

# DECIMOCUARTO ENCUENTRO DE GEOHISTORIA REGIONAL

Resistencia, 4, 5 y 6 de agosto de 1994

## REGLAMENTO Y EXPOSICIONES

### Comité organizador:

|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| Coordinador:         | Dr. Ernesto J.A. Maeder |
| Coordinador Adjunto: | Dra. Norma C. Meichtry  |
| Secretario:          | Lic. Hugo H. Beck       |
| Prosecretaria:       | Srta. María M. Mariño   |

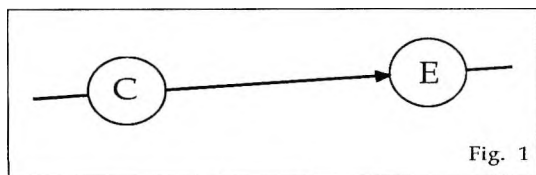
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES GEOHISTORICAS  
Conicet-Fundanord  
Resistencia-Chaco

## TEORIA GENERAL DE SISTEMAS APLICADA AL SUBDESARROLLO DEL NEA

Eliseo Popolizio  
CEDENEA-Centro de Geociencias Aplicadas-UNNE  
Resistencia

### Introducción

El objetivo de este trabajo es ver algunas explicaciones a las causas del subdesarrollo mediante conceptos de la **Teoría General de Sistemas**. Para ello es necesario recordar que esta teoría presupone la existencia de leyes generales que afectan a cualquier sistema, independientemente que nos estemos refiriendo a algo físico, biológico o sociológico.

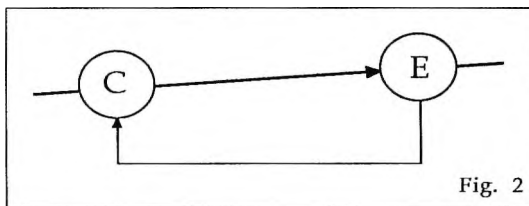


El segundo aspecto que queremos destacar es que con frecuencia la bibliografía disponible es de difícil lectura para aquellos que no están familiarizados con las matemáticas y por lo tanto trataremos de explicar los

conceptos fundamentales sin emplear fórmulas.

Finalmente es importante recordar que el concepto de retroalimentación es de fundamental importancia para entender los procesos. Comunmente estamos acostumbrados a manejar las relaciones entre la causa y el efecto de manera lineal (fig. 1), pero en los sistemas naturales con frecuencia se establecen relaciones circuitales que se expresan gráficamente como en la fig. 2 y ello implica que la acción del efecto vuelve hacia atrás y condiciona la causa.

En algunos casos ese efecto hacia atrás hace que la salida haga aumentar el ingreso, de manera que si éste es positivo la salida crecerá cada vez más; ello se denomina **retroalimentación positiva**. Si ocurre lo contrario, la salida oscilará y tenderá hacia un valor constante.

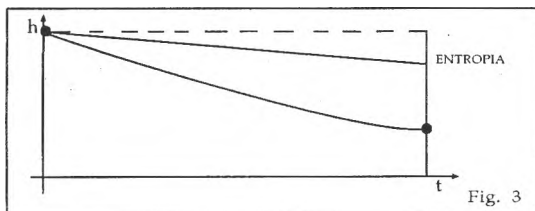


## El concepto de desarrollo

Lo primero que podemos decir es que se trata de un cambio consistente en el paso de la potencia al acto. En una palabra, es transformar lo que puede ser en ser, y en este proceso se gasta indefectiblemente tiempo y una cierta capacidad, es decir energía que no es aprovechable y que no se transforma en acto, denominándose **Entropía**.

Gran parte de lo que vamos a intentar explicar gira justamente sobre el tema de la entropía que implica **desorden**, es decir energía que se disipa como calor sin ser utilizada.

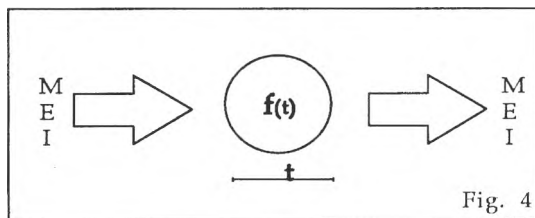
Si observamos la fig. 3 podemos ver esquemáticamente lo que estamos diciendo; suponiendo un sistema de ejes energía/tiempo, una partícula colocada en un campo potencial tiene una energía potencial (capacidad de realizar trabajo) en función de la altura a la cual está ubicada y por lo tanto si pasa luego de un cierto tiempo a otra posición, tendrá menor energía.



Teóricamente todo el nivel de potencial proporcional al  $h$  debería haberse transformado en algo equivalente, pero ocurre que una parte no se convierte en "ese algo" sino que se pierde irreversiblemente y ello es la **Entropía**.

Este esquema que controla un aprovechamiento hidráulico nos indica que en la transformación la magnitud de la **pérdida entrópica** mide el **rendimiento** o la **eficiencia**.

La conclusión de lo expuesto resumidamente es que en todo cambio se gasta indefectiblemente recursos, tiempo y entropía, y por lo tanto que los cambios pueden compararse en función de la cantidad de recursos necesarios, el tiempo que demande y la entropía que gaste.



En términos vulgares, cuando queremos lograr algo vamos a necesitar una cierta cantidad de recursos que transformaremos en eso que queremos lograr, consistiendo estos en **materia, energía o información** que luego del cambio o transformación saldrán transformados, pero del total algo se

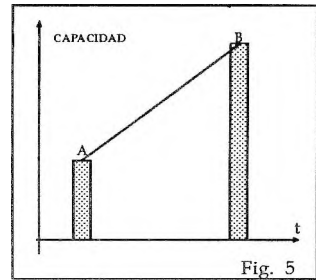
perderá en forma de entropía. Fig. 4

Por otra parte en la entrada y salida pasará un cierto tiempo (tiempo de respuesta) que puede ser largo o corto.

Si ahora imaginamos un nuevo sistema de referencia **poder hacer/tiempo** como se indica en la Fig.5, podríamos expresar el desarrollo como el paso de A hacia B es decir de un punto de menor capacidad de hacer a otro de mayor capacidad de hacer, dejando claro que la capacidad de hacer podemos expresarla como riqueza.

Es evidente que para lograrlo debemos hacer ingresar recursos, teniendo en cuenta que una parte se perderá en entropía y que pasará un cierto tiempo para lograr la transformación, siendo posible hacerlo por varios caminos e incluso en tiempos diferentes, pero no con los mismos resultados como veremos posteriormente.

## El concepto de riqueza



Nos pareció interesante detenernos un poco en este aspecto de la teoría porque creemos que no siempre se lo interpreta correctamente.

Queremos decir que entendemos como riqueza de un sistema a la **capacidad de hacer** y por lo tanto a los grados de libertad disponibles. En efecto, somos tan libres como cosas podamos hacer, y aquello que tengamos pero no podamos transformar en acto no puede considerarse riqueza a nuestros fines (a lo sumo podrá hablarse de riqueza potencial).

Es común escuchar decir que tenemos un país rico, porque disponemos de gran cantidad de recursos naturales, pero si no somos capaces de transformarlos eso no puede considerarse riqueza ni libertad de hacer.

También parece conveniente detenernos a estudiar algo sobre la riqueza o grados de libertad que dispone un sistema.

Si analizamos los elementos componentes de un conjunto, cada uno de ellos tiene un cierto número de capacidades, pero al no estar relacionados la capacidad total del conjunto es igual a la suma de las capacidades individuales.

Sin embargo si establecemos relaciones (canales) entre los elementos componentes y establecemos un flujo de comunicación (mensajes) observamos que el conjunto se convierte en sistema y aparecen nuevas capacidades que no estaban en ninguna de las partes o componentes.

La conclusión de esto es que la riqueza de un sistema es mayor que la de un conjunto que contenga los mismos elementos y que ella **depende más de las relaciones que de el número de elementos**.

Supongamos el ejemplo simple de un hombre y una mujer, cada uno de los cuales tiene una serie de libertades de hacer, posibilidades o riqueza; si se relacionan pueden tener un hijo, cosa que ninguno de los dos puede hacer individualmente, o de la misma forma usando otros canales de comunicación pueden conversar, formar un dúo, etc.

Tomemos otro ejemplo con dos lamparitas. Si están aisladas, todas las posibilidades son que esté prendida o apagada cada una de ellas, es decir cuatro posibilidades, pero si las relacionamos podemos lograr que trabajen coordinadamente pudiendo tenerlas encendidas o apagadas simultáneamente, es decir dos nuevas posibilidades, y de paso valga decir que si le damos sentido a estas posibilidades podríamos establecer un sistema binario de información con sólo asignar a las dos apagadas el valor cero y a las dos encendidas el valor uno.

Lo más importante de todo es que los elementos no pierden su riqueza con la unión y que el sistema se enriquece con las relaciones.

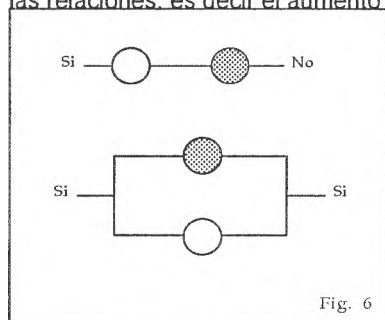
Con frecuencia se piensa que se es más libre cuanto menos relaciones se establecen

y es todo lo contrario. Los hombres han podido hacer más cosas a medida que fueron aumentando las relaciones, como lo prueba la historia de la humanidad e incluso las leyes de la evolución, que demuestran que la vida tiende a aumentar las relaciones y la complejidad.

De manera que cuando pensamos en desarrollo la primera cuestión será como maximizar las relaciones entre los individuos componentes del sistema social, que son los transformadores de los recursos que se emplearán para el cambio.

## La importancia de la organización

Así como lo hemos expuesto hasta ahora, parecería que el único problema es el de las relaciones, es decir el aumento de canales y mensajes entre los componentes.



Sin embargo queremos destacar el peligro de organizar incorrectamente las relaciones, y lo haremos con un ejemplo muy simple usando dos lamparitas, una que funcione y la otra que no. Se nos presentan dos posibilidades de relacionarlas, unir las en serie o en paralelo (fig. 6).

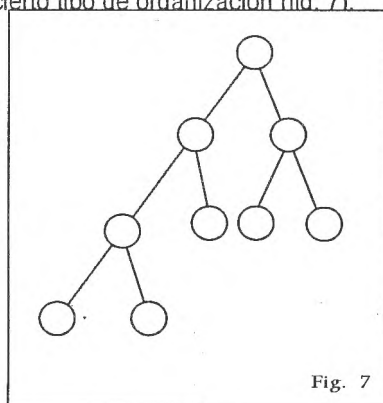
En el primer caso la corriente ingresa pero no pasa, es decir el resultado es cero, mientras que en el segundo la corriente logra pasar por una de las ramas.

La unión en serie puede representarse entonces por la multiplicación por cero y esto en forma

muy esquemática nos puede hacer entender el peligro de cierto tipo de organización (fig. 7).

Si armamos las relaciones entre los elementos en forma piramidal los flujos de información son muy rápidos y las posibilidades en cada nivel están perfectamente acotadas, pero si en la cúspide de la pirámide ponemos un conjunto vacío (es decir cero) el resultado será cero. De allí que si al frente de una organización de este tipo se coloca a un incapaz (muy frecuente en el subdesarrollo) el resultado será cero, independientemente del valor o capacidades que estén debajo.

La conclusión de esto es que la organización (estructura de elementos y flujos) constituye un aspecto de tremenda importancia si se desea aumentar la riqueza de un sistema.



## Los peligros del cambio

Hemos dicho que el desarrollo es en primer lugar un cambio, pero no todo cambio nos asegura el desarrollo y para ello haremos algunos comentarios con relación al comportamiento y equilibrio de los sistemas.

Todos los sistemas oscilan por arriba y por abajo del valor medio y lo hacen entre dos umbrales llamados **de percepción y de irreversibilidad** (fig. 8); de manera que en un determinado momento el estado del sistema puede estar en cualquier posición, pero si existe equilibrio nunca sobrepasara los umbrales, en tal forma que el equilibrio es siempre y el sistema por sí solo se mantiene oscilando entre ellos y cumpliendo su función específica; esto es la normalidad, que no debe confundirse con el estado medio que es sólo un parámetro estadístico.

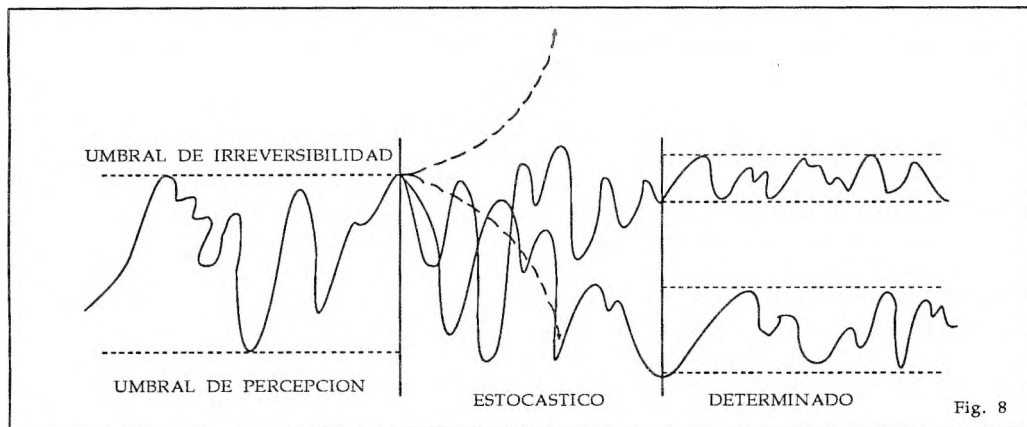


Fig. 8

Ello implica que un sistema puede oscilar poco y otro mucho (diferente amplitud) y los dos ser normales, de manera que si conocemos las leyes de funcionamiento se puede predecir la situación o estado subsiguiente y por ello decimos que mientras esté en equilibrio se encuentra en una etapa determinada.

Destaquemos de paso que todos los sistemas tienen umbrales: vemos entre ciertos niveles, etc. de manera tal que se necesita cierto nivel de la acción externa para que un sistema reaccione y de la misma manera hay un límite superior que si se sobrepasa rompe el equilibrio.

También es importante decir que en las etapas de equilibrio los sistemas gastan la mínima energía para funcionar de acuerdo a sus características, lo que no significa que todos gasten las mismas cantidades.

Si el efecto externo es demasiado grande y lleva al sistema a superar el umbral de irreversibilidad, la situación cambia totalmente y se producen oscilaciones muy amplias y estocásticas, es decir que podemos determinar la probabilidad del estado sucesivo pero no su valor real, razón por la cual hablaremos de etapa estocástica o no determinada.

En ella pueden pasar muchas cosas, el sistema puede caer por casualidad en una nueva situación de equilibrio, puede agitarse cada vez más, o puede frenarse cada vez más.

El estado posterior es impredecible, sin embargo las dos últimas situaciones son muy peligrosas. En efecto, ello significa que están actuando procesos de retroalimentación positiva y el permanente aumento de la oscilación termina por destruir el sistema o bien la permanente

disminución lo paraliza totalmente, de manera que en ambos casos deja de cumplir su función y no puede por sí mismo volver al equilibrio.

Tal vez podríamos hacer una analogía con la vida humana que con las debidas diferencias puede servir para ejemplificar. El niño logra un cierto equilibrio con su entorno (cada niño de manera diferente) y logra responder a los efectos externos o internos y funcionar correctamente. Pero al llegar a la adolescencia entra en una etapa estocástica que se caracteriza por su comportamiento casi impredecible y el peligro que encierra es que puede descontrolarse cada vez más e incluso llegar a destruirse o bien reprimirse cada vez más y convertirse incluso en un autista y por supuesto también puede aferrarse a la niñez y no madurar nunca.

A las sociedades les ocurre lo mismo, salvando las distancias, de manera que la única forma de cambiar, madurar y desarrollarse implica pasar por la etapa estocástica, con los riesgos que mencionamos.

De paso conviene hacer notar que esa oscilación descontrolada implica un enorme gasto de energía, mucho mayor que en la etapa de equilibrio y que gran parte se gasta en entropía.

De manera que no se puede desear el cambio por el cambio mismo, ni tampoco suponer que el cambio por sí solo nos llevará a un nuevo estado de equilibrio y mucho menos a uno mejor que el que teníamos al comienzo.

Por lo tanto y todo padre lo sabe, se necesita en primer lugar fijar el objetivo (es decir el nuevo equilibrio deseado) y controlar el cambio, es decir, los peligros de la retroalimentación positiva, a fin de fijar un entorno que lleve al objetivo, controle la oscilación y disminuya el tiempo de la etapa estocástica.

Vale la pena recordar la importancia del tiempo, ya que si dicha etapa se hace muy larga (especialmente cuando el cambio es demasiado grande) la entropía es enorme y la capacidad de controlar se hace cada vez menor, creciendo la inercia al regresar a la etapa anterior o los peligros de parálisis y destrucción ya mencionados.

Es por ello que cuando el cambio va a ser muy grande conviene llegar a él por saltos que sean soportables por el sistema y controlables por los responsables.

Tal vez sería conveniente recordar que el cerebro humano está armado con relaciones circuitales que son las que nos permiten aprender y formar hábitos, pero también enviarnos o neurotizarnos.

Así como cada éxito facilita el siguiente en el proceso de aprendizaje, cada fracaso puede facilitar el siguiente y este mecanismo instala la neurosis.

No estaremos los argentinos constituyendo una sociedad neurótica y autista?

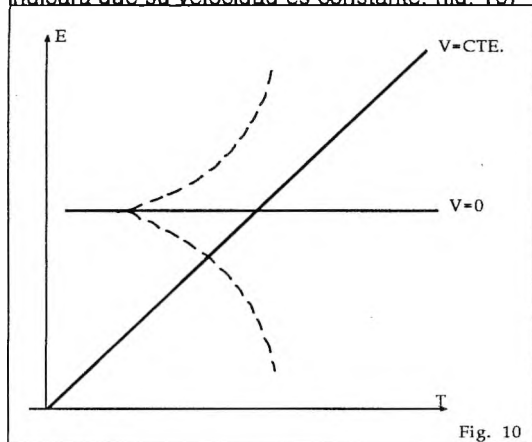
No serán estos procesos los que no nos permiten cambiar, nos hacen perder el tren de la historia, nos hacen creer que no se puede hacer nada y cada cual pretende salvarse como pueda?.

El resumen de esta escueta síntesis es el siguiente:

El cambio sólo se justifica si se tiene un objetivo mejor; no se puede desarrollar sin cambio; el cambio tiene riesgos y hay que medirlos; el cambio lleva tiempo y hay que dosificarlo; el cambio requiere planificar los controles y controlar la gestión.

## La función en punta o en base

Este punto merece una atención especial porque está muy relacionado con la entropía. Si consideramos un sistema de referencia **espacio/tiempo**, un elemental conocimiento de física nos permite conocer que la velocidad es el cociente del espacio sobre el tiempo y por lo tanto una recta horizontal indicará que no hay movimiento y una inclinada indicará que su velocidad es constante. (fig. 10)



De igual manera una curva con concavidad hacia arriba nos indicará que la velocidad (la tangente a esta curva) va creciendo, es decir que hay una aceleración y viceversa. No hace falta decir que para acelerar o desacelerar necesitamos más energía.

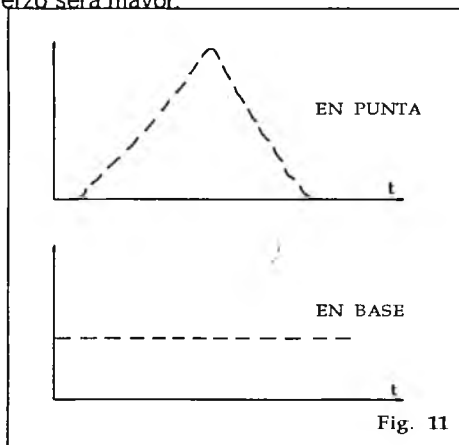
Si recordamos que la energía se podía expresar en espacio, (fig. 3) la representación de las curvas indicadas en la fig. 11 nos permite ver que las áreas encerradas son las mismas pero la demanda de energía en un caso es constante y en el otro crece y luego decrece de manera que si bien la

cantidad total es la misma, el gasto para suministrarla es diferente, de manera que esta última será más cara.

En una analogía muy simple, si necesitamos aprender una cantidad de conocimientos para aprobar un examen, podemos acumularlo estudiando lo mismo de manera constante todos los días o no, pero en este último caso el esfuerzo será mayor.

Cuando se analiza el desarrollo es muy importante tener en cuenta esto, porque si se deja pasar el tiempo sin actuar será necesario acelerar para ganar el tiempo perdido y llegar al nivel deseado, pero el costo será decididamente mayor.

Cómo se maneja el esfuerzo en el tiempo llevaría otra charla entera y no es el objetivo de la presente, solamente deseamos destacar la importancia que ello tiene y además que la solución más sencilla del esfuerzo constante no necesariamente da seguridad y es necesario un análisis muy detallado para saber dónde, cuándo y con qué intensidad conviene acelerar o mantener una velocidad constante, empuntarse o mantenerse en base.



## Algunos aspectos de los subsistemas

Hemos dicho que para lograr desarrollo es necesario cambiar y por lo tanto transformar, pero el proceso permite por lo menos distinguir tres subsistemas: de producción, de transporte y de comercialización, todos los cuales consumirán materia, energía e información y gastarán energía entrópicamente (fig. 12).

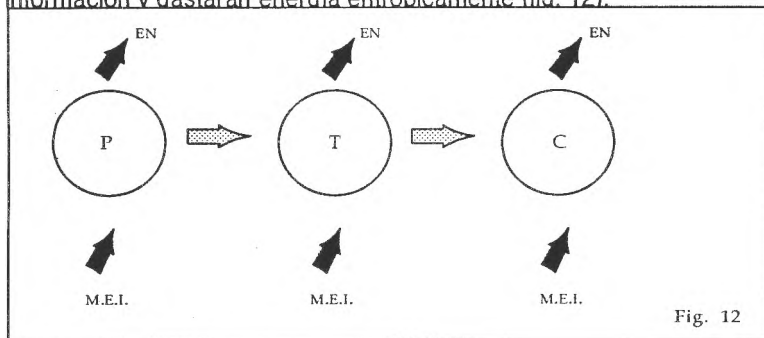


Fig. 12

También es necesario tener presente que ellos están ligados por procesos de retroalimentación y por lo tanto se influyen mutuamente y el resultado depende no sólo de la eficiencia de los subsistemas en

particular sino del funcionamiento global.

Este aspecto es de fundamental importancia cuando se analiza el subdesarrollo ya que si la entropía del sistema es demasiado grande el resultado puede ser cero, dicho de otra manera todos los recursos y los esfuerzos son consumidos por la ineficiencia.

Con frecuencia vemos que se insiste de manera obsesiva sobre la necesidad de aumentar la producción o la productividad del subsistema productivo y se vuelcan ingentes esfuerzos en alcanzar esa meta, pero la realidad muestra que a pesar de haberse logrado ese objetivo particular, el nivel de los productores no ha mejorado. Si la productividad ha venido creciendo sostenidamente durante décadas, a dónde se fue el beneficio?

No cabe la menor duda que los otros subsistemas no han sido analizados convenientemente a fin de optimizarlos y el resultado es que la estructura de los precios y las falencias en la comercialización anularon prácticamente todos los esfuerzos en la producción.

La conclusión de este aspecto, que necesitaría mucho más tiempo de análisis, es que el objetivo es la eficiencia global y no la sectorial y por lo tanto que se necesita considerar al sistema en forma global y no parcial.

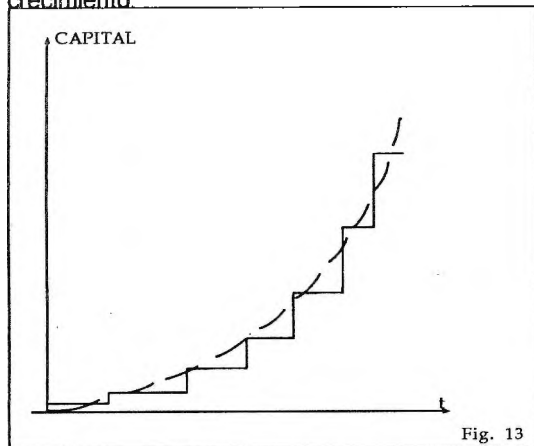
## La importancia del capital

Ya hemos dicho que sin recursos disponibles no es posible el desarrollo y eso implica hablar de **capital** que, como ya vimos, puede ser materia, energía o información y debe estar disponible porque en eso consiste la riqueza del sistema.

Si observamos nuevamente la figura anterior es fácil entender que la diferencia entre lo que obtenemos y todo lo que gastamos (incluyendo la entropía) será el saldo resultante que debería reingresar al sistema para capitalizarlo y así lograr establecer un mecanismo de retroalimentación que origine un crecimiento sostenido.

Sin embargo esa salida que reingresa en parte no se capitaliza sino que se usa para aumentar el nivel de vida de los integrantes del sistema.

Esto significa que suponiendo una salida positiva, si todo lo que sale se usa para gastos no productivos (no se capitaliza) el mecanismo global se frena y se detiene el crecimiento.



De manera igual es imprescindible tener presente que la capitalización permanente es la base del desarrollo, y los países que no logran hacerlo no podrán avanzar.

Finalmente en este punto conviene mencionar otro de los aspectos básicos de la Teoría General de Sistemas referido a la **función escalonada**.

Este concepto implica que los modos de operar de la mayoría de los sistemas no constituye una función sino a saltos tal como se indica en la fig. 13.

En efecto un sistema puede funcionar con determinado **modo** hasta

un cierto nivel y el resultado puede ir creciendo hasta un umbral crítico donde da un salto y comienza a comportarse de otro modo.

Esto tiene mucha importancia en el tema de la acumulación de capital ya que se requiere una cierta masa crítica para acceder a ciertas posibilidades y hasta no alcanzar esa masa crítica el avance parece lento y sin mayores beneficios; sin embargo esta etapa previa es indispensable.

Lo importante es que la capitalización es un proceso acelerado si se lo realiza debidamente; en una palabra, cada vez es más fácil avanzar pero para ello se requiere constancia y mucho esfuerzo en las etapas situadas entre los umbrales.

Lo curioso es que el mecanismo funciona al revés, es decir en la descapitalización los saltos se hacen hacia abajo, de manera que al irse produciendo se van perdiendo determinados modos de actuar o posibilidades en los bruscos descensos.

## Algunos problemas del subdesarrollo argentino y de la región

Habiendo considerado someramente los principales conceptos de la *Teoría General de Sistemas*, parece conveniente analizar algunos de los problemas que tienen relación con lo antedicho:

### 1. Falta de objetivos.

Aparentemente la sociedad en su conjunto no logra definir sus objetivos como país o lo que es peor pareciera como si ellos fluctuaran conforme a los gobiernos de turno, de manera que los problemas mencionados al analizar la noción teleológica tienen plena vigencia.

## **2. El grado de relación es bajísimo**

Esto hasta parece ser un rasgo de la personalidad de los argentinos, y se manifiesta como un elevado grado de individualismo, no solamente en la relación entre los organismos intermedios y ello se traduce en baja riqueza del sistema global y baja eficiencia en la producción, existiendo un sobredimensionamiento del equipamiento, subuso de los bienes y bajo aprovechamiento del recurso humano.

## **3. Las falencias de la organización**

El sólo hecho de la falta de relaciones ya indica un bajo nivel de organización, pero además parece válido todo lo dicho en el punto específico como consecuencia de que abundan las estructuras verticales y los flujos horizontales no existen o son poco representativos.

No vale la pena destacar, por lo conocido, que con frecuencia se presta poca atención en la elección o selección de los dirigentes, es decir aquellos que ocupan las cumbres de las pirámides organizativas.

## **4. La entropía es altísima**

Si bien es cierto que ello deriva de la mala organización, no es menos cierto que existe una especie de cultura del despilfarro y del desorden, de manera tal que casi no se le da importancia al desgaste inútil de energía y de tiempo. Como resultado de ello se consume una cantidad impresionante de esfuerzo en rozamientos inútiles o poco menos, desorganización, discusión y análisis de temas intrascendentes cuyo resultado es una bajísima eficiencia.

Esa misma cultura entrópica tiende a nivelar hacia abajo no premiando el esfuerzo y la eficiencia, actuando como un agujero negro que engulle casi todas las capacidades y creatividades de sus componentes.

## **5. No se consigue capitalizar ni movilizar los capitales**

Es demasiado reciente la gravedad de este fenómeno que venía manifestándose hace muchos años, hasta poner al país al borde del colapso, como para no ser necesario abundar sobre el problema.

Pero también es cierto que se generó una cultura de la especulación donde todos los recursos se dirigían al circuito financiero y no hacia la inversión productiva, desplomándose el concepto de ahorro como fuente genuina de crecimiento y ello en todos los niveles sociales y económicos.

Pero por otro lado se seguía insistiendo en la riqueza del país en base a sus recursos naturales, olvidándose que si ellos no se movilizan, transforman y reciben valor agregado, no sirven para desarrollar.

## **6. La obsesión del detalle**

Si bien es cierto que todos los componentes de un sistema son importantes, no lo son de la misma manera, siendo imposible considerar todas las variables simultáneamente y con la misma profundidad, siendo esto innecesario.

La selección de las variables estratégicas, es decir aquellas que arrastran el sistema y cuyas variaciones provocan cambios significativos en el resultado final, es la clave de la conducción.

A pesar de ello, la sociedad argentina se pierde en discusiones interminables sobre temas totalmente intrascendentes y deja de lado la consideración de los grandes temas nacionales vinculados al desarrollo sostenido.

Creemos que se actúa mal porque se piensa mal y nuestro sistema educacional puede ser responsable en gran medida de que esto ocurra.

La educación no consiste en la acumulación de conocimientos o de recetas para determinadas cuestiones, sino en enseñar a resolver problemas concretos.

Los conocimientos y los métodos son imprescindibles, pero sólo en la medida en que sirvan para enfrentar el desafío de la vida y el desarrollo espiritual del hombre en particular y de la sociedad en general.

## **7. Se diagnostica el pasado y no el futuro**

El diagnóstico del pasado sirve únicamente para entender el presente, corregir errores y proyectar el futuro, pero cuando toda la problemática consiste en permanecer analizando el pasado e intentando explicarlo, o lo que es peor intentando buscar culpas, se establece un comportamiento social neurótico e inoperante que no conduce a nada.

El pasado está muerto y sepultado y no se puede cambiar; el presente esta pasando, de manera que lo importante es fijar objetivos futuros que orienten el presente continuo.

La sociedad argentina parece estar en un circuito infernal del cual no quiere o no puede salir, cargando de culpas y frustraciones, olvidándose que todo es patrimonio común y la proyección de las culpas hacia un sector no resuelve el problema y a veces lo complica más.

Por otra parte el futuro nunca es la proyección lineal del pasado ya que siempre aparecen emergentes imprevisibles y los escenarios son distintos, de manera que lo más sensato es aprovechar las experiencias del pasado y sobre todo estar atentos a los cambios previsibles o no, para adecuarse rápidamente y responder adecuadamente sin perder el tren de la historia.

## **8. Se hacen pocos estudios de factibilidad técnico-económica y financiera**

Gran parte de la eficiencia de un sistema estriba en la evaluación de las propuestas de manera comparable a fin de poder establecer las ventajas y desventajas de las diferentes alternativas.

En primer lugar es necesario distinguir claramente que la factibilidad económica no es lo mismo que la factibilidad financiera, lo cual aunque parezca increíble no siempre se tiene en cuenta.

En segundo lugar es necesario destacar la diferencia entre lo técnico y lo político, ya que a los primeros les corresponde presentar alternativas debidamente evaluadas para que los segundos puedan saber el costo social, económico y político de la elección.

Con frecuencia los técnicos se enamoran de sus proyectos y pretenden a toda costa que los políticos los consideren prioritarios, pero ello no tiene porque ser así, ya que en un contexto macro otras razones de política general, geopolítica o simplemente promoción de determinados sectores o áreas pueden cambiar la prioridad.

Pero también ocurre que los políticos con frecuencia determinan sus acciones sin tener los elementos técnicos referidos a la factibilidad técnico económica o financiera y por lo tanto fijan las prioridades a su antojo sin tener en cuenta los costos ni los riesgos de las decisiones, olvidándose que son responsables del uso racional y eficiente del estado.

Lamentablemente muchos de los planes de obras públicas son un simple listado de proyectos sin ningún análisis serio que permita establecer las prioridades en base a los beneficios demostrados por cada uno de ellos, tanto a nivel particular como a nivel del desarrollo general de la economía.

Si bien es cierto que los recursos son escasos, no es menos cierto que se invierten mal y el despilfarro está por todas partes.

Creemos que es imprescindible acostumbrarnos a hacer sistemáticamente esos análisis de factibilidad, teniendo especial cuidado en el diagnóstico de los mercados y en el efecto de cada proyecto sobre la economía general del país.

Resumiendo, podríamos decir que no faltan recursos naturales ni humanos, por el contrario son bastantes mayores a los que disponen otros países, pero el sistema global de la sociedad argentina es altamente entrópico, consumiendo los mejores esfuerzos y voluntades en disipaciones internas de la energía.

Creemos también que el problema es fundamentalmente cultural y no tanto político o económico y por lo tanto si no se plantea la solución desde el sistema educativo formal y no formal, el problema parece no tener solución.

Se requiere enseñar a pensar de otra manera para poder actuar eficientemente. Ello requiere necesariamente tomar conciencia de la enfermedad y neurosis que nos afecta y detectar los mecanismos y estructura que generan entropía maximizada.

Aceptar nuestra realidad histórica tal como es, dejar de llorar sobre el pasado, entender la realidad actual del mundo y los cambios que se avecinan, aumentar la solidaridad, es decir los canales de solidaridad, es decir los canales de comunicación; fijar los grandes objetivos nacionales, dejar de nivelar hacia abajo, racionalizar el uso de los recursos, armonizar la técnica con la política, establecer prioridades fundamentales, controlar la gestión hacia el objetivo y aprender a competir honestamente aceptando riesgos y beneficios, son algunos de los aspectos a considerar.

### **Algunos aspectos del escenario futuro del NEA**

Para terminar nos parece conveniente destacar algunos de los aspectos que condicionaran el futuro de la región, por lo que necesitamos comenzar a incorporarlos a las propuestas del desarrollo regional.

## **1. La inserción en un mundo cambiante**

Esta última década del siglo ha puesto a la humanidad toda frente a procesos de cambio casi inimaginables pocos años atrás pero que representan un nuevo modelo totalizador donde los flujos de bienes y servicios se alterarán profundamente no sólo en su aspecto espacial sino también en lo cualitativo y cuantitativo.

La intensificación del comercio internacional, el papel dominante de las industrias de punta, la internalización de las relaciones y la creciente importancia del dominio de la información y de las tecnologías de punta, pueden mencionarse como parámetros de comparación del mundo que se avecina y al cual debemos integrarnos.

## **2. La integración de la Cuenca del Plata**

Constituirá un cambio mucho más grande de lo que se piensa, ya que el concepto de frontera cambiará y al convertirse en zona de intercambio de flujos, los corredores de servicios se alterarán profundamente y el rol de los centros urbanos también, generando una reorganización espacial muy significativa.

Esa integración no será la panacea a nuestros problemas si no sabemos de que manera debemos integrarnos para lograr un desarrollo armónico, ya que existen diferencias apreciables en casi todos los sectores que analicemos, que por supuesto deberán armonizarse, pero sin repetir los errores que cometimos a escala nacional.

La ubicación geográfica de nuestra región en el corazón de la Cuenca del Plata y en el cruce de dos grandes ejes de flujo y articulación americana indica que podemos cumplir un papel protagónico si empezamos ya a esbozar ese escenario futuro.

## **3. Los cambios tecnológicos**

El vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología en los países desarrollados representa un verdadero desafío a nuestra incorporación al mundo moderno. Por un lado existe el peligro de convertirnos cada vez más en periféricos y dependientes, y por otro lado el de copiar modelos o tecnologías que no se adapten a nuestra realidad.

Lo cierto es que si permanecemos como estamos el futuro es sombrío y por lo tanto este es un aspecto que las universidades de la región creemos deben plantearlo con urgencia a fin de recuperar el tiempo perdido y no solamente esperando apoyo externo al sistema de ciencia y tecnología, sino aumentando la eficiencia de lo ya existente.

Aunar los esfuerzos y capacidades de innumerables institutos y organismos dispersos por toda la región, racionalizar el uso de los recursos humanos e instrumentales y establecer las condiciones para la capacitación y estabilidad de los investigadores, así como responder efectivamente a la demanda regional y articularse debidamente al sistema productivo y de conducción política, marcarán un camino de salida.

Hemos hablado reiteradamente de los objetivos como elemento imprescindible para el desarrollo, pero de dónde saldrán esos objetivos o los modelos alternativos de desarrollo si no es de las universidades?.

Salvo que nos resignemos a que ellas se conviertan en fábricas de profesores o de curriculum.

#### **4. El desarrollo de la información**

A pesar de que ya nos hemos referido a este tema, merece una consideración especial porque nos movemos hacia un mundo informático y telemático, y la disponibilidad de la información a tiempo real se ha convertido en la base del planeamiento y del desarrollo regional, por no decir de las nuevas formas de dominación.

Tal vez uno de los mayores esfuerzos a realizar sea necesariamente dirigido a resolver esta problemática, tanto en lo atinente a la disponibilidad de los recursos tecnológicos apropiados como a la formación de los recursos humanos y a la elaboración de los recursos adecuados a nuestra realidad.

#### **5. Los cambios en los sistemas de transporte**

No escapa a casi nadie que nuestros sistemas de transporte adolecen de una ineficiencia muy grande y responden a un uso parcializado o sectorial totalmente irracional.

Los cambios a nivel mundial y la integración de la Cuenca del Plata a América van a producir y ya están produciendo impactos muy significativos sobre los modos de transporte y sobre el sistema global.

El planteo de la Hidrovía Paraná-Paraguay es sólo un aspecto de la problemática, pero el problema es mucho más complejo y evidentemente requiere un enfoque totalizador.

En primer lugar será necesario plantear sistemas multimodales que permitan racionalizar el uso de los diferentes modos y generar los nudos de transferencia imprescindibles.

En segundo lugar se requiere un análisis inter y multidisciplinario de la problemática ya que el transporte no sólo constituye un estudio y proyecto de la infraestructura sino que previamente se necesita plantear el modelo global de desarrollo al cual debe servir.

Es importante destacar que el grado de eficiencia del sistema de transporte refleja con suficiente claridad el nivel de desarrollo de un país y su organización territorial y económica.

Los puentes sobre los grandes ríos, las grandes obras hidroeléctricas y el efecto polarizante de los puertos pacíficos y atlánticos ejercen ya un efecto muy significativo en la reorganización de los flujos y su influencia será cada día mayor, de allí que si no se dispone de un modelo que permita capitalizar todos estos cambios, la región corre el riesgo de convertirse en un simple corredor de paso para las cargas de otros países.

#### **6. La tecnificación del sector agropecuario**

Los cambios que se están produciendo a nivel mundial en este aspecto requieren una preferente atención en nuestra región, porque el desarrollo tecnológico y el ingreso a la agroindustria provocará modificaciones en toda la estructura social, desde las características de las explotaciones a los movimientos de población y cambios ocupacionales.

Pero también significará una estrecha relación con los puntos vistos anteriormente ya que no se trata solamente de aumentar la producción y la productividad sino también de saber cómo se transportará eficientemente, que tecnología deberá utilizarse, cómo se comercializará, cómo se dispondrá la información a tiempo real y cómo se logrará mayor valor agregado.

Las modificaciones que se vienen dando a partir de la década del treinta en lo atinente a la participación de la producción agropecuaria en el comercio mundial en porcentajes y precios requiere ser considerada seriamente a fin de no permanecer estancados en un modelo económico que ya no existe o por lo menos se plantea de manera diferente.

## Bibliografía

- ASHBY, W.R. *General Systems Theory as a New Discipline*. General Systems Yearbook, 1958, 3:1, 16.
- BERTALANFFY, L. Von. *Modern Theories of Development an Introduction to Theoretical Biology*. Oxford University Press, Londres, 1933, 204 p.
- BERTALANFFY, L. Von. *The Theory of Open Systems in Physics and Biology*. Science, 1950, 11:23-29.
- BERTALANFFY, L. Von. *An Outline of General Systems Theory*. British Journal of Philosophical. Science, 1950, 1:134-165
- BERTALANFFY, L. Von. *Problems of General Systems Theory*. Human biology, 1951, 23:302-312.
- BERTALANFFY, L. Von; ASHBY, W.R.; WEIMBERG, G.M. y otros. *Tendencias en la Teoría General de Sistemas*. Ed. Alianza. Madrid, 1978, 323 pp.
- BERLO, D.K. *O processo da comunicação á teoria e á prática*. Livraria Martins Fontes Editora Ltda. Sao Paulo, 1979, 296 pp.
- BOULDING, K. *General Systems Theory. The Skeleton of a Science*. General Systems Yearbook, 1957, 1:11-17.
- CHORLEY, R.J. *Geomorphology and General System Theory*. U.S. Geol. Survey Prof. Paper, 1962, (500-B) 1:10.
- CHORLEY, R.J.; HAGGETT, P. *Modelos físicos e de informação em Geografia*. Editora da Universidade de Sao Paulo, Rio de Janeiro, 1975, 260 p.
- CHORLEY, R.J.; HAGGETT, P. *Modelos integrados em Geografia*. Editora da Universidade de Sao Paulo. Rio de Janeiro, 1975, 222 p..
- CHIRISTOFOLETTI, A. *Análisis de sistemas em Geografia*. Ed. HUCITEC. Ed. da Universidade de Sao Paulo, 1979. 106 pp.
- HOWARD, A.D. *Geomorphological System : Equilibrium and Dinamics*. American Journal of Science, 1965, 263(4) : 302-312.
- LIMA, E.L. *Elementos de Topología General*. 2ª. Ed. Livros Técnicos e Científicos editora S.A. Rio de Janeiro, 1976, 299 pp.
- MESSENGER, J.B. *Nervos, cérebro e comportamento*. Temas de Biología. Vol.22. Ed. Pedagógica e Universitaria Ltda. Sao Paulo, 1980, 73 pp.

- ODUM, H.T. Ambiente, energía y sociedad Editorial Blume. Barcelona, 1980, 409 pp.
- POPOLIZIO, Eliseo. *Teoría de Sistemas aplicada a los recursos naturales*. IAOISA - Mendoza, 1981. Inédito.
- POPOLIZIO, Eliseo. *The runoff systems in the northeast argentine plains*. IV Congreso Mundial de Recursos Hídricos, 1982, IWRA.
- POPOLIZIO, Eliseo. *Enfoque sistémico de la Geomorfología Aplicada a la Ingeniería*. Congreso Latinoamericano de Geología. Buenos Aires, 1982.
- POPOLIZIO, Eliseo. *Conceptos de la Teoría General de Sistemas en los Grandes aprovechamientos hidroeléctricos y el contexto socio-cultural*. VIII Seminario de Grandes Obras Hidroeléctricas. Resistencia-Chaco, 1982.
- POPOLIZIO, Eliseo. *Los Sistemas de escurrimiento en las llanuras del NEA como expresión del Sistema Geomórfico*. Hidrología de las Grandes Llanuras. Actas del Coloquio de Olavarría. Vol. III. CONAPHI-UNESCO-Buenos Aires, 1983.
- POPOLIZIO, Eliseo. *Teoría General de Sistemas aplicada a la Geomorfología*. Geociencias XI. Centro de Geociencias Aplicadas-UNNE. Resistencia-Chaco, 1983.
- POPOLIZIO, Eliseo. *El enfoque sistémico de la Geomorfología del Nordeste Argentino*. Testimonios. Universidad Nacional del Nordeste. Facultad de Humanidades. Resistencia-Chaco, 1983.
- POPOLIZIO, Eliseo. *Análisis sistémico del transporte fluvial*. Simposio sobre el transporte fluvial. Seminario Latinoamericano de Grandes Obras Hidroeléctricas. Corrientes, 1985.
- SIMPSON, G.G. *El sentido de la evolución*. EUDEBA. 3ª Ed. Buenos Aires, 1966, 320 pp.
- STODDART, D.R. *Geograpy and the Ecological. Approach the Ecosystem as Geographis Principle and Method*. *Geography*. 1965, 50:242-251.
- STODDART, D.R. *Organism and Ecosystem as Geographycal Model*. In: Model, 1967.
- TELES E. y otros. *Fundamentos científicos de comunicação*. 3ª Ed. Editora VOZES Ltda. Petrópolis, 1978, 287 pp.
- TRICART, J. *Principes et méthodes de la Geomorfología*. Masson et Cie. Editeurs. París, 1965.
- WIESER, W. *Organismos, estructuras y máquinas*. EUDEBA. 2ª Ed. 128 pp. Buenos Aires, 1962.
- WOLMAN, M.G.; MILLER, J.P. *Magnitude and Fracuency of Forces in Geomorphic Processes*. *Jor. of Geology*. 1960, 68:57-74.