pero la tasa de mortalidad desciende mas bruscamente de tal manera que la - población aumenta considerablemente. Se registra un aumento expo-- nencial notorio en la producción industrial, los alimentos y servi-- cios per cápita. Los recursos disponibles en 1970 representan aun-- una fracción considerable (95%) de los correspondientes a 1900 pero

posteriormente descienden bruscamente en virtud de que la población y la producción industrial siguen creciendo a gran ritmo. Un colapso se presenta debido al rápido agotamiento de los recursos naturales no renovables. El crecimiento industrial exige un gran insumo de recursos que agudiza la carencia de los mismos, esto a su vez -- provoca la elevación de precios y el agotamiento de las minas por lo cual será necesario cada vez mayor capital para obtener recursos y el capital que pudiera invertirse para el crecimiento futuro será menor. Finalmente la depreciación supera a la inversión y la industrialización se viene abajo arrastrando sistemas que tienen íntima relación con ella como los agrícolas. La población sigue creciendo durante un corto lapso debido a los rezagos que representan una población predominantemente joven en un proceso de ajuste social pero la escasez de alimentos y servicios para la salud aumentan la tasa de mortalidad.

Puede observarse que el crecimiento se detiene bastante antes del año 2100 a pesar de que no se consideran eventualidades que pudieran presentarse como son guerras y epidemias y en algunas variables cuyos valores tienen un alto nivel de incertidumbre se consideran hipótesis optimistas, todos estos factores o algunos de ellos podrían detener el crecimiento mucho antes de lo previsto.

Pudiera pensarse que la situación caótica producida por el agotamiento de recursos pudiera evitarse debido a los progresos de la tecnología, sin embargo aún cuando pudieran duplicarse las reservas conocidas, lo cual constituye indudablemente una hipótesis optimista, otra variable: la contaminación provocaría un fenómeno simi-

lar es decir un colapso dado que al ser posible el crecimiento industrial por un período de tiempo mas largo y consecuentemente aumentar por un lapso mayor (dado los rezagos) la contaminación, ésta provocará una elevación abrupta de la mortalidad pues se superará la capacidad de absorción del medio ambiente como se vió en capítulos anteriores, especialmente en lo referente a los límites climáticos (Capítulo III). Naturalmente no será el único elemento que frene el crecimiento del sistema ya que estará asociado a otros que -- arrastra como son el descenso en la producción de alimentos. Por otra parte se ha insistido también en los capítulos anteriores en una de las características esenciales del crecimiento exponencial -- que aplicada al presente caso se traduce en que una duplicación de los recursos disponibles permitirá una ampliación de su uso sólo en un lapso muy pequeño simplemente unos cuantos años mas de crecimiento exponencial de la industria son suficientes para consumir los recursos adicionales.

Se podría ir todavía mas lejos en el optimismo esbozado en las líneas anteriores y tomar en cuenta las siguientes hipótesis -- respecto a la utilización de energía nuclear.

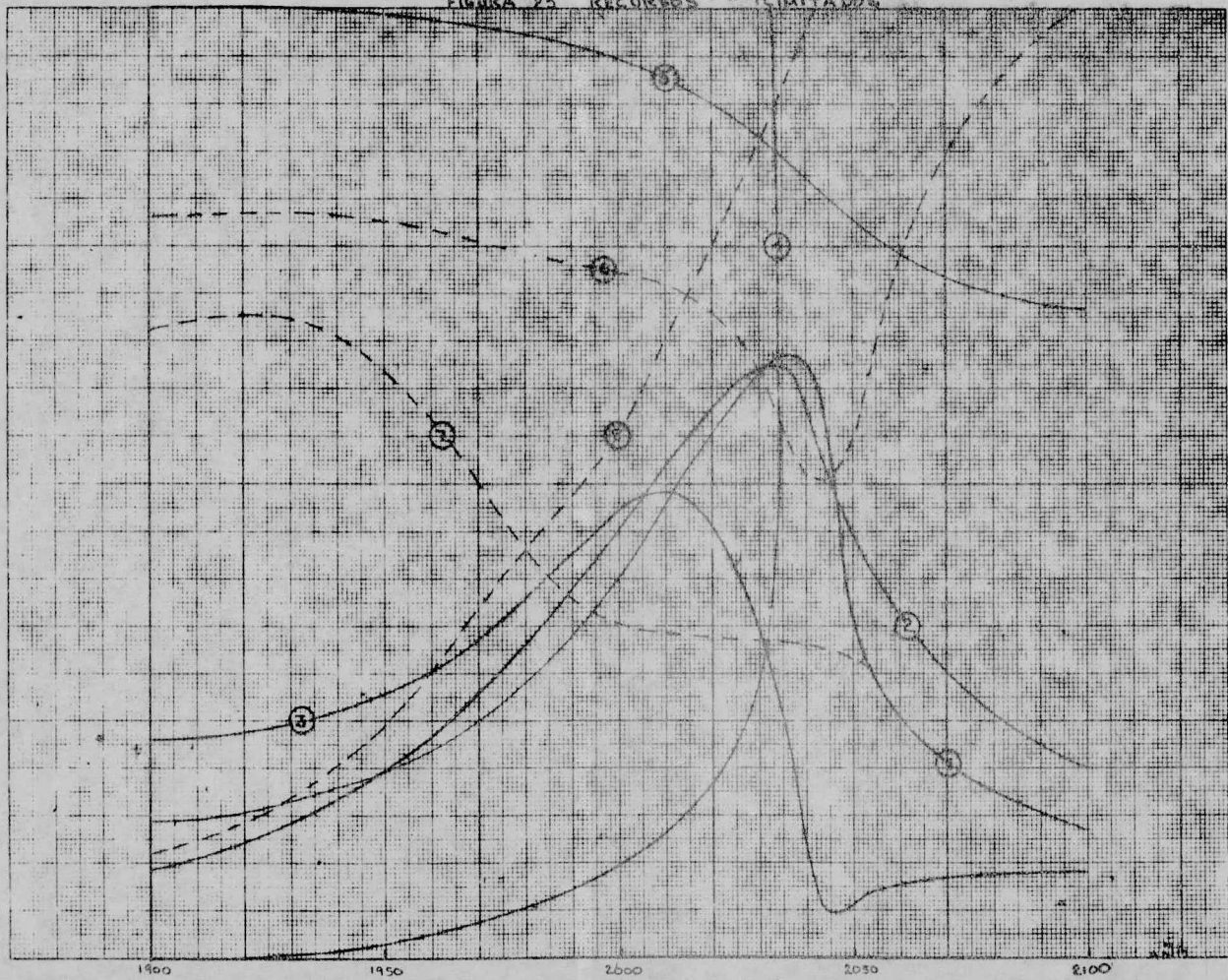
1a.- Se duplicarán las reservas de recursos.

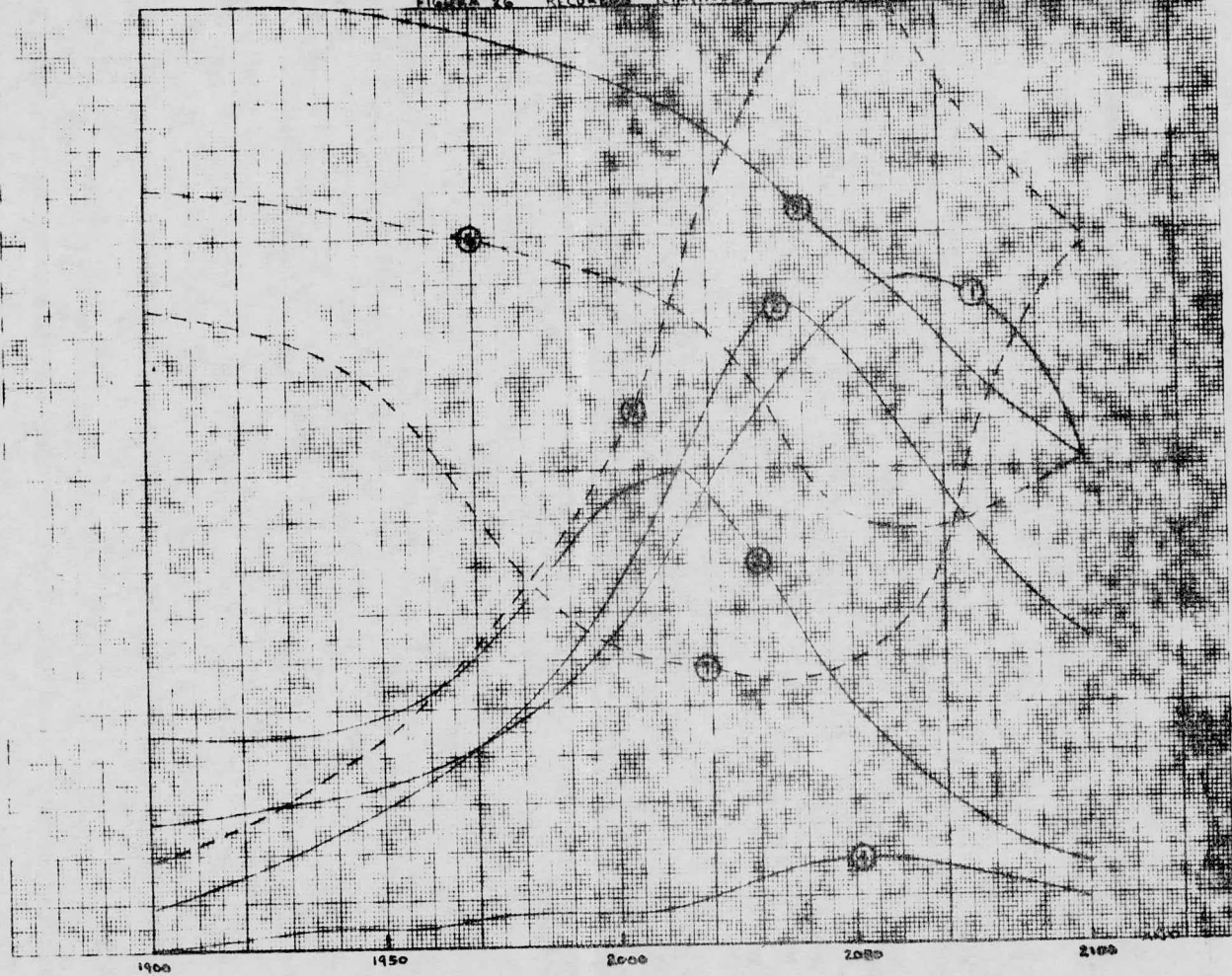
2a.- Se incrementará la sustitución y la reutilización de los mismos.

Como consecuencia de lo anterior se tendrán reservas prácticamente "inagotables" pero, como en el caso anterior, la creciente contaminación provocará un colapso que se ilustra en la Figura 25.

FIGURA 25 RECURSOS "LIMITADOS"

102





Se seguirá avanzando por la senda del optimismo y puesto -- que ya se ha visto que una reserva "ilimitada" de recursos no es -- una solución que permita el crecimiento por un período razonablemente largo y que ha sido la contaminación el factor que frena el desarrollo, el siguiente paso será atacar este problema.

Si se tomaran las medidas mas estrictas posibles, para controlar la contaminación cuestión bastante difícil por razones - - - obvias, habría primero que considerar que existen elementos limitantes de carácter tanto tecnológico como económico a saber: la imposibilidad física de un proceso 100% eficiente, es decir, sin desperdicios; por lo que respecta al factor económico a medida que se aumenta el control de la contaminación reduciendo los desperdicios se -- elevan los costos de manera considerable. Una vez hechas estas observaciones, mejor dicho, a pesar de ellas se hará otra hipótesis - francamente optimista y ésta es que debido a los avances tecnológicos se logra reducir la contaminación en un 75%, el resultado de esta suposición se puede observar en la Figura número 26: los recursos "ilimitados" permiten una disponibilidad de los mismos en un período muy largo, la contaminación se mantiene en un nivel aceptablemente bajo pero el creciente aumento de población lleva a un agotamiento de la tierra cultivable y esto se convierte en una barrera - que finalmente frena el crecimiento.

Si la "milagrosa" tecnología nos lleva todavía mas lejos y se duplica la productividad de la tierra con el objeto de salvar el obstáculo anterior podemos observar en la Figura 27 que al eliminar tales impedimentos el crecimiento de la industria y la población

FIGURA 27.- RECURSOS LIMITADOS, CONTROL DE LA CONTAMINACION Y REGULACION DE LA NATALIDAD.

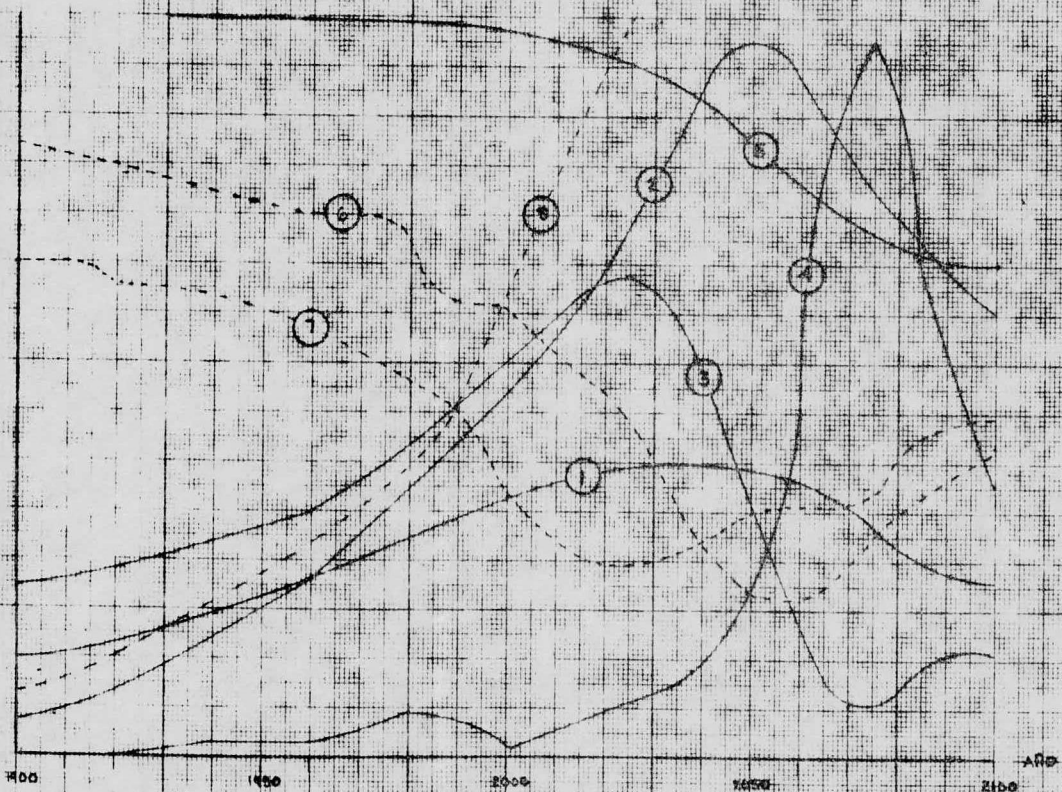
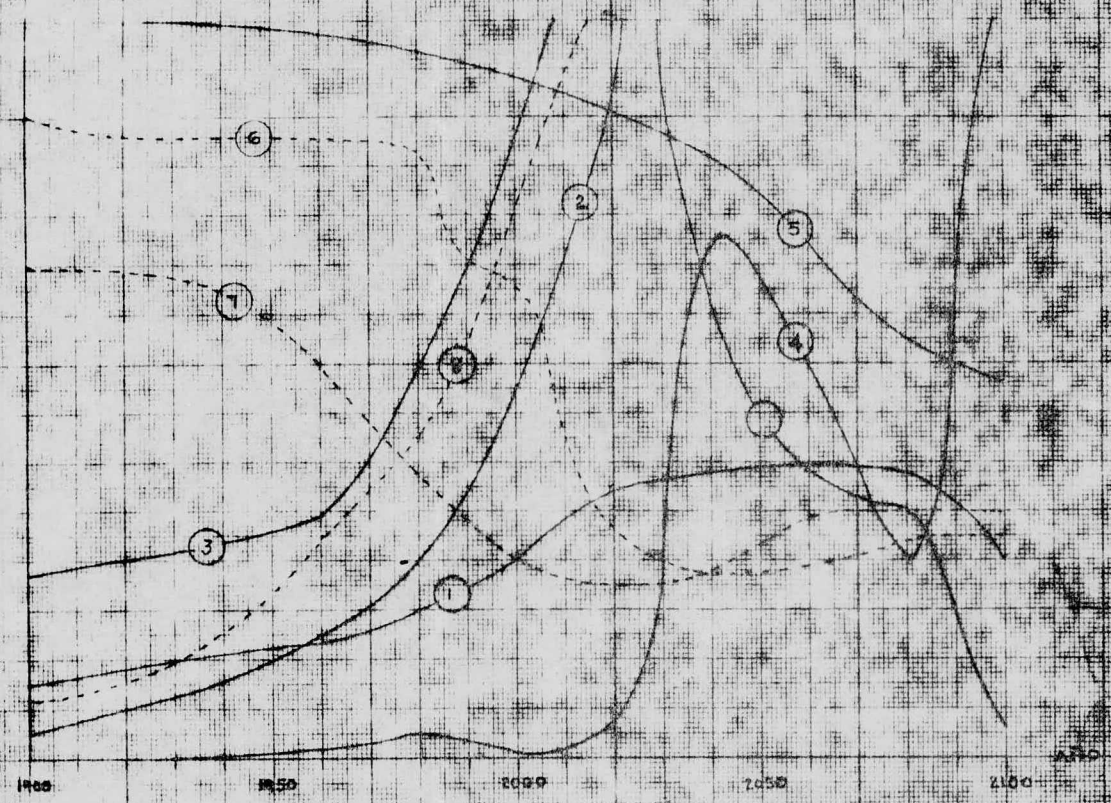


FIGURA 22. RECURSOS LIMITADOS, CONTROL DE LA CONTAMINACION,
REGULACION DE LA NATALIDAD Y AUMENTO DE LA PRO-
DUCCION AGRICOLA.

106



ción alcanza niveles muy elevados pero esto trae como consecuencia que a pesar de las políticas de control de contaminación ésta alcanza un punto de ascenso brusco que detiene finalmente el crecimiento.

Si como alternativa a la proposición anterior se plantea un control del crecimiento de la población, las leyes del crecimiento exponencial permitirán sólo un pequeño aplazamiento de la crisis de alimentos.

Una combinación de todas las políticas propuestas anteriormente se muestran en la Figura 28, es decir:

- 1.- La tecnología logra la disponibilidad "ilimitada" de energía.
- 2.- Se aplican medidas de control de contaminación reduciendo ésta en un 75%.
- 3.- Se duplica la productividad agrícola.
- 4.- Se regula la natalidad a un nivel de sólo 2 al millar.

Los resultados que se observan son los siguientes:

A pesar del control sobre la contaminación, el acelerado crecimiento de la producción industrial provoca, en un momento dado que la contaminación se dispare con sus respectivas consecuencias de disminución de la productividad agrícola, decrecimiento de recursos y alimentos y se convierte en freno al crecimiento industrial lo que a su vez provoca una disminución de la contaminación pero en vista de que la disponibilidad de energía es ilimitada se exceden finalmente los límites climáticos deteniendo el proceso de crecimiento antes del año 2,100 como en todos los casos anteriores.

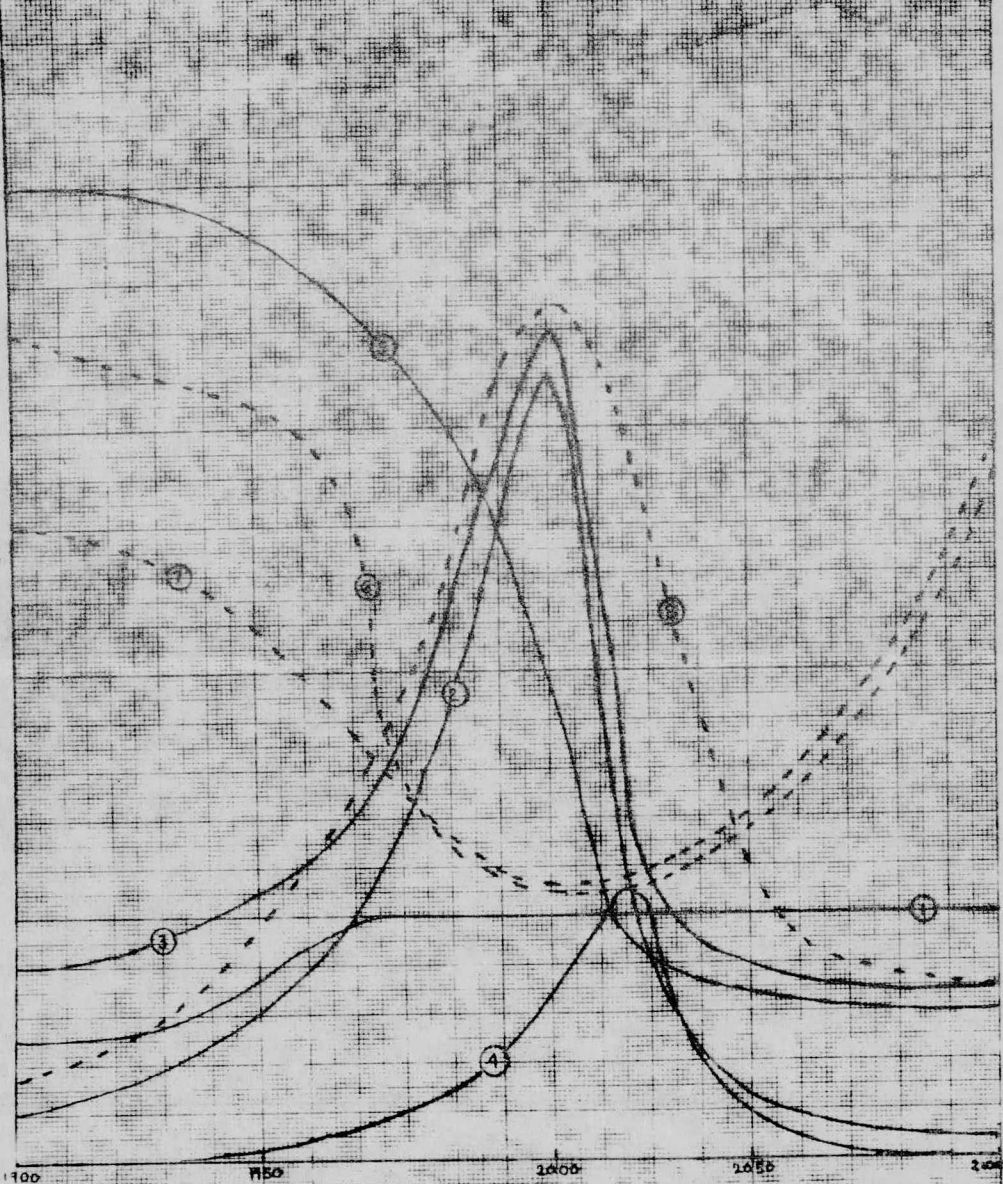
Hasta el momento de las 5 variables enumeradas en el Capítulo II se han propuesto políticas de control efectivo sobre 3 de - - ellas que son: contaminación, recursos y producción de alimentos; - de las otras 2 la población y crecimiento industrial solamente se - han afectado de manera indirecta, se empezará pues a proponer políticas de control de ellas.

Población: esta se ha visto afectada en las proposiciones - anteriores en lo que respecta a natalidad pero si bien se ha regulado su crecimiento no se ha detenido por completo, un control estricto sugiere igualar las tasas de natalidad y mortalidad de manera de conseguir un crecimiento nulo, si esto se lograra a partir de 1980 - sin modificar las tasas de crecimiento del resto de las variables - se obtendrían los resultados mostrados en la Figura 29. Nuevamente es el crecimiento industrial el factor limitante ya que provoca agotamiento de recursos y elevación de la contaminación a un grado que supera los límites ecológicos y se viene por tierra el sistema.

Todo parece indicar que los 2 factores limitantes principales son el crecimiento de la población y del capital industrial habría que adoptar políticas racionales de control de los mismos sin descuidar la complicada red de interrelaciones.

Parece ser absolutamente necesario detener el crecimiento - de la población al igual que frenar la creciente industrialización - si esto se hiciera en forma simultánea se obtendría un nivel de vida mas bien bajo por lo tanto es preferible permitir el crecimiento industrial un corto lapso después de que se detuviera el demográfico.

FIGURA 13. POBLACION ESTABILIZADA



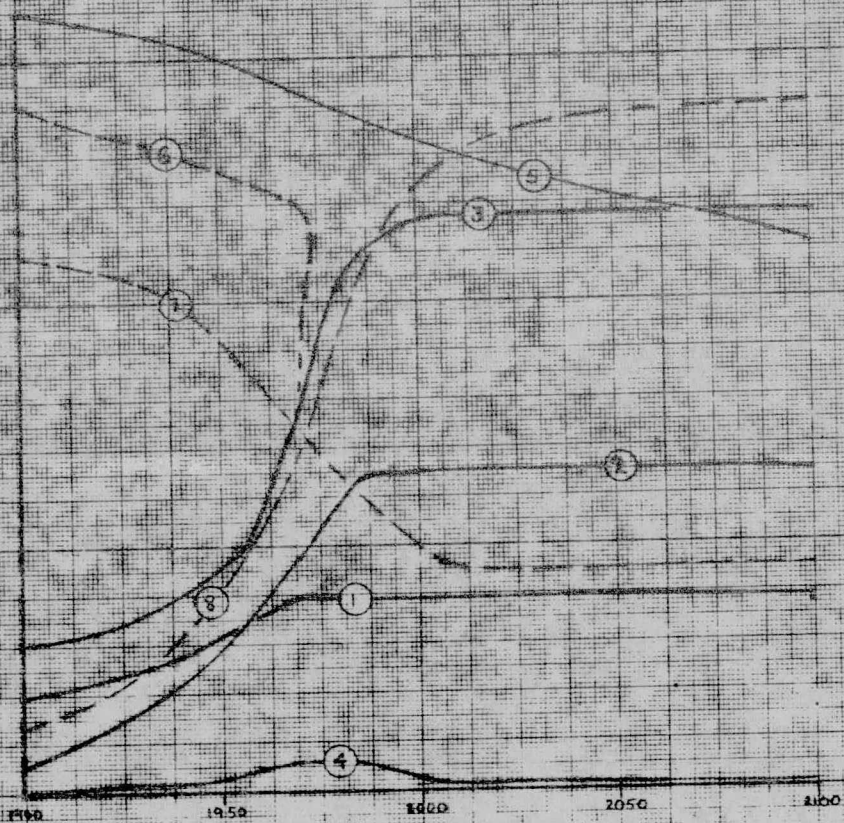
Por otra parte sería necesario evitar la escasez de recursos no renovables y esto se lograría por una reorientación de la producción industrial hacia servicios de verdadera utilidad y no de bienes de consumo, esto traería como consecuencia además una reducción en el nivel de contaminación que no bastaría por sí solo sino que además se haría necesario adoptar medidas para reducir la misma.

Es preciso darle capital importancia a la producción y distribución de alimentos, es decir disponer una parte importante del capital industrial para asegurar una producción suficiente de alimentos sin descuidar de ninguna manera las condiciones del suelo sino por el contrario parte importante de esa inversión sería para la conservación y enriquecimiento del suelo. La distribución debería eliminar las desigualdades tradicionales.

La utilización de capital industrial para mejoramiento de los servicios, alimentación, reutilización de recursos y control de la contaminación harían decrecer el nivel del mismo; para evitar que llegara a un nivel muy bajo sería indispensable aumentar el nivel de vida media del capital industrial lo cual implicaría necesariamente un mejor diseño para lograr durabilidad, reparabilidad y menor eliminación de equipo por obsolescencia. Esto último ayudaría además a reducir el agotamiento de recursos y la contaminación.

La adopción en 1980 de las políticas anteriormente mencionadas a excepción del crecimiento industrial en que la inversión y depreciación se igualan hasta 1990 permite un crecimiento más estable como se demuestra en la Figura 30 en que el crecimiento excede fá-

FIGURA 30



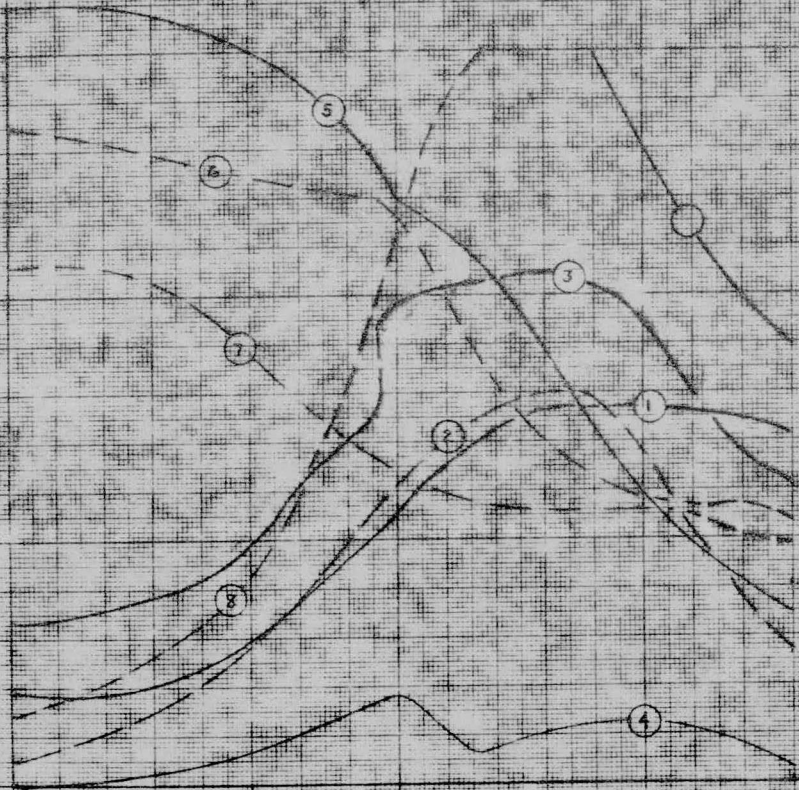
SISTEMA ESTABILIZADO

cilmente el límite del año 2100 que había sido nuestra referencia - en las hipótesis señaladas en las Figuras anteriores.

Sin embargo parece bastante irreal que se pudieran adoptar las medidas mencionadas anteriormente en forma súbita, sería más lógico que de lograr aplicarlas (lo cual ya de por sí es difícil -- por la gran cantidad de intereses que se opondrían) se hiciera de manera gradual sin embargo el factor tiempo juega aquí un papel importante ya que si las políticas descritas se aplazaran hasta el -- año 2,000, los rezagos característicos de los sistemas exponencia-- les harían el crecimiento insostenible antes del año 2,100 como se ilustra en la Figura 31.

Seguramente algunas de las hipótesis expuestas tendrá debilidades que las hagan vulnerables pero muy difícilmente podrán existir argumentos sólidos a la conclusión inescapable: o la humanidad se autoimpone límites o la naturaleza se los marcará pero la decisión que tome y el momento que lo haga serán definitivos en su vida futura.

FIGURA 31



APLAZAMIENTO DE LAS POLITICAS DE ESTABILIZACION

CAPITULO VIII
SITUACION EN MEXICO

El análisis de la situación en nuestro País, por si solo, - ha dado origen a multitud de obras, ensayos, reportajes; etc. En el presente capítulo se intentará un breve resumen de la situación nacional sin desligarla del contexto mundial.

Según datos de 1975 publicados en Scientific American por el fisiólogo y químico Jean Meyer en un artículo titulado "Las Dimensiones del Hambre Humana" mil millones de personas (uno de cada cuatro habitantes del planeta) están hambrientos o desnutridos. La vida de diez millones de niños pelagra debido a su subalimentación. Otros 400 millones de personas están al borde de la muerte por inanición. Diariamente fallecen 12,000 personas víctimas del hambre. Solamente en la India un millón de niños padecen desnutrición. "Por desgracia las naciones que necesitan alimentos en forma más de sesperada no tienen ni los recursos financieros ni los niveles tecnológicos necesarios para hacer investigaciones en esta área. Y los países que poseen ambos no dan muestras, hasta ahora, de hacer algo al respecto".

Otro estudio de la F.A.O. indica que de 1969 a 1972, los frutos de la "revolución verde" se extendían desde México hasta el noroeste de India. El ritmo de aumento de producción de granos era 2.8 por ciento. La producción en mares y océanos fué desde 21 millones de toneladas de alimentos en 1950 hasta 70 millones en 1970.

Habia grandes reservas de alimentos en Estados Unidos, Europa Occidental y otras regiones del planeta. Pero sobrevino la desgracia. Hubo hambrunas en el sudeste de Asia. La contaminación de los mares y la voracidad de las empresas pesqueras redujeron la producción de alimentos marinos a menos de 55 millones de toneladas.

En nuestro país el 60 por ciento de la población consume -- los alimentos estrictamente necesarios para no caer víctimas de la inanición. El 65 por ciento de la población preescolar padece algún grado de desnutrición siendo el 30 por ciento grave. La causa fundamental de esto es la desbalanceada distribución de la riqueza, un desarrollo desequilibrado e injusto que afecta fundamentalmente a las mayorías.

El promedio anual de nacimientos es 2.7 millones de los cuales el 13 por ciento (350,000) fallecen antes de cumplir 4 años de edad. La causa fundamental es el hambre, habiendo fracasado la sociedad en garantizar el suministro adecuado de alimentos a sus miembros sobreviene la desnutrición y el hambre, que por razones obvias son causa y consecuencia del subdesarrollo.

La escasez de alimentos en el mundo comienza en 1970 afectando principalmente, como es de suponerse, a los países de escaso desarrollo. En México tanto la producción como la disponibilidad empezaron a disminuir desde 1968 y se han mantenido estacionarias a partir de 1971. Este hecho ha traído como consecuencia el incremento de la importación en forma desproporcionada de cereales, leguminosas y oleaginosas. Es importante hacer notar que en el periodo de 1960 a 1970 México exportó 7.14 millones de toneladas de ce--

reales, medio millón de toneladas de frijol, 2.76 millones de toneladas de verduras, 1.75 millones de toneladas de frutas e incluso más de medio millón de toneladas de productos animales. En total en dicho período las exportaciones ascendieron a 17.6 millones de toneladas de alimentos y cerca de 5 millones de becerros. En tanto que las importaciones en el mismo lapso fueron de leche en polvo: 5,000 toneladas y cereales 145,800 toneladas. En contraste en 1970 se realizaron las siguientes importaciones: 760,000 toneladas de -- matz, 8,600 de frijol, una gran cantidad de leche en polvo, así como aceite y manteca. Así, México, de país exportador se convirtió en fuerte importador.

Los datos son más indicativos si se considera la disponibilidad de alimentos per cápita, por ejemplo:

	Disponibilidad de <u>Cereales por Habitante</u>	Disponibilidad de <u>Leguminosas y Oleaginosas</u>
Período 1960-1970	170 Kg.	24 Kg.
Año 1972-1973	150 Kg.	19 Kg.

Como es bien sabido "la población acomodada no ha sufrido lo que permite suponer que los sectores de menores ingresos han tenido un recorte superior a las cifras, señaladas.

El Doctor Adolfo Chávez, jefe de epidemiología de la Nutrición, del Instituto Nacional de Nutrición establece: "México utiliza aproximadamente tres millones de toneladas de cereales como forraje para producir carne, leche y huevos, para consumo de la clase pudiente, mientras que todos los pobres de México consumen sólo 4 -

millones de toneladas de cereales; ésto indica que los animales para los ricos comen casi tanto como los habitantes pobres del país¹¹.

Por lo tanto, si continúan las tendencias actuales, en 1979 se tendrá una producción similar a la de 1959 a pesar de que la población habrá aumentado en ese lapso 60 por ciento.

Como en todos los terrenos de una sociedad así organizada - las desproporciones son escalofriantes, así tenemos que el 30 por ciento de la población de más escasos recursos dispone de 10 por ciento de los productos agrícolas, mientras que el sector acomodado que no supera el 15 por ciento consume el 50 por ciento de dicha producción; se dispone además de leche suficiente para darle medio litro diario a cada niño menor de 15 años; sin embargo 4 millones de infantes menores de cinco años no conocen el sabor de ese producto y otros tres millones la consumen insuficientemente. Diez millones no consumen carne. Como resulta evidente el ingreso familiar - constituye un factor limitante para una adecuada alimentación. En 1971 el 60 por ciento de las familias percibió un ingreso inferior a los mil pesos mensuales. A fines de 1976 se estimaba que una familia constituida por cinco miembros necesitaría de 89 pesos diarios para adquirir los alimentos que su organismo requiere y el salario mínimo en el Distrito Federal era de 96.70 pesos diarios con los que necesitaba cubrir además otros gastos como vivienda, vestido y diversión.

Podemos concluir que la desnutrición es un reflejo fiel de la injusticia social, de la inequitativa distribución del ingreso.

Otro aspecto que merece análisis en este capítulo es el referente a los energéticos dada su vital importancia en nuestro crecimiento económico. En primer término deberán citarse los hidrocarburos ya que más del cincuenta por ciento de la energía eléctrica se genera por medio de ellos. Según los expertos los hidrocarburos seguirán siendo nuestro principal recurso energético durante varios años del siguiente siglo. Ante esta perspectiva, la pregunta obligada es ¿cual es nuestra situación con respecto al petróleo?

En 1970 las reservas conocidas de hidrocarburos eran para 20 años. Al término de 1975 esta cifra se había reducido a 14 años. Aún cuando se pretende desarrollar otras fuentes de energía como la nuclear, la hidráulica, la geotérmica, la solar y el carbón, todavía se está lejos de utilizarlas como sustitutos del petróleo y el gas. Esta dependencia se ilustra con las siguientes cifras: en la actualidad se depende de los hidrocarburos en un 86 por ciento, de la hidroelectricidad 7 por ciento, carbón 6 por ciento, otras 1 por ciento. Para el año 2000 se espera que se modificarían de la siguiente manera: hidrocarburos 72%, nucleoelectricidad 9%, hidroelectricidad 5%, carbón 12%, otros 2%.

La coyuntura económica de nuestro país es sumamente delicada, después de las dos devaluaciones de 1976 las industrias petroleras y eléctrica casi duplicaron su deuda en divisas extranjeras; -- sus costos de operación son muy elevados y en consecuencia los recursos disponibles para el desarrollo de los energéticos son absolutamente insuficientes. Por ejemplo en 1975 del mercado nacional y extranjero PEMEX obtuvo 37,395 millones de pesos pero gastó - - -

52,020 millones distribuidos de la siguiente manera: gastos de operación, 24,436 millones; pago de sus deudas, 4,052 millones; inversiones, 10,997 millones; impuesto 8,401 millones.

Las necesidades de hidrocarburos en el período 1977-1982 se estiman en 3,870 millones de barriles. Según declaraciones del Ingeniero Antonio Dovalí Jaime, "Debemos contar con una reserva probada de 9,083 millones de barriles de hidrocarburos, si queremos -- mantener el mismo margen de 20 años, lo que se considera dentro de los límites de la prudencia". Como se estableció líneas arriba no se alcanzó la meta que se consideraba prudente.

La situación del sector eléctrico no es más promisorio. De acuerdo a pronósticos oficiales para fines de siglo se espera una demanda de electricidad diez veces mayor a la actual.

Los costos de operación de la industria eléctrica aumentaron 174% solamente de 1970 a 1975 desde 4,039 millones hasta -- -- 11,069 millones respectivamente. El déficit neto en este último -- año fué de 2,279 millones de pesos.

El reflejo exacto de estos déficits parciales se encuentra claramente en la cuenta corriente de la balanza de pagos (diferencia entre los valores de las importaciones y las exportaciones) que en 1970 alcanzaba una diferencia negativa de 917 millones de dólares con una inflación de 4.5% niveles que se consideraban muy peligrosos para las posibilidades gubernamentales de sostener el tipo oficial de cambio. El gobierno entrante en 1970 contrajo el crecimiento de la economía el primer año de ejercicio por medio de res--

tricciones en el gasto público y el crédito. Los resultados fueron un crecimiento económico de 3.4% (inferior al crecimiento de la población); se redujo el déficit comercial a 703 millones de dólares y se mantuvo la inflación en 4.5% a costa del descenso en el ingreso promedio por habitante que como de costumbre afectó casi exclusivamente a las clases de menos recursos. La impopularidad de la recesión económica hizo que el gobierno nuevamente impulsara el gasto público deficitario con lo que el crecimiento económico alcanzó los niveles de 7.3% en 1972, 7.6% en 1973 y 5.9% en 1974 pero la inflación se desbordó a 5.6%, 12.4% y 24% respectivamente y el déficit en la balanza de pagos alcanzó los niveles de 789.4, 1,175.4 y - 2,588.1 millones de dólares en los mismos años. En 1975 la crisis se agudiza combinándose los factores negativos de recesión e inflación al reducirse la expansión económica a 4.2%, mantenerse la inflación en 16.5% para que finalmente en Septiembre de 1976 el déficit en la balanza de pagos alcanzara la estratosférica suma de - 3,643.4 millones de dólares (cinco veces el déficit de 1971) que obliga a la devaluación.

A pesar de los desajustes económicos la política oficial -- con respecto a la empresa privada se mantuvo en el plano tradicional es decir el proteccionismo, el gasto público, la estructura impositiva y el tipo de cambio rígido se dirigieron a aumentarles sus ingresos y así tenemos los "decretos de descentralización industrial" de 1971 que revivieron las exenciones que habían caducado -- por Ley de Industrias Nuevas y Necesarias de 1955; los "certificados de devolución de impuestos interiores" por exportaciones de - - 1972, exenciones y créditos fiscales para fomento industrial y tu--

rfstico de 1974, dirigidos a financiar con recursos fiscales a los grandes conglomerados económicos como el grupo Monterrey que han -- obtenido un extraordinario beneficio y un acceso cada día más firme hacia el poder político.

Curiosamente el Estado ha fomentado una característica común a los poderosos grupos empresariales y sindicales acostumbrados los primeros a altas tasas de utilidades y los segundos a elevados salarios, ambos con poco esfuerzo lo que lleva necesariamente a la corrupción y la ineficiencia tanto industrial como burocrática.

Uno de los primeros efectos de la devaluación fué que en -- sólo dos meses hubo 600,000 nuevos desempleados. Con un aparato in dustrial ineficiente, una agricultura incapaz de proporcionar ali-- mentación adecuada a 60 millones de seres, el desempleo y subempleo van adquiriendo un carácter especialmente peligroso. Combinado con el crecimiento de la población da un panorama desolador; entre 1970 y 1976 se generaron un promedio de 300,000 empleos, anuales en tanto que la fuerza de trabajo se ha venido incrementando en un millón de personas por año.

El panorama ante el desarrollo industrial se presentó con - características ilusorias ya que la falta de exportaciones producto de la guerra que empezó a influir en la migración de campesinos hacia las ciudades hizo suponer que podría crearse un sector indus- - trial moderno fincado en la iniciativa de los empresarios apoyados por el Estado. Pero los empresarios, faltos de conciencia social, - trajeron maquinaria diseñada para países con escasez de mano de - - obra y acumularon inmensas fortunas con mano de obra barata, merca-

do protegido y estímulos fiscales. Determinaron que sus ganancias - no eran necesariamente para invertirse en más actividades productivas. Con esta capacidad para retraer la inversión los empresarios- adquirieron una fuerza de presión que utilizan en su exclusivo beneficio.

La ambigüedad de un sistema de economía mixto en que la retórica oficial fustiga a los empresarios y se dice solidaria de las causas obreras y campesinas, mientras que sus actos se dirigen a ampliar las perspectivas de la iniciativa privada ha llevado a la profunda crisis cuyos efectos apenas se vislumbran.

Las perspectivas son realmente sombrías con un aparato gubernamental ineficiente y corrupto, una dependencia económica cada día más agudizada de los E.U., una empresa privada voraz y capaz de los peores excesos para conservar sus privilegios, organizaciones - sindicales serviles y envilecidas, ausencia de una oposición popular organizada e ineficiencia, corrupción y molicie en todos los -- sectores. Ante las presiones de las masas depauperadas y el poder- de negociación de los empresarios el gobierno oscila entre la dema- gogia y la represión que ante la agudización de las crisis puede -- conducir al facismo. Sólomente el surgimiento y fortalecimiento de organizaciones populares verdaderamente independientes y con plena- conciencia política podría alejar este peligro y a más largo plazo- conducir a un plan nacional que determine con justicia las priorida des en cada uno de los aspectos mencionados para obtener la solu- - ción a los múltiples problemas planteados. Las necesidades están - planteadas, existen gran cantidad de trabajos serios que las esta--

blecen incluso cuantitativamente algunos de los cuales se han utili
zados en la presente tesis. Llegar a las metas racionales fijadas -
por ellos es problema de organización política que pueda vencer los
obstáculos e intereses creados en el que todos debemos participar -
en la medida de nuestras aptitudes y limitaciones.

C O N C L U S I O N E S

Existen muchos signos alarmantes que hacen preveer una catástrofe mundial en un lapso relativamente breve, a lo largo del -- presente trabajo se han mencionado algunos de los problemas que han sembrado la preocupación en las más amplias esferas de la humanidad. Desde el común lector de periódicos hasta los más prominentes políticos, sin olvidar a intelectuales, científicos, etc., han pasado, -- seguramente, noches enteras en vela debido al sobresalto que provocan los negros presagios que diariamente dan a conocer los medios -- masivos de comunicación. Prueba de ello es la multitud de congresos, trabajos y reuniones incluso a nivel internacional que con -- bastante frecuencia se realizan por una gran variedad de organismos e instituciones a lo largo y lo ancho de todo el planeta. Las conclusiones que de estas actividades se obtienen cubre una amplia gama de posibilidades y se ven influenciadas de manera preponderante -- por los intereses que frecuentemente se encuentran en pugna y este hecho prevalece sobre la objetividad de los problemas que se analizan; pero hay una serie de hechos innegables que nos dan la pauta -- a seguir en estas conclusiones y que a continuación se expondrán y analizarán.

En primer término es preciso establecer que son los países -- del Tercer Mundo los que proporcionan a las grandes potencias los -- recursos naturales no renovables que éstos consumen hasta la saciedad en aras de un progreso que conduce a la implantación de grandes

industrias para producir artículos no indispensables y aún francamente inútiles. "Considérese además el exiguo contingente de hombres ocupados en trabajos útiles, porque, donde todo se mide por el dinero, es inevitable la existencia de profesiones en absoluto vanas y superfluas, destinadas sólo a fomentar el lujo y el placer" (Utopía, Tomás Moro). ¿Quiénes disfrutan los "beneficios" de esta producción? La respuesta es sencilla y altamente ilustrativa: el disfrute de los satisfactores producidos por la industria moderna recae principalmente en una porción reducida de la población en los países industrializados; si se toma en cuenta que ésta representa solamente un 17% del total mundial se podrá ver fácilmente que los beneficios que ha generado la tecnología son para un núcleo sumamente reducido pudiendo además observarse los marcados contrastes entre los que todo lo poseen y las grandes masas de miserables que carecen muchas veces hasta de lo indispensable. Son los ricos de los que hablaba Moro, que cada día se quedan, con algo del salario del pobre, defraudándolo, no ya con combinaciones que privadamente discurren, sino amparándose con las leyes..

Estas abismales diferencias, contrario a lo que se pregona frecuentemente, no han existido siempre; no al menos de la magnitud que ahora se presentan, ellas son consecuencia del sorprendente avance de la ciencia. Pero no debe pensarse, como sostienen algunos autores, que se trata de un destino manifiesto e inevitable, ya que esta tesis es fomentada por los beneficiarios de un sistema basado precisamente en las profundas desigualdades. La pobreza de muchos es el fundamento de la opulencia de unos cuantos porque la riqueza excesiva es el producto de un saqueo y explotación de dimensiones mundia

les. Muchos de los problemas planteados por el desarrollo industrial son sumamente complejos, pero adquieren una dimensión verdaderamente abrumadora por la vertiginosa rapidez con que se multiplican; una cita de Alvin Toffler (El "Shock" del Futuro) es muy ilustrativa: "El Mundo de hoy es tan distinto de aquél en que nací, como la era éste - del de Julio César. Han pasado casi tantas cosas desde que nací, como habían ocurrido antes". Este autor destaca la importancia de los conceptos de transitoriedad, aceleración de cambio y superindustrialismo; afirma que "no es exagerado decir que el ritmo de la vida traza una línea divisoria en la Humanidad, separándonos en campos, creando tristes incomprendiones entre padres e hijos, entre Madison Avenue y Main Street, entre hombres y mujeres, entre América y Europa, entre el Este y Occidente". El superindustrialismo es la sociedad de "tírese después de usado", de aulas temporales de campos de juegos portátiles, de inquilinos que sólo necesitan un desarmador para transformar completamente su vivienda. El aspecto de una ciudad puede cambiar completamente en un año; el novelista Louis Auchincloss se queja amargamente del "horror de vivir en Nueva York que es como vivir en una ciudad sin historia". Esta transitoriedad no tiene nada de accidental, ya que busca deliberadamente que el consumidor se encuentre atrapado en una maniobra cuidadosamente preparada, el comprador adquiere la subconsciente impresión de querer cambio; la publicidad fomenta y capitaliza este sentimiento. Especialistas en el negocio del capri-cho preparan anticipadamente los productos para ciclos vitales cada vez más breves, cuya finalidad es que la línea divisoria entre capri-cho y producto ordinario se borre progresivamente. El carácter clasista del cambio se manifiesta en que los trabajadores pobres saltan de-

un empleo a otro como pelotas. Son los últimos en ser aceptados y los primeros en ser despedidos. Respecto a los efectos psicosociales puede hacerse una interminable lista en la que destacan el creciente uso de drogas, auge del misticismo, repetidas explosiones de vandalismo y violencia, apatía de millones de personas.

Las principales dificultades surgen de que hemos aprendido a crear y combinar las tecnologías más poderosas, pero no nos hemos preocupado de aprender sus consecuencias. Actualmente estas consecuencias amenazan con destruirnos; debemos aprender y aprender de prisa porque actualmente si una región necesita electricidad se construye una central eléctrica. El hecho de que esta central pueda alterar bruscamente los esquemas laborales, que dentro de diez años pueda significar el paro de muchos obreros, obligar a una reducción de mano de obra en gran escala, aumentar el costo de la vida en la ciudad vecina es algo que se considera demasiado remoto para ser motivo de preocupación. Y el hecho de que la central eléctrica pueda tener desastrosas consecuencias ecológicas para la generación siguiente, está sencillamente fuera del alcance del marco de previsión temporal.

Son múltiples y variados los obstáculos que se oponen a una solución racional de los problemas planteados por el desarrollo industrial y podemos citar en primer término la negativa rotunda de las sociedades tecnológicas a abandonar los aparentes beneficios del progreso, preferirán ir con máscaras en sus ciudades antes que renunciar a sus privilegios; solamente las circunstancias podrían forzarlas a abandonar esa actitud en beneficio de un cambio, pues si se

permitiera a la minoría industrializada el consumo indiscriminado de recursos, los explotaría hasta la última gota. Ello a pesar de que la naturaleza, puso a nuestro alcance lo mejor, el aire, el agua y - la tierra misma, mientras escondió profundamente lo vano e inútil.

Otra circunstancia totalmente adversa la constituye la tendencia a la imitación por parte de las naciones del Tercer Mundo, a las nefastas actitudes depredadoras de los poderosos. El 19 de junio de 1970 un joven ceilanés al hablar "a nombre de las dos terceras par--tes de la humanidad que viven en las naciones del Tercer Mundo" de--claró al New York Times que "les interesa poco la pureza del aire -- que respiran, la frescura de las aguas de sus lagos y sus ríos o la belleza natural de sus montañas. Lamentablemente actitudes como la- ilustrada no constituyen hechos aislados, en cuantas campañas electourales y programas de gobierno no figuran de manera prioritaria un impulso hacia el progreso industrial, no importando que éste fomente - internamente las profundas desigualdades que se mencionaban líneas - arriba y una dependencia cada vez creciente de las potencias del ex-terior. Desde luego a éstas les interesa promover este tipo de actii tudes y no vacilan en emplear todos sus recursos con este fin aún -- los más inhumanos; Güernica, Hiroshima, MyLy, Santiago, por no men--cionar sino unos cuantos ejemplos, ilustran de lo que son capaces de realizar los privilegiados con tal de que prevalezcan sus intereses. Pero si bien estos son los recursos extremos, los otros que emplean- no por más sutiles son menos efectivos y deplorables figurando en -- forma destacada la publicidad que transforma al hombre en lo que el- mercado quiere que sea; un animal consumidor sumiso y obediente de -

todo lo que se le dicte que haga. Para los productores de artículos inútiles sería ideal vivir en "Un Mundo Feliz" (Aldous Huxley), contar con el procedimiento Bokanowski (la producción en masa aplicada a la biología) para producir gente a la cual se le impida participar en juegos complicados que no aumentan el consumo, utilizar los procedimientos hipnopédicos que con sesenta y dos mil repeticiones les hacen aceptar una "enseñanza" no sólo como cierta, sino como axiomática, evidente, absolutamente indiscutible; contar con "personas" que aún después de la decantación, están siempre en el interior de un envase, de un invisible envase de infantiles y embrionarias restricciones ("cada uno de nosotros cruza su vida dentro de un envase") y enfin, combatir la verdad y la ciencia porque constituyen un peligro público.

Estos dos grandes obstáculos temibles ya de por sí separadamente, se convierten en barreras casi infranqueables al asociarse dado que es de gran utilidad para las potencias imperialistas apoyar y sostener a regímenes dictatoriales y consecuentemente impopulares con tal de que se plieguen a sus caprichos, así les vemos recurrir con frecuencia al chantaje, las amenazas, la subversión, y cuando nada de ello da resultado recurren a la intervención directa o disfrazada contra regímenes que no le son adictos o le son francamente hostiles. Para nadie es un secreto que la instauración de regímenes militares abiertamente fascistas en iberoamérica goza de la total simpatía y financiamiento del gobierno norteamericano que, como es ampliamente conocido, es controlado por las grandes empresas transnacionales a las que de ninguna manera conviene gobiernos nacionalis--

tas y mucho menos de tendencia socialista en el continente. La masi-
ficiación represiva que fue inaugurada por el régimen militar brasi-
leño en la década de los 60 responde a un bien calculado plan de los
Estados Unidos para detener los impulsos revolucionarios que empeza-
ban a proliferar en el continente a raíz de la revolución cubana. El
clima de inquietud fue claramente palpado por Rockefeller quien a --
mediados de la década de los sesentas fue enviado expresamente para-
ello por el Presidente Eishenhower y en su informe recalcó la impor-
tancia que para el gobierno norteamericano significaba el apoyo de -
gobiernos castrenses so pena de en un breve plazo encontrarse con --
una América socialista. Ya no bastaba la "Democracia Occidental" es
decir, los gobiernos serviles y corruptos; su fuerza represiva no --
era suficiente para contener el oleaje revolucionario que amenazaba-
los intereses de las compañías transnacionales, había sonado la hora
del fascismo cuya negra noche va avanzando de sur a norte y sus ti-
nieblas cubren ya la casi totalidad de Sudamérica. Parece mentira -
que una situación planteada por Sócrates como indeseable hace más de
2,300 años tenga una actualidad tan palpitante; en la República o el
Estado de Platón se pone en boca de aquel el siguiente aserto: "Lle-
ga un día en que uno de estos zánganos armados de aguijón, más hábil
y más atrevido que los demás, se proclama protector del pueblo y de-
la democracia amenazada. He aquí ya el futuro tirano."

Ante tales circunstancias ¿que estrategia pueden seguir los -
desposeídos para librarse de su ancestral miseria?. Pregunta suma-
mente difícil de responder, pues contrario a lo que pudiera pensarse
los problemas derivados del industrialismo que fueron esbozados en -

anteriores capítulos inciden en los países subdesarrollados y debido a los múltiples factores de atraso la población de los mismos es muy vulnerable a ellos. Por esta razón antes de intentar dar una respuesta acertada resulta muy pertinente analizar en estas conclusiones en forma particular, los problemas de las regiones más desamparadas de nuestro planeta.

La población del mundo en 1972 se estimaba en 3,800 millones de personas, correspondiendo 2,670 millones (71%) a las regiones menos desarrolladas. La tasa actual de crecimiento anual de la población en estas regiones se estima en 2.5% en tanto que en las naciones industrializadas en 1%. Aún cuando se espera en ambos casos una reducción de las tasas de natalidad para mediados de 1980, la población estimada para fines de siglo es de 6,500 millones de las cuales los habitantes de los países subdesarrollados habrán avanzado hasta un 78%. Estas cifras dan una idea de la complejidad del problema de la población, pues si bien es evidente que a los países desarrollados no conviene de ninguna manera la explosión demográfica en el Tercer Mundo, porque el creciente descontento de una población cada vez mayor representa un peligro latente para sus intereses que en cualquier momento puede hacer crisis; ésto no necesariamente significa que el crecimiento de la población deba ser alentado como tampoco de tenido sin analizar los diversos factores que intervienen en el problema.

En México, por ejemplo, para llegar a estabilizar la población en el año 2,000 y conservarla posteriormente, sería necesario disminuir la tasa de crecimiento hasta 0.6 nacimiento por mujer en -

el periodo 1995-2000 que despues podria irse incrementando hasta 3.8 en 2040 - 2045 y para entonces seria necesario nuevamente tomar medidas para reducir la fertilidad. Pero conseguir estas metas, a su vez acarrearía los siguientes efectos:

La población en edad escolar que en 1975 era de 7.2 millones se reduciría a 2 millones en 2010, cuando nuevamente empezaría a crecer, hasta llegar a 6.2 millones en 2055. Unas fluctuaciones similares ocurrirían en las edades económicamente activas y en la población de más de 65 años, lo cual acarrea, obviamente, perturbaciones.

La Comisión Norteamericana sobre el Crecimiento de la Población y el Futuro de los Estados Unidos en su búsqueda de "Normas para los Caminos de la Estabilización" declaró que:

Aún cuando hay una variedad de caminos hacia la estabilización definitiva, ninguno de los caminos viables llegaría a ella inmediatamente. Nuestro pasado crecimiento rápido nos ha dado tantas parejas jóvenes, que aún si sólo procrearan dos hijos, el número de nacimientos seguiría aumentando durante varios años antes de nivelarse. Para producir los nacimientos compatibles con el crecimiento nulo inmediato, tendría que limitar su procreación a un promedio de cerca de un hijo. En unos cuantos años, habría sólo la mitad de los niños que en la actualidad. Esto tendría efectos perturbadores sobre el número de personas que ingresaran en la fuerza de trabajo. Después, sólo podría mantenerse una población total constante si esta pequeña generación, a su vez, tuviera dos hijos, y si sus nietos tuvieran un promedio de tres hijos y entonces habría que invertir nuevamente el-

proceso, de tal modo que para muchos años los efectos generales, como un acordeón, fuesen de continua expansión y contracción.

Con una más joven estructura de edad y un nivel de fertilidad más elevado, es fácil concluir que la meta del crecimiento demográfico nulo implicaría mucho más dificultades en las zonas menos desarrolladas.

Tenemos ante nosotros una perspectiva de crecimiento continuo de la población o en un caso optimista parcialmente controlado - lo cual implica que el planeta deberá dar cabida a un número aún mayor de habitantes con su secuela de depredación del medio ambiente - que ha llegado a límites sumamente preocupantes. Esta depredación no se refiere exclusivamente a los desperdicios físicos enviados a la atmósfera, el aire y el agua sino, más grave aún, también a los desperdicios humanos "porque consentir que los ciudadanos se eduquen pésimamente y que sus costumbres vayan corrompiéndose poco a poco -- desde sus más tiernos años para castigarlos cuando ya hombres, cometen delitos que desde su infancia se hacían esperar", ¿qué otra cosa es sino crear ladrones para luego castigarlos? (Utopía, Tomás Moro). Hacia estas situaciones nos conducen cada vez más el desmesurado crecimiento de las grandes urbes.

Señalar las soluciones a los complejos problemas que se presenten es relativamente sencillo, aún cuando arribar a ellas sea una tarea inenarrable pero por algo se ha de empezar y es urgente que se haga. Se deberá pues concluir este trabajo señalando las perspectivas positivas en el marco más realista posible.

Alimentos: En capítulos anteriores se indicó el enorme crecimiento que tuvo la agricultura en el siglo XIX cuya consecuencia fue un aumento increíble en la producción de alimentos que a su vez provocó un agotamiento del suelo en escala nunca vista y una reducción también escandalosa de las tierras cultivables en el mundo. -- Por otra parte esto ha coincidido con el aumento de la población que el impulso de la necesidad de contar con mayor fuerza de trabajo ha incitado y ha sido posible debido al mejoramiento de la agricultura, la salubridad y los transportes.

El crecimiento de la población iniciado en los polos industriales se ha desplazado desventajosamente a las regiones abastecedoras de materias primas. Por otra parte la necesidad de incrementar la producción agrícola y minera han creado una mayor demanda de fuerza de trabajo haciendo que aumente más aún la población y la presión consiguiente ante el abastecimiento alimenticio que se mantiene casi constante. Esto no se trata de una consecuencia automática de los factores biológicos, sino, en gran parte de un sistema atrasado y -- lleno de vicios de plantaciones de agricultura semifeudal al servicio de los grandes capitales. Una implantación en todas partes de los sistemas y técnicas científicas de cultivo acabarán con el hambre secular en el mundo sin descuidar los factores de agotamiento -- del suelo.

Ciencia: La obtención del bienestar generalizado constituye en esencia un problema económico y político. Sólo cuando se hayan -- abolido las profundas desigualdades y consecuentemente la guerra y -- todos los hombres y mujeres puedan dedicarse al bienestar común, se-

rá posible considerar en detalle el desarrollo y utilización adecuada de la ciencia. Esta tarea es también una cuestión política que en último término debe ser decidida por la participación popular verdadera. Para adoptar decisiones en este sentido indudablemente es necesario una completa información sobre la ciencia, que en la actualidad, sólo poseen los científicos. Por tal motivo, los hombres de ciencia deben dedicar una parte de su tiempo a trabajar conjuntamente con otros miembros productivos de la sociedad y en conjunto constituir una organización social que permita el adecuado uso de la ciencia para su beneficio sin manipulaciones. El obtener esta meta tendrá como consecuencia indudable un mejoramiento general en las condiciones reales de la existencia, en la salud, en la cultura y en fin se traducirá en un bienestar común pues permitiría al hombre una última revolución industrial y biotécnica que lo liberaría de los trabajos más pesados y peligrosos lo mismo que de las tareas monótonas y burocráticas, mediante el desarrollo de la producción automatizada y los mecanismos de control pero sobre todo una participación común le permitiría un anhelo largamente acariciado por la humanidad la formación de un hombre nuevo y solidario por medio de una acción-consciente, integrada y social.

Energía: El potencial de energía es amplísimo, actualmente está utilizado en gran medida en la fabricación de cosas inútiles o peor aún en artefactos de guerra que limitan sensiblemente su utilización racional. Un balance global (Universal) de necesidades reales basado en una organización social más justa y equitativa permitirá aprovechar adecuadamente el potencial que significa la energía so

lar geotérmica, nuclear, etc., pero nuevamente sin perder de vista el equilibrio ecológico que cada vez está es una situación mas precaria, sin embargo, una vez eliminadas las tensiones poblacionales, - - alimenticias y de la guerra, es un problema que tendría perspectivas francamente favorables.

Transformación de la Naturaleza: Insistiendo en que toda empresa, científica deberá partir de concienzudos análisis, se podrá emprender la transformación de la naturaleza mediante el uso de maquinaria pesada y de la energía atómica. Todas las cuencas de los ríos se pueden poner bajo el control del hombre, suministrando energía, eliminando inundaciones, sequías y la erosión destructiva del suelo y extender las superficies de cultivo para incrementar la productividad agrícola. En cuanto a factores técnicos se ha demostrado que existen grandes posibilidades de que las tierras productivas se extiendan hasta abarcar los actuales desiertos y las regiones montañosas, lo mismo que obtener un aprovechamiento integral de los recursos marítimos e, incluso que se lleguen a producir alimentos por medio de procesos microbiológicos y fotoquímicos.

Investigación: No se está hablando de proyectos irrealizables, puesto que todos son enteramente factibles con los conocimientos que existen actualmente y por otra parte esto no es sino el comienzo de lo que promete la ciencia si se basa en una relación realmente humana. Su valor radica en que nos revela lo desconocido a través del enorme poder de la investigación que bien manejada y dotada de una organización flexible y libre puede llegar a satisfacer plenamente las necesidades legítimas de la población.

Esta revolución económica, agrícola y científica requiere de una tendencia inversa a la que prevalece en el capitalismo que es la de centralizar la industria, sustituyéndola por una situación de equilibrio entre la agricultura y la industria en el mundo entero.

Responsabilidad Social: El nuevo tipo de sociedad, consciente de su propio desarrollo debe ser la obra de la mutua responsabilidad de todos sus ciudadanos, necesitará crear su propia moralidad, incorporándole todos los auténticos valores conquistados hasta ahora y elevándola a niveles que sólo entonces podrán vislumbrarse. La nueva moralidad se elevará a un nivel de responsabilidad individual y colectiva muy superior al alcanzado en otras épocas, en que se han sufrido las limitaciones impuestas por las exigencias tradicionales de la familia y la tribu. La responsabilidad implicada en la concepción maniquea de justos y pecadores es enteramente ciega y su aceptación únicamente puede conducir a la adhesión piadosa a los ritos y tabúes tribales. Incluso en la época capitalista, la responsabilidad se encuentra limitada individualmente y se mide en función del dinero. Como diría Erasmo de Rotterdam acerca del rico: aquel que miente, despoja, asesina y sin embargo se le tiene por el ser más respetable. Si un hombre tiene una conducta honrada y sostiene a su familia, ha cumplido plenamente con su responsabilidad fundamental ante esta sociedad y puede desatenderse por completo de las miserias del auge y la prosperidad, del desempleo, de los arrabales y la guerra. Con el desarrollo del conocimiento y la experiencia la ignorancia ya no puede sostenerse y ninguna sociedad industrial moderna puede vivir sin el conocimiento, la responsabilidad se ha hecho co--

lectiva. Los mismos acontecimientos nos muestran que los hombres no son unidades separadas ya que sus actos aparentemente aislados son factores del movimiento social general.

Cuando se haya conquistado una base material firme y los recursos naturales se utilicen sabiamente, se habrán establecido las condiciones necesarias para producir la transformación más importante. Entonces todos los niños del mundo entero y no sólo aquellos -- que pertenecen a ciertas clases o grupos podrán crecer y desarrollarse gozando de todas las ventajas de la educación. En tales condiciones, todos los hombres y mujeres podrán utilizar plenamente sus capacidades, con entera libertad y para el beneficio común.

Parecería que en unas pocas páginas se ha pasado de un panorama sombrío al optimismo más desbordante, a una visión utópica, sin embargo, si el hombre no se hubiera forjado utopías seguramente aún viviría en cavernas. Aún resuenan las palabras de Sócrates sobre la necesidad de construir un Estado en el que la felicidad no sea patrimonio de un pequeño número de particulares sino común a toda la Sociedad.

La situación actual, tan crítica requiere de cambios radicales, el camino está señalado: el fin del egoísmo, la abolición de las diferencias abismales, el empleo racional de los recursos, la cooperación internacional son medidas indispensables para evitar la destrucción del planeta. Para lograr estas medidas es necesario enfrentar multitud de obstáculos y vencer los más mezquinos intereses, cada situación en particular tendrá diferentes matices, el costo par

ticular y global puede ser muy elevado ("Más antes será necesario -- arrancar y extirpar para luego edificar y plantar". Tomaso Campanella, La Ciudad del Sol), pero es la única perspectiva de supervivencia. Quizá en el presente trabajo se haya eludido el aspecto principal de los problemas, aquel que ya Moro, Erasmo y Valdéz planteaban: que no haya propiedad privada para que la ambición, que hace del Estado una conspiración de los ricos, quede cercenada y así restablecida la comunidad. Parafraseando a San Buenaventura: Maldito el primero que puso una cerca y dijo esto es mío porque así nació la propiedad privada de donde derivan todos los males sociales. Esta proposición alcanza su más amplia dimensión y consistencia ideológica con el marxismo, pero replantear todo este trabajo a las luces de la teoría -- marxista requiere un esfuerzo que queda fuera de sus alcances, sin embargo, valga la consignación que por ningún motivo se debe pasar por alto.

Terminemos este trabajo con una cita de Bacon: "Hoy las -- ciencias adelantan que es una barbaridad y nunca los hombres clamaron con más fuerza por la comunidad humana, por la utopía del pasado que puede ser una realidad presente y por lo que hoy nos lo parece que será otra realidad en el futuro".

B I B L I O G R A F I A

- (1) JOSE AUGUSTA, IZDENEK BURIAN
EL ORIGEN DEL HOMBRE
EDITORIAL CARTAGO
BUENOS AIRES, 1974.
- (2) BERTRAND RUSSELL
LA PERSPECTIVA CIENTIFICA
EDICIONES ARIEL
BARCELONA, 1949.
- (3) DENNIS L. MEADOWS Y OTROS
LOS LIMITES DEL CRECIMIENTO
FONDO DE CULTURA ECONOMICA
MEXICO, 1973.
- (4) A. EFIMOV, I. GALKINE, L. ZCUBOK Y OTROS
HISTORIA MODERNA DE 1642 A 1918
COLECCION NORTE
MEXICO, 1968
- (5) JOHN D. BERNAL
LA CIENCIA EN NUESTRO TIEMPO
U.N.A.M.
MEXICO, 1960.
- (6) EUGENE S. SCHUARTZ
CAMBIOS SOCIALES, RECURSOS Y TECNOLOGIA
EDITORIAL PAX
MEXICO, 1973.
- (7) OCTAVIO IANNI
SOCIOLOGIA DEL IMPERIALISMO
SEPSETENTAS 125
MEXICO, 1974.
- (8) CARLOS MARX
EL CAPITAL (EDICION RESUMIDA)
EDITORIA NACIONAL
MEXICO, 1968.
- (9) RAYMOND. F. DASMANN (UNESCO)
UN PLANETA EN PELIGRO
SEPSETENTAS 180
MEXICO, 1973.

- (10) MIGUEL S. WIONCZEK
EL PRIMER Y EL TERCER MUNDO: CONFRONTACIONES
SEPTENTAS 140
MEXICO, 1974.
- (11) HELIO JAGUARIBE, ALDO FERRER, MIGUEL S. WIONCZEK Y
THEOTONIO DOS SANTOS
LA DEPENDENCIA POLITICO ECONOMICA DE AMERICA LATINA
SIGLO XXI EDITORES, S.A.
MEXICO, 1973.
- (12) V. I. LENIN
EL IMPERIALISMO, FASE SUPERIOR DEL CAPITALISMO
EDICIONES EN LENGUAS EXTRANJERAS
PEKIN, 1972.
- (13) CARLOS MARX Y FEDERICO ENGELS
MANIFIESTO DEL PARTIDO COMUNISTA
EDITORIAL PROGRESO
MOSCU, 1972.
- (14) LUIS GUTIERREZ SANTOS
PLANTEAMIENTO DE LA NECESIDAD DEL CAMBIO ESTRUCTURAL
EN AMERICA LATINA
B. COSTA - AMIC, EDITOR
MEXICO, 1969.
- (15) K. MALIN
EL HAMBRE EN EL MUNDO
EDITORIAL CARTAGO
BUENOS AIRES, 1965.
- (16) V. I. LENIN
LA COMUNA DE PARIS
EDITORIAL PROGRESO
MOSCU, 1967.
- (17) PLATON
LA REPUBLICA O EL ESTADO
ESPASA - CALPE, S. A.
ESPAÑA, 1971
- (18) MORO-CAMPANELLA-BACON
UTOPIAS DEL RENACIMIENTO
FONDO DE CULTURA ECONOMICA
MEXICO, 1975
- (19) ALDOUS HUXLEY
UN MUNDO FELIZ
EDITORIAL EPOCA, S. A.
MEXICO, 1976

PUBLICACIONES PERIODICAS

REVISTA PROCESO

- No. 2, 13 DE NOVIEMBRE DE 1976: TIEMPO DE LA RECONSTRUCCION ECONOMICA, SIN FIRMA, PAG. 20.
- No. 3, 20 DE NOVIEMBRE DE 1976: CIFRAS Y DRAMA DE LA DESOCUPACION, CARLOS BORBOLLA Y FEDERICO GOMEZ - POMBO, PAG. 6.
- No. 4, 5 DE DICIEMBRE DE 1976: ENERGETICOS: MENOS RESERVAS, MAS-ADEUDOS, CARLOS BORBOLLA, PAG. 6.
- No. 6, 11 DE DICIEMBRE DE 1976: LOS MEXICANOS HAMBRIENTOS, RODOLFO GUZMAN Y ABELARDO MARTIN, PAG. 6.
HAMBRE EN EL MUNDO, SIN FIRMA, PAG. 9,
FRACASO DE LA REVOLUCION VERDE, SIN FIRMA, PAG. 12.

HIDROCARBON PROCESSING

- Vol. 51, No. 10 OCTUBRE DE 1972: MANAGE THE ENVIRONMENT WITH IMAGINATION L. K. CECIL, PAG. 79.
- Vol. 54, No. 7 JULIO DE 1975: CONSERVATION - NOT CONVERSATION -- IS NEEDED, C. M. SLIEPCEVICH, PAG. 73.
- Vol. 54, No. 10 OCTUBRE DE 1975: WHAT DOES A "CLEAN" ENVIRONMENT -- COST? R. G. THOMPSON & R. J. -- -- LIEVAND, PAG. 73.

CHEMICAL ENGINEERING DESKBOOK

21 OCTUBRE DE 1974

ENVIRONMENT IMPACT ON FUTURE - - -
ENERGY SOURCES, FREDERICK H. - - -

WARREN AND MORTON I. GOLDMAN, --

PAG. 47.

TEXTOS DE LAS CONFERENCIAS ORGANIZADAS DE ACUERDO AL PROGRAMA DE -
LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (VERSIONES PRELIMINARES
SUJETAS A REVISION Y DISCUSION, DISTRIBUCION RESTRINGIDA).

ALBERTO BOZZOLO:

LA CRISIS DE ENERGIA Y LA PROBLE
MATICA MUNDIAL DE LOS HIDROCARBÚ
ROS.

JOSEPH HODARA:

CRECIMIENTO Y TECNOLOGIA: LA --
PERSPECTIVA DE LOS PAISES DESA--
ROLLADOS.

JOSEPH HODARA:

PERSPECTIVA Y SUBDESARROLLO.

JOSEPH HODARA:

LA COYUNTURA INTERNACIONAL: 4 --
VERSIONES.

JOSEPH HODARA:

EN TORNO AL SEGUNDO INFORME DEL-
CLUB DE ROMA.