



## INTRODUCCION A LOS PROBLEMAS QUE PLANTEA LA ECONOMIA A LA ECOLOGIA

LUIS ALBERTO BLANDON MONTES

### I. INTRODUCCION

El presente trabajo es un esbozo teórico de algunos elementos presentes en los sistemas económico y ecológico, como también el desarrollo de algunas ideas pertinentes al influjo del desarrollo económico sobre el sistema natural.

Como tal es simplemente un inicio teórico y en muchos apartes observaciones personales de los temas tratados, así como el posible inicio de una investigación que requiere mayor precisión en la identificación de los términos a los cuales hace referencia. Sólo debe considerarse entonces como una nota introductoria a los problemas mutuos entre ecología y economía.

### II. METODOLOGIA

En general la metodología empleada se fundamentó en la consulta teórica de cada uno de los aspectos tratados, además de la cual se trató de hacer en lo posible un análisis crítico de los mismos.

Con base en una simplificación del desarrollo de las categorías económicas y ecológicas se trató de encontrar una visión general de los aspectos económico y ecológico.

Tanto en el sistema económico como en el sistema ecológico se presentan elementos esenciales asociados a ellos, esperando encontrar algunas relaciones entre los dos.

### III. REVISION DE LITERATURA

Por ser una nota introductoria he considerado pertinente no hacer referencia a ningún autor en particular. En el desarrollo ulterior del mismo se retomará cada una de

las fuentes consagradas en la bibliografía y con base en ella y en las venideras se adelantará el esquema planteado con este apunte. En ella se pueden encontrar los autores más recientemente consultados, de los cuales no se hace referencia en el texto por considerarlo como de antemano se ha manifestado: Una nota introductoria.

#### IV. PANORAMA GENERAL

En un comienzo fueron los mares y las nubes, la tierra y los bosques; entre el mar y la tierra toda aquella multiplicidad de vida que va desde los seres unicelulares hasta los multicelulares, desde los más simples a los más complejos conformando un mundo de apacible transcurso donde el equilibrio marcaba cada transcurrir. Era un equilibrio natural donde el ecosistema bosque, pradera, río, lago, océano o estuario contaba con una biomasa más o menos estable, a pesar, de los continuos flujos y reflujos de energía de un lugar al otro del ecosistema. Los animales y las plantas, el aire y el agua, el fuego y el viento y todos aquellos elementos y seres que configuraban el sistema natural se desarrollaban, feneciendo después de acuerdo a las leyes instintivas de un proceso biológico. Aparece el hombre y con él la razón y sin razón de todo lo que hasta el momento no tenía "razón ni sin razón"; pues todo ocurría en la absoluta certeza de la existencia que no tenía ni tiene vaivenes morales. Pero el hombre como un ser "ajeno" o representante de un algo lejano a ese mundo natural; de una existencia llana, no comprende o comprende demasiado el mundo al cual llega para no sólo empezar su destrucción y aniquilamiento sino también su apropiación y dominio de una manera individual y exclusivista, de una forma totalitaria. Es así, como en sus primeras fases de desarrollo como un aparecido que es; no tiene raíces sobre la tierra, no tiene conocimiento de la existencia que le rodea ni de la suya propia empieza a sobrevivir en el misterio del morir hasta llegar a revivir y perpetuar su vida sobre el culto de la muerte. Es un apasionado de la muerte, de la destrucción para conservar su vida por los siglos . . .

Es de esta primera fase de desarrollo; perpetuada en cada una de las siguientes; donde se dá el origen y tragedia del mal llamado proceso civilizatorio que tiende a culminar con la muerte del amplio y diversificado mundo del comienzo.

Los primeros hombres vivieron en un mundo amplio y variado, donde las frutas, los animales y el bosque les proporcionaban comida y abrigo. Era un mundo de equilibrio natural donde el hombre instintivamente satisfacía sus necesidades de abrigo y reproducción asociado con cada una de las especies que lo rodeaban, pero él; además de su asociación natural, tenía otra asociación bien diferente a la cotidiana, era aquella que se le presentaba en la noche y presentía en el día, aquellos sueños que no sabía de donde provenían y aquellos temores que dominaban sus instintos y le daban una dimensión desconocida, una dimensión que lo hacía esclavo de ese desconocimiento y a la vez amo de aquello que aparentemente conocía. El conocimiento lo conllevaba a la apropiación y expropiación de todo aquello que considerase suyo, es decir, del mundo que lo redeaba; el desconocimiento a la aprobación de aquella destrucción en bien de sí mismo y de sus temores que tenían una imagen bien definida en lo que él consideraba el más alto poder, el más grande hacedor de cuanto le circundaba.



Por un lado estaba la vida cotidiana, instintiva, natural y por otro la vida no cotidiana, moral, mágica que tendía desde sus comienzos a una forma diferente a la planteada por la compleja e instintiva forma natural.

El alejamiento del hombre del sistema natural (es decir, de un flujo de energía equitativo entre todas las especies) pasa a convertirlo como en un sistema adaptado y sostenido por él, donde el flujo de energía es orientado y dirigido hacia su único y exclusivo beneficio. Del equilibrio del comienzo entre una gran variedad y multiplicidad de especies donde la cadena de alimentos (distribución de energía) se orienta por parámetros biológico-naturales en una secuencia que va desde los que aprovechan la energía del sol hasta aquellos que sólo consumen o aprovechan la energía transformada (planta-herbívoro-carnívoro-comedor de carroña) se pasa a un sistema donde el flujo de energía está orientado única y exclusivamente hacia el hombre, en una cadena que fácilmente remeda o vulgariza la natural: Trabajador-pequeño propietario-gran propietario.

## V. ECONOMIA: VISION GENERAL

No se pretende hacer un análisis detallado del desarrollo histórico ni de la economía del desarrollo, sino sólo esbozar aquellos principios conducentes a completar el panorama general anterior.

Para iniciar diremos que la palabra economía se deriva del griego "Oi konomike" (Oikos: Todo lo que uno posee; nomos: Administración), en el sentido empleado por los griegos la palabra venía a significar el acto de administrar prudente y sistemáticamente el patrimonio familiar. Esta administración prudente se remonta a los comienzos de la humanidad cuando el hombre para satisfacer sus necesidades recurría a sus habilidades como cazador y recolector y a las posibilidades que la naturaleza le brindaba en este sentido. Con el perfeccionamiento de la habilidad, nació la acumulación y posiblemente el intercambio, que vienen a incrementarse y a tomar cuerpo con la domesticación y cría de animales y el cultivo de las plantas que dan nacimiento a la agricultura con el arado de hierro tirado por animales domésticos, la rotación de la tierra a gran escala y una producción de medios de existencia casi ilimitados para el momento. Todo ello motivó un rápido aumento de la población, que se instala densamente en pequeñas áreas dando origen a las comunidades antiguas organizadas principalmente para la guerra. La vida económica descansaba por lo general en la esclavitud y los botines de guerra. Unos cuantos propietarios eran dueños de la tierra, los esclavos aportaban la mayoría del trabajo en el taller y en el campo, las costumbres y las castas imponían una barrera casi infranqueable al progreso individual, en resumen la vida económica era limitada y subordinada a la filosofía, la ética la religión y el derecho de los señores dueños del poder representados en la iglesia y en un estado poderoso.

El producto económico era de los señores, de los propietarios, en ninguna forma de todo un conjunto, de todo un pueblo. Había tanta riqueza —sobre la miseria— que en ningún momento había preocupación sobre el recurso del cual se extraían los bienes. La tierra no faltaba, los esclavos tampoco, entonces porque preocuparse, es así como los primeros tratados de economía son una mezcla de filosofía, religión, ética,



derecho, etc., que dan una idea de como se pudo administrar prudentemente la economía familiar de aquel entonces.

Las primeras fuentes se pueden remontar hasta Hipócrates quien escribió acerca de la influencia del medio físico en la vida social y económica; Demócrito quien lo hizo sobre la riqueza y la agricultura, pasando por cada uno de los filósofos y guías de aquella época hasta encontrar a Platón con su sociedad ideal plasmada en la república (donde sólo se concibe el desarrollo del hombre como tal y nunca el desarrollo del hombre y la naturaleza para encontrar el equilibrio adecuado). Aristóteles (el pensador más ágil del mundo antiguo) desarrolla todas las ciencias conocidas hasta el momento y por consiguiente la economía. Defiende la esclavitud como fenómeno natural y deseable, a la riqueza como un medio para el logro de buena vida e inicia la teoría sobre el valor de los objetos. En general, como lo hizo con las demás ciencias desarrolló la economía hasta donde el medio podría llegar.

La edad media sigue el lineamiento de la edad antigua con ciertas variantes en lo referente a la esclavitud, pero en el fondo la economía familiar sigue teniendo el lineamiento hacia riqueza desmedida junto a la miseria despiadada. Los más contados cabalgan en potros de abundancia mientras los más abundantes se arrastran en sus despotricados miembros de miseria.

Es a mediados de la edad media cuando empiezan a fortalecerse las ciudades en tamaño y en número, el aislamiento empieza a desaparecer dando paso al florecimiento de los gremios artesanales e industriales, al comercio y al nacimiento de una nueva economía que iría a sobrepasar los marcos de la economía doméstica e independiente.

Es con el comercio, con el intercambio de productos de una ciudad a otra, con las acumulaciones privadas de capital —obtenido en el intercambio y en toda clase de empresas legítimas e ilegítimas— donde hace su aparición el comienzo de lo que hoy en día se denomina "capitalismo moderno". Siguiendo a Marx: "El capital ha acabado con todas las relaciones feudales, patriarcales e idílicas. Se ha desembarazado sin piedad de todas las ligaduras feudales que ataban al hombre a sus superiores naturales, sin dejar otra relación entre hombre y hombre que el desnudo egoísmo y el insensible pago al contado. Ha ahogado los más celestiales éxtasis de fervor religioso, de entusiasmo caballeresco, de sentimentalismo mercenario en las aguas heladas del cálculo egoísta. Ha reducido la valía personal a un simple valor de cambio, y en lugar del gran número de libertades irrevocables estatuidas, ha establecido una sola sin escrúpulos: La libertad de comercio. En una palabra, ha sustituido la explotación abierta, directa, brutal y descarada. Ha despojado de su aureola todas las profesiones hasta entonces tenidas por venerables y veneradas. Ha hecho trabajadores asalariados al médico, al abogado, al sacerdote, al poeta, al hombre de ciencia . . . La burguesía ha desgarrado el velo de sentimentalismo que encubría las relaciones familiares, reduciéndolas a simples relaciones de dinero".

El comercio y la industria que antes no merecían gran aprecio, se juzgaron socialmente respetables y deseables, las proezas y éxitos comenzaron a medirse por una escala de valores pecuniarios.

El concepto de buena vida dió paso con lentitud pero con firmeza al hábito de valorar el mérito humano por la actitud para ganar y gastar riquezas. El dinero como



amo y señor de todo lo conocido y lo desconocido empezó a cabalgar arrinconando a su paso todo aquello que no presentara su tinte metálico. La naturaleza y con ella los recursos naturales quedarían en el primer eslabón de lo que hoy se denomina sistema económico.

La revolución comercial e industrial capacitó a Europa para que llegado el momento descubriera el resto del mundo. España, Portugal, Francia, Inglaterra y Holanda fundaron extensos imperios coloniales de donde obtuvieron no sólo los metales preciosos y materias primas sino también un nuevo mercado a sus productos.

El comercio alcanzó los más elevados niveles en la jerarquía de las ocupaciones, sobre todo aquel que traía de fuera la riqueza de un país. La importancia inmemorial de los intereses agrícolas llegó a su fin por aquel tiempo y la clase mercantil se vió con asombro exaltada sobre todas las otras en la estimación popular y real.

Inmediatamente después de los comerciantes estaban los fabricantes de productos, los que lograron que la exportación excediera a la importación. Más abajo en la escala se hallaba el agricultor cuya principal importancia se debía a que alimentaba la población y en ciertas circunstancias, como por ejemplo, gracias al cultivo intensivo, evitaba la importación de alimentos. Finalmente, estaban los tenderos, criadas, hombres de ciencias, profesionalistas, la clase media y otros que, simplemente transferían riquezas en el interior y a los cuales se negaba que su actividad fuese productiva.

El pensamiento medioeval, se constriñó a causas relativamente estrechos, desviándose del problema de la producción; como el problema central hacia el cambio; la teoría se interesó principalmente en el problema de la justeza del precio y la perfección de intereses.

Una reacción a los principios y vida económica anterior fue encarada principalmente por los fisiócratas, para los cuales, la producción significaba la creación de un exceso material sobre el costo de producción. La recolección de una cosecha de trigo, la pesca, o la extracción de carbón, significaban más que cocer el pan o comprar y vender productos. La naturaleza y no el trabajo se concebía como productor. Debía imperar un estado natural, regido por las leyes naturales sin intervención estatal . . .

Es Adam Smith quien sintetiza y dá forma al pensamiento económico hasta el momento; en su trabajo de la riqueza de las naciones, en suma, una serie de meditaciones y conclusiones, mucho más que una adición al saber económico acumulado, que lo hacen aparecer como el más famoso exponente en la historia de la gran corriente imperante del momento: El liberalismo económico, libertad personal, propiedad privada e iniciativa y control individual de la empresa.

La sociedad de la época de Adam Smith, a pesar de los muy notables progresos, ocasionados por el tránsito de la sociedad humana desde la época medioeval a los tiempos modernos, era una sociedad en que la vida se conservaba con poco cambio desde hacía un sin número de generaciones. No obstante las arriesgadas exploraciones y colonización a distantes regiones del globo; un enorme aumento del comercio, el renacimiento de la ciencia y la aparición del mismo capitalismo; la existencia continuaba limitada por la costumbre y la tradición.



Es con el progreso a nivel industrial, con la introducción de la maquinaria a nivel industrial como se da el gran vuelco de la sociedad hacia formas nuevas y revolucionarias representadas básicamente en: 1. Cambios en la tecnología de fabricación, transporte y comunicación, incluyendo la continua sustitución de las herramientas manuales por la maquinaria mecánica. 2. El nacimiento del sistema fabril y la consecuente sustitución de la producción domiciliaria en pequeña escala por la producción en gran escala en la fábrica. 3. Reacciones provocadas por el nuevo sistema tecnológico y fabril en todo el mundo civilizado.

Estas reacciones han sido lo más diversas y sorprendentes. Se produjo un gran aumento de la producción, el comercio y la riqueza; los transportes, enormemente mejorados, conectaron las materias primas y los mercados hasta entonces inaccesibles; aparecieron nuevas y más grandes instituciones bancarias y de crédito; se desarrolló vigorosamente el consumo en masa; la agricultura abolió los campos abiertos y comunales de la edad media y se hizo cada vez más científica; las máquinas y fábricas aceleran el triunfo del capitalismo.

Hacia el final del siglo XIX, la primera fase de la industrialización del mundo occidental estaba próxima a completarse. Las consecuencias económicas de la explotación plena de la técnica entonces disponible (basada esencialmente en el carbón y en el vapor) fueron no sólo una tremenda expansión de la industria pesada, un vasto incremento y comunicaciones, sino también un cambio monumental de la estructura de las economías capitalistas. La concentración y la centralización del capital hizo avances gigantescos, y las grandes empresas se adueñaron de la vida económica, desplazando y absorbiendo a las pequeñas. Al destrozarse el mecanismo competitivo que regulaba, para bien o para mal, el funcionamiento del sistema económico, las grandes empresas se convirtieron en monopolios y oligopolios, los rasgos característicos del capitalismo moderno en donde la utilidad individual es la razón económica de las relaciones de producción.

## VI. ECOLOGIA: VISION GENERAL

Las ciencias biológicas siempre han sido relegadas a un plano secundario en el marco social de nuestra civilización mecanicista y utilitarista.

La ecología como una ciencia de relación entre el medio natural y las especies que lo pueblan desborda los límites de las ciencias biológicas entrando a hacer parte de las ciencias sociales. Es esta integración de donde nace la importancia de la ecología, al buscar por medio del conocimiento aquel punto óptimo de la relación, el nivel de equilibrio para la supervivencia de la especie y del medio natural. Si en un comienzo se presentaba una divergencia entre las ciencias sociales y las biológicas ha llegado la hora de poner fin a ese distanciamiento y es a la ecología la que le ha tocado emprender este camino más que a ninguna otra ciencia.

La palabra ecología se deriva del griego "oikos": casa, la ecología es el estudio de casas o más ampliamente, medio ambiente. La unidad básica de la ecología es el ecosistema, puesto que incluye tanto a los organismos como al medio ambiente, cada uno influenciando las propiedades del otro y ambos necesarios para el mantenimiento de la vida tal como la tenemos en la tierra. El medio ambiente, el componen-



te abiótico y los organismos: El biótico con un componente autotrófico, capaz de fijar la energía del sol y fabricar alimento a partir de sustancias inorgánicas simples y uno heterotrófico el cual utiliza, acondiciona y descompone los materiales complejos sintetizados por los autótrofos. Desde el punto de vista de su estructura el ecosistema está compuesto por cuatro constituyentes: 1. Sustancias abióticas, elementos básicos y compuestos del medio ambiente. 2. Productores. 3. Consumidores. 4. Desintegradores.

Más que los componentes heterotróficos son importantes los componentes abióticos y los autotróficos con el flujo de energía que pueden incorporar al ecosistema, pues el número de organismos y la proporción en que viven, depende en última instancia de la proporción en que fluye la energía a través de la parte biológica del sistema, y de la proporción en la cual circulan los materiales dentro del sistema y/o son intercambiados con los sistemas adyacentes.

La integración de energía y materiales en el ecosistema es la base de supervivencia del mismo. La energía solar, que llega a la superficie terrestre con una intensidad de dos calorías por centímetro cuadrado y por minuto, mantiene la vida en la tierra.

Las formas de circulación de esta energía a través de los ecosistemas de la tierra también limitan los tipos de vida en ella. En la fotosíntesis se fija cerca de un décimo del uno por ciento de la energía solar recibida por la tierra. Esta fracción, pequeña como es, se puede representar localmente por la fabricación de varios miles de gramos de materia orgánica seca por metro cuadrado por año. Mundialmente equivale a una producción de unos ciento cincuenta mil a doscientos mil millones de toneladas de materia orgánica seca e incluye el alimento para el hombre y la energía que mueve los sistemas que mantienen la vida en la biosfera, es decir, los principales ecosistemas de la tierra: Los bosques, océanos, praderas, pantanos, lagos, ríos, tundras y desiertos. Más de la mitad de la energía fijada en la fotosíntesis se emplea inmediatamente en la respiración de la propia planta, parte de ella se almacena. En las plantas terrestres puede ser transferida de los tejidos en que es fijada, como las hojas a otros tejidos donde se usa inmediatamente o se almacena. En cualquier punto puede entrar en cadenas alimenticias de consumo.

Hay dos tipos de cadenas, las cadenas alimenticias de los consumidores y las cadenas alimenticias de los descomponedores. La energía se puede almacenar durante períodos considerables en ambos tipos de cadena, originando poblaciones animales en un caso y acumulaciones de materia orgánica muerta pero no descompuesta y poblaciones de organismos descompuestos en el otro. La fracción de energía total fijada que circula en cada una de estas cadenas es de importancia considerable para la biosfera y para el hombre. El aumento de la población humana en todo el mundo no sólo está desviando la distribución de la energía dentro del ecosistema, sino que también requiere que una fracción creciente del total de energía fijada sea canalizada para el mantenimiento del hombre.

La relación entre la producción bruta y la respiración total de la comunidad es importante para entender la función total del ecosistema y para predecir futuros sucesos. Existe una clase de clímax ecológico o estado estable, si la producción anual de materia orgánica es igual al consumo.



Si la producción primaria y la utilización heterotrófica no son iguales, la materia orgánica se acumula o se agota, pudiéndose esperar un cambio en la comunidad por el proceso de sucesión ecológica. La sucesión puede marchar desde una condición extremadamente autotrófica o extremadamente heterotrófica hasta una condición de estado estable en la cual la producción es igual a la respiración.

Un nuevo enfoque de la sucesión, la determina como un proceso de autoorganización que ocurre en cualquier sistema que tenga las propiedades de un ecosistema. Un ecosistema capaz de autoorganizarse puede pasar por diferentes estados; cualquier cambio que lleve a su estado más resistente a nuevas alteraciones es asimilado inmediatamente.

La sucesión puede considerarse como la ocupación de un área por unos organismos implicados en un proceso incesante de acción y reacción que, con el tiempo conduce a cambios tanto del ambiente como de la comunidad, sufriendo ambos una influencia y un ajuste recíprocos y continuos. El punto más importante es el que la sucesión consiste en un cambio regular y dirigido. Pueden reconocerse tendencias inconfundibles que permitan predicciones. Para la clasificación de los diferentes estadios de las sucesiones hipotéticas, existe un cierto número de principios operativos, a saber: Durante la sucesión hay una tendencia hacia el aumento de la biomasa, la estratificación, la complejidad y la diversidad. Algunas veces, se asume una maximación de la producción total. Otro criterio utilizado frecuentemente es el de incremento de utilidad, es decir, la reducción de la frecuencia de fluctuaciones y una mayor independencia de los cambios ambientales.

Las estructuras que perduran en el tiempo son las de mayor capacidad para influenciar el futuro con el menor gasto de energía. El proceso de sucesión es equivalente a un proceso de acumulación de información. Los estadios iniciales, pobremente organizados, reciben el impacto completo del ambiente y de cualquier cambio que este experimente. Los individuos de las diferentes especies son destruídos selectivamente. El proceso de adquisición de información debe ser alimentado por una producción excedente de nuevos organismos. El flujo de energía relativo es alto y representa el costo de la acumulación de información. Con el tiempo, la información adquirida se manifiesta en una nueva organización del ecosistema. Esta organización tiene en cuenta los cambios predecibles del ambiente que incluso controla el ambiente de manera que en el futuro son necesarios cambios mucho menores de la comunidad para mantenerse en la ocupación estable del área. Se transmite más información en el tiempo, y el ambiente como fuente de nueva información, es menos importante que al principio del proceso. Se puede decir que el ecosistema ha aprendido las variaciones ambientales de manera que antes de que tenga lugar un cambio, al ecosistema está ya preparado para éste, como acontece en los ritmos anuales. De este modo, el impacto del cambio y la información nueva introducida son mucho menores.

La comunidad procura ganar y gana información del ambiente, solamente para utilizar esta información en bloquear cualquier nueva asimilación de información. Este proceso es la sucesión.

Los cambios durante la sucesión pueden manifestarse a grades rasgos: Aumento de la biomasa como casi siempre lo hace la producción primaria; sin embargo, la rela-



ción producción primaria-biomasa total disminuye. La diversidad muy frecuentemente aumenta. Algunas veces la diversidad aumenta hasta cierto valor y entonces disminuye ligeramente de nuevo en las etapas avanzadas de la sucesión.

Durante la sucesión se produce un aumento de la proporción de materia inerte o incluso muerta con una tasa de respiración baja.

El aumento de la diversidad está relacionado con una multiplicación de los nichos ecológicos, un proceso que comporta cadenas tróficas más largas y una especialización mucho más estricta. A juzgar por los datos de eficiencia alimentaria de los animales, parece que los animales en el extremo superior de las cadenas tróficas largas y los animales de hábitos más especializados muestran una mayor eficiencia. Esto conduce a una mayor ganancia total en eficiencia en las etapas más avanzadas de la sucesión.

En las etapas finales de la sucesión se alcanza una constancia relativa del número de individuos, la tendencia natural es hacia una reducción del número de descendientes y hacia una mejor protección de los jóvenes. Solamente en los estadios iniciales de los ecosistemas existe en el ambiente una reserva importante y fluctuante de nutrientes valiosos. En las etapas más avanzadas los organismos ejercen un control más vigoroso y la mayor proporción de elementos biogénéticos está almacenada o retenida en los organismos vivos. La sucesión es un proceso asintótico; sólo la evolución en el marco del ecosistema puede cambiar algo las cosas y permite un nuevo progreso.

Las etapas finales de la sucesión se caracterizan por el clímax, expresión ecológica cuando el ecosistema está en equilibrio con la cantidad de especies existentes y con las propiedades del ambiente local.

La sucesión no es necesariamente un proceso continuo. La sucesión es el resultado de un proceso iterativo indefinido con un estado estacionario final hacia el que tienden las variables. Un conjunto de condiciones controla un conjunto de tasas de cambio de las mismas condiciones y todo el sistema se dirige hacia un estado estacionario asintótico, este estado podría llamarse clímax.

La acción más directa del hombre sobre la naturaleza es la explotación. El hombre puede considerarse como un subsistema coextensivo con el sistema explotado. La explotación reduce la madurez o frena la sucesión. En el sistema explotado la diversidad baja y el cociente producción-biomasa aumenta, tómesese por ejemplo, la agricultura. La explotación de los cultivos comporta una simplificación del ecosistema, en comparación con su estado preagrícola. Ese ecosistema explotado se compone de un número menor de especies y también de un número menor de tipos biológicos. La estructura del suelo se simplifica y la diversidad de las poblaciones de los microorganismos y de los animales del suelo disminuye. La circulación de los nutrientes por fuera de los organismos adquiere más importancia. Los ritmos anuales se acentúan no sólo en las especies cultivadas, sino también en las especies asociadas a los cultivos, como las malas hierbas o plagas.

La explotación humana de una manera mantenida es sólo posible si se efectúa en un ecosistema de baja madurez, con una estructura relativamente simple y un cociente producción primaria-biomasa alto. La productividad, o producción primaria por



unidad de biomasa es máxima cuando apenas hay biomasa y va disminuyendo regularmente hasta que la biomasa se hace máxima. El rendimiento total máximo se da en algún punto intermedio, en el que al multiplicar la productividad por la biomasa el valor es el máximo.

Una explotación interna de los ecosistemas muy maduros, como las selvas tropicales o los arrecifes coralinos, puede producir el colapso total de una rica organización. En estos biótopos estables, la naturaleza no está preparada para retroceder. El hombre tiene que proceder con mucho cuidado al manejar ecosistemas de elevada madurez.

Cualquier intervención humana sobre la naturaleza, incluso con buenas intenciones, raramente puede consiliarse con la idea de una conservación estricta. Verdaderamente, la homeostasis en los sistemas naturales está siempre en actividad, y aunque el hombre prueba una y otra vez, raramente produce cambios catastróficos en la biosfera. Pero ello es mérito de la eficiente organización de los ecosistemas y no del buen sentido del hombre. La conservación genuina prohíbe cualquier tipo de interferencia.

## VII. EL SISTEMA ECONOMICO

Del mundo natural del comienzo donde el hombre era una parte más del equilibrio natural, el hombre se ha ido desligando paulatinamente hasta llegar al punto de colectivizarse en pequeños reductos geográficos donde ejerce su vida social de acuerdo con leyes también sociales. De las formas aisladas y dispersas en el conjunto de la naturaleza se pasa al aglutinamiento, a la concentración que hace posible el desarrollo de los sistemas económicos cuyo objeto es la máxima producción al mínimo costo.

En la combinación de la producción, distribución y consumo con el objeto de producir los bienes que los hombres necesitan se valen de las riquezas y de las fuerzas que la naturaleza les ofrece. La cultivan, le extraen materias primas, explotan su potencial energético, etc. Esta riqueza natural está representada por todos aquellos productos naturales incorporables a las actividades económicas.

Dado que solamente pueden considerarse como recursos naturales aquellos elementos de la naturaleza a que tiene acceso la actividad económica, su volumen depende, entre otros factores de la capacidad tecnológica, del avance de la ocupación territorial, de las facilidades de transporte y del monto de las existencias. En la actualidad el trabajo humano se ejerce en un contexto económico que reúne fábricas, carreteras y una infinidad de otros elementos resultantes del propio esfuerzo humano de épocas pasadas. Tales elementos constituyen, en su totalidad, la reserva de capital de que está dotado un sistema en determinado momento.

Con el paso del tiempo, el factor capital evoluciona y aquellas formas embrionarias van ganando complejidad (creciente) y confiriendo al trabajo humano una eficiencia cada vez mayor. Así proyectando este concepto en el tiempo, vemos que el acervo de capital de una nación moderna está constituido por sus instalaciones industriales, medios de transporte, escuelas, hospitales, equipos de todo orden, etc.



El trabajo que puede encaminarse hacia las tareas productivas, los recursos naturales accesibles en una cierta fase de desarrollo y el capital disponible componen la constelación de factores con que puede contar un sistema. Definen, pues, su potencial productivo.

Las actividades productivas de una sociedad contemporánea se distribuyen a través de inúmeras unidades productoras que, individualmente, articulan trabajo, capital y recursos naturales con la tendencia de obtener determinados bienes y servicios.

La organización de los factores dentro de tales unidades, así como la dirección de sus actividades, se debe a personas o grupos de carácter privado o público, genéricamente denominados organizadores de la producción.

Las actividades de las unidades productoras se pueden clasificar en tres grandes grupos: El sector Primario abarca las actividades que se ejercen próximas a los recursos naturales. El Secundario reúne las actividades industriales. El Terciario comprende una variadísima gama de servicios prestados a la comunidad.

La importancia relativa de los diversos sectores, en la generación del producto total de la economía, es marcadamente variable, reflejando, entre otros fenómenos, el grado de desarrollo económico alcanzado.

Los grandes sectores de la economía comprenden numerosas ramas de actividad, que a su vez, reúnen cantidades variables de empresas. Articulados los factores en el seno de estas unidades surge la producción de la cual resulta bienes y servicios destinados a atender las variadas necesidades económicas de la comunidad.

A lo largo del proceso productivo, cuyo fin es la obtención de bienes de consumo y de capital, las unidades productoras efectúan pagos al personal empleado, remuneran a los propietarios de los factores del capital y recursos naturales utilizados, y aún obtienen ganancias.

El funcionamiento de las unidades productoras, integradas en un conjunto (el aparato productivo), da origen pues a dos flujos simultáneos. El flujo real, constituido por bienes y servicios y el flujo nominal, que reúne los ingresos distribuidos por el sistema en su operación.

El flujo de ingresos permite a los hombres procurar y adquirir ciertos y determinados bienes y servicios. En contraposición el caudal de bienes y servicios les es ofrecido en el mercado por las unidades productoras.

Quienes detentan ingresos en la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades y deseos, y quienes ofrecen mercancías y servicios dispuestos a cederlos mediante el pago de determinadas cantidades de monedas, se encuentran en el mercado donde la producción alcanza su destino final, adquirida por los miembros de la colectividad, según su diferente poder de compra.

Un sistema económico es la combinación de tres estructuras la de la producción, de la distribución y la del consumo. Partiendo de la producción para terminar en el consumo reiniciando el ciclo en la producción en un sistema que se inicia y termina en el

hombre. No hay ningún nexo o relación con la naturaleza a no ser la de su explotación. Siendo por consiguiente un sistema artificial, es decir, creado y sostenido para la satisfacción de una especie, que a expensas de las demás crece y se multiplica en desproporción creciente. Todo su mecanismo se resuelve a corto plazo, con la dinámica y variabilidad que le impone el constante cambio de la producción orientada por la capacidad humana en la búsqueda constante de una mayor cantidad de producto a un menor costo.

Es un sistema donde el rendimiento económico medido en la cantidad de dinero que una actividad pueda brindar prima sobre cualquier otra posibilidad.

## VIII. EL SISTEMA ECOLOGICO

El sistema ecológico se basa en el ecosistema donde el flujo de energía, el ciclaje de los nutrientes y la autorregulación son las propiedades más importantes.

La actividad biológica implica utilización de energía, energía que en última instancia proviene del sol y que se transforma de energía radiante en química, durante la fotosíntesis, de química a mecánica y térmica, en el metabolismo celular. Estas transformaciones y sus conexiones secuenciales son elementos en su concepción y fundamentales para la energética de los organismos y de los ecosistemas.

El sol, que es en esencia una bomba termonuclear o como comúnmente se le llama, una bomba de hidrógeno, tiene una temperatura y una composición tales que el hidrógeno se transmuta en helio, con liberación simultánea de una gran cantidad de energía en forma de ondas electromagnéticas.

Esta primera fuente de energía sigue un camino unidireccional. La energía captada por los autótrofos no vuelve a la fuente solar, la que pasa a los herbívoros no regresa a los autótrofos y así sucesivamente. Conforme se desplaza progresivamente a lo largo de distintos niveles tróficos, no queda disponible para el nivel anterior. La consecuencia inmediata de este flujo unidireccional de la energía en el ecosistema es que él mismo se detendría si se suprimiese la fuente primaria de energía: El sol.

La disminución progresiva de la energía en cada nivel trófico, se debe principalmente a que la energía se pierde en forma de calor durante la actividad metabólica, lo que se contabiliza junto con la respiración como energía no utilizada. Esta energía no utilizada se degrada hasta manifestarse en forma no utilizable: Calor. Pero un sistema que convierte constantemente su energía química en calor tiende hacia un estado de equilibrio termodinámico, un estado de entropía máxima, en el cual aumenta el caos y, por lo tanto, la desorganización. Sin embargo, los ecosistemas son ordenados y relativamente estables pero en equilibrio dinámico. Por lo tanto, según las leyes físicas del universo, necesitan un suministro continuo de energía para subsistir.

Además de depender de la energía, la vida depende de la disponibilidad de unos veinte elementos necesarios para la dinámica de los procesos vitales. Aunque los hidratos de carbono se pueden sintetizar a partir de agua y del anhídrido carbónico de la atmósfera, hay sustancias orgánicas más complejas que requieren además otros componentes, bien en cantidades considerables, como en el caso del nitrógeno y del fósforo,



pueden en cantidades vestigiales como el zinc y el molibdeno. Es más, el mismo proceso de la fotosíntesis se desarrolla en presencia de enzimas que contienen en sí mismas toda una serie de elementos.

En un principio se observan tres clases de ciclos principales. Uno es el ciclo hidrológico que implica el movimiento de un compuesto; los otros son ciclos de elementos. Estos últimos, ciclos de elementos químicos, afectan a los organismos biológicos y a su ambiente geológico (atmósfera o litosfera) y se conocen bajo el nombre colectivo de ciclos biogeoquímicos. En uno de los grupos de ciclos biogeoquímicos, la atmósfera constituye el principal reservorio del elemento que se encuentra allí en fase gaseosa; en estos elementos la abundancia y distribución del mismo varía poco o por lo menos de una forma no permanente. Los ciclos del carbono y del nitrógeno son dos representantes importantes de los ciclos biogeoquímicos con una fase predominantemente gaseosa. En los ciclos de tipo secundario, el reservorio principal es la litosfera de la cual se liberan los elementos por la acción atmosférica.

Puesto que los nutrientes pueden quedar fijados en la biomasa de un ecosistema durante largos períodos de tiempo, como en los troncos de los árboles de un bosque, hay que considerar la disponibilidad y la fuente de nutrientes en un ecosistema, es decir, el balance de nutrientes.

En cierto modo, en un ecosistema hay dos balances de nutrientes. Uno es el interno, concerniente a la entrada y salida del componente biótico del ecosistema, la cadena alimenticia productor-consumidor-descomponedor. El otro es el externo, que afecta la entrada y salida de todo el ecosistema. Evidentemente los dos están relacionados y el interno depende, a fin de cuentas, de los límites impuestos por el externo.

El sistema ecológico puede considerarse en síntesis como un continuo flujo de energía a partir de su primera fuente el sol hasta los últimos reductos de los consumidores en un proceso que da y sostiene la vida a cada uno de los integrantes. Es un sistema natural que se autoreproduce en ciclos cerrados a largo plazo en el ecosistema que es autóctono, dinámico y poco variable (a no ser por presiones ajenas al mismo como las que a veces realiza el hombre al convertirse en un ser ajeno a su medio natural), determinado biológicamente con interrelaciones completas y evaluables cuantitativamente; el ecosistema viene a ser un conjunto de interrelaciones energéticas en el equilibrio dinámico de las especies integrantes del mismo. El hombre no sólo ha logrado canalizar la mayor parte de la energía para su vida, sino también ha logrado crear un ecosistema humano donde todas las relaciones son circunscritas a su marco, llegando a ser el centro y la periferia.

## **IX. APROXIMACION A LA RELACION ENTRE EL SISTEMA ECONOMICO Y EL ECOLOGICO**

El sistema ecológico se manifiesta a través de un continuo flujo de energía, el sistema económico canaliza esta energía dentro de un proceso productivo guiado por el hombre en la búsqueda de su más completa satisfacción. Mientras que aquel distribuye la energía de acuerdo a unos parámetros naturales, dando a cada especie la parte



que le corresponde de acuerdo con sus necesidades, éste absorbe gran parte de energía producida en el ecosistema en la satisfacción de una sola especie, que ha hecho posible la desligazón paulatina entre el sistema económico y el sistema natural, es decir, ha creado un ecosistema más o menos artificial en donde todas y cada una de las especies allí presentes cumplen la función específica de dar vida al hombre. Este "dar vida al hombre" implica que el ecosistema se vaya limitando o reduciendo sólo a esta función en donde el hombre se va convirtiendo en una especie exclusiva del mismo, en razón de la gran cantidad de energía que debe consumir para su subsistencia. Ya no son ni la pesca, ni la caza las que posibilitan su subsistencia sino también todo aquello que tiene a su alcance, el mar, el río, el lago, el bosque, la pradera y hasta la misma atmósfera que ahora le son necesarias. Es —a partir de esta gran cantidad de energía que el hombre requiere— como va reduciendo o limitando el ecosistema a los marcos de su exclusividad que no es otra que la de su propio beneficio en términos de la cadena social imperante trabajador-pequeño propietario-gran propietario.

Esta forma exclusiva de canalizar la energía lo ha conducido a la posibilidad de irse aglutinando en reservorios artificiales al amparo de todo aquello que él mismo va petrificando para su bien.

Por estas exigencias de energía (es decir, de una explotación cada día más intensa), se enfrenta contra la naturaleza. Las exigencias de explotación reducen y arruinan progresivamente el ecosistema hasta llevarlo a los más altos grados de civilización.

Cambiar la naturaleza del hombre y de su medio natural para civilizarlo, es decir convertirlo en un sujeto de la sociedad de consumo es una de las funciones esenciales de la civilización: Asumir el principio del placer como principio de realidad, transformar al hombre en un instrumento cada día más alienado, en una transformación brutal y penosa que va trasladándose lentamente sobre la naturaleza exterior. La naturaleza es la negación misma de la sociedad de consumo, es la dimensión más allá del trabajo: Presencia de belleza, tranquilidad, amor representativo; producción mucho más allá de valores representados por el beneficio económico y la utilidad, participación comunitaria y natural de todas y cada una de las especies presentes.

Nuestro modelo de desarrollo se ha fundido en un molde puramente económico donde la clase gobernante se ha consolidado y fortificado por medio del éxito en el mercado, creando como único parámetro de recompensa y bienestar el progreso pecuniario. Progresar o descender significa hacer o no hacer dinero.

Maximizar una utilidad monetaria individual aparece como la forma social específica de racionalidad económica propia de la sociedad, de ahí que todos los mecanismos tendientes a innovar o modificar el sistema se sitúan en una lógica implacable: La del lucro como motor de desarrollo, la del crecimiento considerada como un aumento de la venta de los productos, la de los límites impuestos a la creatividad por la necesidad de mantener el poder en manos de una minoría que hace posible la consolidación del mismo en términos de la racionalidad del capital. Es así como nuestra civilización, en su exageración del economismo, preocupada exclusivamente por dominar con la técnica todas las fuerzas de la naturaleza, y concentrando todo su interés en problemas de explotación económica y de creación de riqueza ha dejado en el olvido al hombre y su medio ambiente. Es necesario reconsiderar el concepto económico



del desarrollo e integrarlo a uno económico-ecológico donde el hombre haga parte de una realidad biológica a la cual pertenece y de la cual se ha alejado. Es necesario reconocer al hombre como una entidad biológica concreta para dar prioridad a los problemas humanos sobre los problemas económicos puros. No quiere decir esto que el problema del desarrollo económico se debe relegar a un plano secundario ni pretender frenar el crecimiento económico sino cambiar radicalmente sus fines y sus medios. Hay que sustituir un crecimiento fundado en la adquisición de bienes materiales por otro guiado hacia los bienes inmateriales, es decir, al mejoramiento de las relaciones del hombre con su medio físico y social.

El verdadero crecimiento es el mejoramiento de las satisfacciones del ser humano en sus relaciones con todo el medio ambiente, es el mejoramiento de las condiciones que le permitan construir su personalidad, es la medida de los progresos realizados en la satisfacción de las necesidades humanas fundamentales, es elevar al hombre al nivel de entidad biológica natural para crear una unidad armónica y perdurable.

## X. CONCLUSION

En una síntesis de interpretación podemos decir que el hombre es un ser agobiado, oprimido por demasiado tiempo por una historia que se remonta desde su origen hasta nuestros días. No sólo de la hostilidad natural sino también de su hostilidad individual, apenas se ve libre aunque sólo sea en una ínfima parte de su agobiante jornada de trabajo y de su degradante presión moral, da rienda suelta a lo que ha considerado su salvación, su máxima redención a nivel individual y también colectivo por contacto: La producción y consumo de todo aquello que considera bueno para su contexto, menoscabando en esta producción-consumo a su medio natural y menoscabándose a sí mismo como el reflejo de un medio cada día más artificioso. Es para nosotros; esta época de la producción-consumo, una época de liberación desenfadada no sólo de los instintos reprimidos, sino también de la ansiedad ilimitada de poder aunque sólo sea de las nimiedades que confluyen a nuestro alrededor y es al sistema capitalista con su incansable producción de objetos útiles e inútiles (al cual le ha correspondido el papel de alcahueta de burdel) donde al dueño le corresponde la tarea de control y acumulación y a los consumidores de gastar y acabarse en el placer de la inconciencia que no alcanza a comprender si lo que está haciendo es bueno o malo o sólo lo realiza con la sensación de estar cumpliendo su más sagrado deber.

## XI. BIBLIOGRAFIA

- BARAN P. A. La Economía Política del Crecimiento. Fondo de Cultura Económica. México, 1957. 350 pag.
- CASTRO A. y Lessa C. Introducción a la Economía. Siglo veintiuno editores, Bogotá, 1978. 162 p.
- DALTON G. Sistemas Económicos y Sociedad. Alianza editorial. Madrid, 1974. 262 p.



- DE CASTRO, J. Geopolítica del Hambre. Ediciones Solar. Buenos Aires. 1962. 400 p.
- DE SEBASTIAN, J. Destrucción de los Recursos Naturales y Ordenación Territorial. Ediciones Mundi-Presa, Madrid, 1977. 210 p.
- FERGUSON, J.M. Historia de la Economía. Fondo de Cultura Económica. México. 1948. 285 p.
- HUTCHINSON G., E. y otros. La Biosfera Scientific American. Alianza Editorial. Madrid, 1972. 265 p.
- KNEESE, A.V., Rolfe, S.E. y Harned J.W. Ecología y Contaminación. Ediciones Marymar. Buenos Aires, 1974. 350 p.
- KORMONDY, E.J. Conceptos de Ecología. Alianza Editorial, Madrid, 1973. 248 p.
- MARCUSE, H. y otros. La Ecología. Revista del instituto geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, 1972. 70 p.
- MARGALEF, R. Perspectivas de la Teoría Ecológica. Editorial Blume. Barcelona, 1978. 110 p.
- MARX, C. El Capital. Fondo de Cultura Económica. México, 1974.
- MORRIS, D. El Zoo Humano. Plaza & Janes. Editores. España, 1972. 196 p.
- PEARCE, D.W. Análisis de Costo Beneficio. Colección Macmillan. Londres, 1973. 100 p.
- VICTOR A., P. La Economía de la Polución. Colección Macmillan. Londres, 1972. 95 p.