

# PEDAGOGIA, CIBERNETICA Y CIENCIAS SOCIALES

JOSE LUIS RODRIGUEZ ILLERA  
MIGUEL MARTINEZ MARTIN (Coord.)



**PEDAGOGIA, CIBERNETICA  
Y  
CIENCIAS SOCIALES**

publicacions  
edicions  
universitat  
de barcelona





**PEDAGOGIA, CIBERNETICA  
Y  
CIENCIAS SOCIALES**

**José Luis Rodríguez Illera  
Miguel Martínez Martín  
(Coord.)**



**Col·lecció Seminaris – 12**

---

© Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona  
Llorens i Artigas s/n  
08028 Barcelona  
© Publicacions de l'I.C.E.  
Director: Miquel Siguan  
ISBN: 84-7528-155-9  
Dipòsit Legal B.: 18.761-1985  
Composició: M. Fàbregas  
Disseny coberta: Teresa Jordà  
Imprimeix: Edicions de la Universitat de Barcelona  
Llorens i Artigas s/n  
08028 Barcelona  
Juny 1985

## PRESENTACIÓN

### 1. El Seminario de Pedagogía Cibernética y Teoría General de Sistemas

El Seminario de Pedagogía Cibernética y Teoría General de Sistemas fue creado por iniciativa del Dr. Alejandro Sanvisens Marfull el curso 1976-1977, en el departamento de Pedagogía Sistemática de la Universidad de Barcelona. Se puede considerar como trabajos previos y precedentes de nuestro Seminario, por una parte la existencia de una Societat Catalana de Cibernètica de la que es miembro fundador el Dr. Sansivens, y por otra las actividades que como complemento de las clases de "Pedagogía Cibernética", que desde 1969 se imparten en nuestro departamento, tuvieron lugar periódicamente y en forma de seminarios de clase.

La iniciativa indicada fue seguida por diversos profesores del departamento, y por estudiantes y profesores de disciplinas relacionadas con las Ciencias Humanas, de la Comunicación, con la Ingeniería, con la Informática y con las Ciencias Exactas. En estos primeros momentos la colaboración y apoyo del departamento de Pedagogía de la Universidad de Palma de Mallorca fue de gran

importancia, especialmente la de su Director Dr. Antoni Colom. Desde el primer momento nuestra colaboración consistió en encargarnos de la Secretaría del Seminario.

La vida del Seminario, escaso en recursos y sobrado en proyectos, ha sido, en cierto modo, irregular, debido a dificultades de índole económica y administrativa. Gracias a la colaboración altruista de ponentes, conferenciantes y comunicantes, el Seminario pudo realizar sus actividades durante estos seis años, a excepción del curso 1979-1980, en el que por los motivos antes expuestos, un ciclo de conferencias que estaba previsto y aceptado por el Profesor Edgar Morin hubo de ser suspendida.

En la sesión de constitución del Seminario, celebrada el día 3 de marzo de 1977, el Dr. Sanvisens expuso el deseo de incorporar a nuestro Seminario otros movimientos cibernéticos existentes en Cataluña con vista a aunar esfuerzos en torno al estudio de la temática que nos ocupa. Por los asistentes a esa primera sesión se acordó dedicar el curso que entonces se iniciaba al estudio conjunto de la panorámica actual de la Pedagogía cibernética, de su problemática fundamental y de sus posibles aplicaciones al campo de la Informática, del Aprendizaje, etc; todo ello desde una perspectiva de análisis fundamentalmente sistémica.

Asimismo en dicha sesión, el Seminario aprobó por unanimidad solicitar su admisión como Institución afiliada a la "Association Internationale de Cybernétique" con

sede en Namur. En escrito de 26 de mayo de 1.981, nuestro estatuto de afiliación, provisional hasta esa fecha, fue registrado oficialmente por la Association Internationa, estableciéndose una convención entre ambas instituciones por la que, al margen de conceder el Estatuto mentado, ambas partes se comprometen a comunicarse todas las informaciones sobre sus actividades respectivas así como la difusión de las mismas entre sus miembros. Por último, y como tercer punto de este convenio, la Association Internationale acuerda conceder a los miembros de nuestro Seminario los mismo beneficios que ella otorga a sus propios miembros.

## 2. Jornadas sobre "Pedagogía, Cibernética y ciencias Sociales

Los textos aquí reunidos son las comunicaciones y ponencias presentadas a las Jornadas sobre "Pedagogía, Cibernética y Ciencias Sociales" que el Seminario organizó los días 24, 25 y 26 de febrero de 1.982, con el soporte económico del ICE de la Universidad de Barcelona. Ya anteriormente el Seminario había convocado a unas primeras Jornadas, que han sido publicadas por la Universidad de Palma de Mallorca como "Educació i Cultura, nº 2" así como un ciclo de conferencias sobre Fuzzy Sets también subvencionado por el ICE.

Estas segundas jornadas se inscriben, pues, en la línea de reuniones periódicas que los interesados en esta amplia problemática organizan con el objetivo de intercambiar sus investigaciones. La diversidad de temas es uno de los criterios más fundamentales que subyacen

a estas reuniones, pues permiten comprobar hasta qué punto el "enfoque" sistémico puede ser útil en diferentes áreas del conocimiento. Así, en los textos que figuran, hay no sólo pedagogos, sino también psicólogos, sociólogos, filósofos, etc. Los autores provienen, además, de diferentes universidades españolas, como Salamanca, Oviedo, Madrid; o bien no se hallan encuadrados en la Universidad, pero su lugar geográfico de trabajo tampoco es Barcelona: Palma de Mallorca, Tarragona, etc. Esta diversidad de procedencias y de temáticas, aunque siempre orientadas hacia problemas educativos, es un rasgo usual de los trabajos sobre Cibernética y Teoría de Sistemas que merece ser destacado.

El mayor número de los artículos que siguen hacen referencia a la problemática educativa, bien sea mediante análisis concretos, o bien por mediación de desarrollos teóricos. Faltan, por desgracia, los textos de las conferencias del Dr. A. Sanvisens, "Interpretación filosófica de la Cibernética", y del Dr. A. Sanvisens, "Interpetación filosófica de la Cibernética" y del Dr. S. Montserrat Esteve, "La equilibración de las estructuras cognitivas de J. Piaget desde una perspectiva cibernética", pues ambos se inscriben en otras publicaciones en curso. Todos los que se publican comparten una perspectiva similar, que es el planteamiento general de nuestro Seminario, y de la cual esperamos que sirva para abrir nuevos caminos en los estudios sobre educación.

Miguel Martínez Martín  
Jose Luís Rodríguez Illera

PROCESOS MENTALES Y PROCESOS  
DE INFORMACIÓN

Jose M<sup>a</sup> Tous Ral  
Dpto. Psicología General,  
catedra de Ps. Experimental.  
Fac. de Filosofía y C. de la  
Educación. Universidad de Salamanca

---



## PROCESOS MENTALES Y PROCESOS DE INFORMACIÓN

Voy a tomar como punto de partida del trabajo que se me ha solicitado para este seminario de Pedagogía Cibernética y Teoría General de Sistemas, la autocrítica que realiza Ulric Neisser en su obra: Procesos Cognitivos y Realidad (1976) de su anterior obra: Psicología Cognitiva (1967). El reproche que formula Neisser a la psicología cognitiva se basa en que esta se fundamenta en una investigación carente de validez ecológica, lo cual coincide con la crítica formulada por Newell en 1973, a la experimentación en psicología cognitiva de que esta carece de validez externa.

Con todo, Neisser no considera que toda la psicología se encuentre en esta situación, ya que según él todavía en la actualidad tienen amplia vigencia, por lo menos en el sentido de validez ecológica, tanto las teorías de los procesos inconscientes, como las teorías de los procesos de conducta; porque ambas llegan a interpretar la experiencia ordinaria de las personas en general.

Así, pues, la crítica específica a la psicología cognitiva que nos proporciona Neisser se fundamenta: En primer lugar en que a pesar de toda la ayuda técnico

metodológica que ha representado la utilización del ordenador digital para la psicología cognitiva, esta se encuentra con los mismos problemas del mentalismo desarrollado desde el laboratorio de Leipzig, hasta el estructuralismo Titcheriano, pasando por la escuela de Wurtzburgo y la psicología de la forma. En segundo lugar, Neisser considera, como corolario de lo anterior, que la psicología cognitiva no se ha comprometido todavía abiertamente, con una concepción de la naturaleza humana susceptible de aplicación más allá de los límites del laboratorio.

Desde mi posición, decididamente galileana, considero que la falta de validez ecológica o la supuesta inválidez ecológica de la investigación en psicología cognitiva es más el resultado que la causa de la misma, debida, fundamentalmente, a la aceptación mayoritaria y apresurada de la psicología basada en el procesamiento de información como una nueva psicología mental, o teoría de los procesos mentales; a pesar de que es posible considerarla como una teoría de los procesos de información y por consiguiente como una psicología alternativa de aquella de los procesos inconscientes y de aquella de los procesos de conducta.

En lo que resta de mi exposición reservaré el nombre de psicología cognitiva para aquella psicología basada en el procesamiento de información que se ha convertido en una teoría de los procesos mentales, y a aquella psicología, también basada en el procesamiento de información que se está elaborando como una teoría de los procesos de información la denominaré: Psicología del Procesamiento de Información.

El objetivo del presente trabajo es la distinción entre dos posibles formas de utilizar el modelo de procesamiento de información en psicología, y la fundamentación de esta distinción en base a las críticas que ha recibido desde su interior la psicología cognitiva y en base a una pre-configuración de lo que entiendo por psicología del procesamiento de información: Para desarrollar este doble propósito:

En primer lugar, me detendré en delimitar la compleja área de lo que se ha venido denominando en general "psicología cognitiva". En este apartado expondré que una de las aplicaciones del modelo de procesamiento de información ha consistido en utilizarlo como auxiliar de la única psicología contemporánea heredera del mentalismo: la psicología genética, y que otra de las aplicaciones del modelo consiste en utilizarlo como auxiliar de la psicología de los procesos de conducta.

En segundo lugar, criticaré la opinión generalizada acerca de los fundamentos que han configurado la llamada psicología cognitiva. Por cuanto representa un rompimiento con toda la psicología inmediatamente anterior, y presentaré mi propia visión de la aceptación por parte de la psicología de los procesos de conducta del modelo de procesamiento de información. La aceptación del modelo de procesamiento de información por parte de la psicología de los procesos de conducta, puede verse tanto una condición necesaria y suficiente para proseguir la elaboración teórica en psicología a partir de los grandes sistemas del neo-conductismo, como una exigencia propuesta por la propia realidad a la psicología aplicada, basada en la modificación de conducta (Bandura y Walters, 1963) y que dió lugar a la actual modificación de conducta cognitiva (Mahoney y otros, 1980, 1981), recogiendo la influencia de los procesos de información en la actual psicología social, tanto en la línea de congruencia-incongruencia cogniti-

va, como en el estudio del lugar de control. Con todo y por razones de homogeneidad me centraré en este apartado a los aspectos que inciden tan sólo en la elaboración de la teoría psicológica.

En tercer lugar, expondré como el problema del mentalismo está presente en la psicología cognitiva, en base a los conceptos: estructura, proceso y función. La idea central consiste en hacer patente que la discusión contemporánea, entre los modelos multialmacén y los modelos de los niveles de procesamiento, es comparable a la clásica disputa entre la psicología del contenido y la psicología del acto. La alternativa que propondré se basa en la explicitación de que ni los almacenes ni los niveles de procesamiento corresponden al Hardware del modelo de procesamiento de información o componente estructural del mismo, y que por consiguiente se trata tanto en un caso como en otro de caracterizar tan sólo al Software del modelo o componente funcional del mismo. Mi planteamiento considera que el Hardware del modelo al ser aplicado a un organismo y en especial a los sujetos humanos, esta constituido por las estructuras neuropsicológicas propuestas por Alexander Luria, y por la actividad neuropsicológica estudiada por McGuigan, mientras que el Software se caracteriza por los procesos que describen los distintos fenómenos de conducta implicados, o funciones.

En cuarto lugar, describiré, brevemente, la alternativa metodológica que junto a un equipo, forozamente informal hemos venido desarrollando desde 1978. La metodología que propongo es una alternativa a la psicología cognitiva tal como aquí la hemos definido y corresponde por tanto a una metodología de lo que he llamado psicología

del procesamiento de información.

### 1. Delimitación del área de la Psicología Cognitiva

A partir de las obras de Boden (1979) y Block (1980) es posible considerar que en la aplicación del modelo del ordenador existen dos variantes. Una que consistiría en tomar como análogo tan sólo al Software, y la otra que consistiría en mantener la analogía tanto a nivel del Software como del Hardware. Estos autores basan esta distinción en que la funcionalidad de la mente y el ordenador pueden considerarse análogas, ya que ambos son sistemas que operan con símbolos, o representaciones ejecutando procesos parecidos, mientras que la estructura de uno y otro, a nivel de sus componentes físicos, no tiene relación alguna, ya que para la mente disponemos de neuronas y en cambio el ordenador está formado por circuitos integrados.

A pesar de que esta distinción podría ser útil para sistematizar el área de la psicología cognitiva, considero que la misma no es sostenible por dos motivos: A).- Independientemente del reduccionismo que se considere, en toda la tradición de la psicología del procesamiento de información se ha venido considerando, casi exclusivamente, el tiempo de reacción como la única variable dependiente, por lo que la analogía con el Hardware se ha venido manteniendo de forma explícita tanto en los programas de simulación, como en los diagramas de flujo que representan los estadios de procesamiento

interno. B).- Independientemente del reduccionismo que se considere, las obras de Alexander Luria de 1974 y 1976, ponen de manifiesto como determinados sistemas cerebrales participan en la más elementales funciones propuestas por la psicología del procesamiento de información. Así vemos que las estructuras del hipocampo son responsables de la comparación entre la estimulación actual y la experiencia pasada; las áreas de la corteza (gnósicas y verbales) intervienen en la elaboración y codificación de la información; mientras que los procesos anteriores del cerebro (frontales) intervienen en la selectividad de la respuesta mediante la conservación de los propósitos e intenciones y la programación de la conducta a realizar (Luria, 1980).

Considero además, que como ya tuve ocasión de exponer en otro momento (Tous, 1981, b) la distinción entre el Software y el Hardware debe referir a distintos procesos, ya que los componentes estructurales o características del Hardware carecerían de sentido incluso para el ordenador, sino fuesen capaces de cumplir con cierta funcionalidad específica e independiente de la funcionalidad propia del Software. Así vemos que Hintzman (1978) considera que al Hardware corresponden los procesos seriales, mientras que al Software corresponden los procesos de control, al comentar la teoría del aprendizaje humano elaborada por Feigenbaum y Simon en 1968.

Quizá la diferencia entre este punto de vista y el sustentado por los autores mencionados anteriormente, reside en que aquéllos toman como análogo de la mente un ordenador concreto; mientras que (Hintzman, 1978, Landa, 1977 y Massaro, 1975) toman como análogo el modelo general de un ordenador. Desde mi punto de vista sea cual sea la naturaleza de las características

del Hardware en el ordenador y en el ser humano, la analogía radica en que ámbos constituyen una determinada limitación de las posibilidades de operar en su interacción con el medio, en la forma de transformar la información y en el modo de verter esta información. La diferencia que establecemos entre la analogía: mente-ordenador concreto y ser humano-modelo general de ordenador, quizá quede claramente reflejada en las siguientes palabras de Neisser: "El hecho de ejecutar el ordenador todas estas tareas del mismo modo que las personas es menos importante que el mismo hecho de hacerlas". (Neisser, 1976).

Por todo ello propongo la siguiente delimitación del área de la psicología basada en el modelo de procesamiento de información: la analogía entre la mente y un modelo general de ordenador afectó a dos teorías diferentes. Por una parte a la teoría del conocimiento humano mediante el desarrollo de lo que se denomina inteligencia artificial y cuyo propósito está en establecer las leyes generales del conocimiento, o sea válidas para cualquier tipo de sistema de procesamiento de propósito general. Por otra parte a la teoría psicológica mediante el desarrollo de lo que venimos denominando psicología cognitiva, que fue iniciada por investigadores que como el propio Neisser estuvieron primero trabajando en programas de inteligencia artificial (proyecto MAC). No debe sorprender por consiguiente que la simulación, herramienta básica de los programas de inteligencia artificial desde su precursor (Turing, 1937, 1950) y objetivo último de los mismos según Pylyshin (1981), se trasvasase a la psicología cognitiva dando lugar a modelos que fácilmente se convirtieron en paradigmas experimentales y, gracias a la existencia de los ordenadores digitales, constituyesen una de las técnicas más difundidas de la actual metodología experimental humana.

Este primer desarrollo de investigaciones experimentales dió lugar a dos tipos de sistematización diferentes: por una parte la realizada por Neisser (1967) y por Lindsay y Norman (1972), y por otra la realizada por Massaro (1975). La distinción más clara entre estos dos intentos de sistematización consiste en destacar que el carácter constructivista de la teoría del procesamiento de información quedó vinculado a la sistematización de carácter experimental, mientras que las sistematizaciones de carácter general derivaron en un neomentalismo.

Una explicación más detallada de la anterior distinción la tenemos al analizar el subsiguiente desarrollo de investigaciones en esta área que dieron lugar por una parte a la intensificación del método experimental y por otra a una crítica y rechazo del mismo.

Ya que cualquier teoría que afecte al ser humano debe, temprano o tarde, recoger explícitamente los aspectos de maduración y desarrollo del mismo, estas investigaciones se vieron cada vez más orientadas hacia los aspectos evolutivos, dando lugar a las investigaciones de carácter experimental a una teoría psicológica del procesamiento de información de tipo ontogenético, mientras que las investigaciones de tipo diferencial daban lugar a una teoría psicológica cognitiva de carácter psico-evolutivo. Esta diferenciación que cada vez se ha hecho más explícita se fundamenta en que desde las sistematizaciones de carácter general (psicología cognitiva) se estableció una corriente de aplicación del punto de vista del procesamiento de información a los tópicos habituales de la inteligencia humana. Es en este sentido que considero que esta sistematización debe considerarse reduccionista y confirma las autocríticas de Neisser, según las cuales tan sólo

sustituye, en definitiva, la técnica de la introspección por la técnica del tiempo de reacción.

Sin lugar a dudas el enfoque reduccionista de la psicología cognitiva es el que más influencia ha tenido en la pedagogía por lo que en el contexto de este seminario merece la pena especificarlo con más detalle.

Indiscutiblemente la única teoría psicológica de carácter mentalista que permaneció con todo su vigor durante las décadas de los años 20 hasta los años 60, fue la Epistemología Genética elaborada por Jean Piaget. Es completamente normal, por consiguiente, que el nuevo interés despertado por las técnicas del procesamiento de información respecto a los procesos mentales, confluyera en un intento de plantear alternativas tecnológicas a la metodología piagetiana y llegáse incluso a desarrollar nuevas teorías de la inteligencia humana como alternativas conceptuales a la teoría de este investigador. Las alternativas tecnológicas propuestas desde el procesamiento de información a la metodología de Piaget pueden agruparse en: a) análisis de tareas, b) simulación de tareas y c) análisis componencial de tareas. a).- El análisis de tareas se basa fundamentalmente en descomponer los aspectos de una situación problema en elementos que permitan una alta especificación y faciliten la elaboración de modelos para la ejecución de los sujetos, con una verdadera correspondencia a priori entre las exigencias informacionales de las tareas y los procesos que deben realizar los sujetos para la solución de las mismas. Con este sistema se consigue, por una parte, que las diferentes tareas propuestas sean comparables entre si, y, por otra, que los diferentes procesos mentales implicados puedan ser fácilmente distinguidos y diferenciados. En esta

línea están los trabajos de Siegler (1980)

b).- La simulación de tareas tiene su origen en los trabajos realizados por Newell y Simon en su "General Problem Solver" de 1963 y en la simulación del aprendizaje humano, ya mencionada, de Feigenbaum y Simon en 1968. Fueron Klahr (1970) y Klahr y Wallace (1972, 1976) quienes más utilizaron la simulación de tareas para resolver los aspectos de invariancia, sincronía y asincronía en la relación temporal de la adquisición de tareas. Pero sobre todo la utilizaron para explicar los mecanismos de transición entre procesos primarios, relaciones input-output; procesos secundarios que incluyen los anteriores y además factores mnemónicos, y procesos terciarios que incluyen todos los anteriormente citados más factores de organización.

c).- El análisis componencial de las tareas se debe a Robert Jeffrey Sternberg (1977) y R.J. Sternberg y Riffkin (1979), se trata de una serie de procedimientos para establecer la identidad y la organización de los procesos elementales de la inteligencia. La unidad de análisis fundamental es el "component" que se define como un proceso elemental de información que opera bajo representaciones internas de los objetos o símbolos. (Newell y Simon 1972). J.R. Sternberg identifica al "component" con la noción de estadio en los diagramas de flujo del modelo de procesamiento de información y, utilizando la técnica de los tiempos de reacción, consigue probar tres modelos alternativos de la inferencia transitiva.

Las alternativas tecnológicas que acabamos de mencionar tienen en común:

- 1º.- Toman el modelo de los diagramas de flujo de la metodología experimental del procesamiento de información. Modelo que se considera constituido por una serie de estadios a través de los cuales circula la información. Aunque la información pueda actuar en feed-back, los estadios están ordenados de forma que la información debe, necesariamente, haber pasado por un estadio anterior para poder estar presente en el siguiente.
  
- 2º.- Sustituyen los contenidos de los estadios del modelo de procesamiento de información: detección, reconocimiento,..., selección de respuesta, por otros contenidos que corresponden a las supuestas estrategias o procesos que el sujeto debe realizar en la resolución de las tareas.

Esto es rigurosamente así en el caso del análisis de tareas y en el análisis componencial de las tareas. En cambio en la simulación (Klahr y Wallace) mantienen como una sub-estructura de la estructura constituida por los nuevos contenidos, los contenidos de los estadios propios del procesamiento de información.

- 3º.- Determinan tipos de tareas específicas para cada uno de estos procesos que han identificado con los estadios de procesamiento y toman como indicador de la existencia de los mismos los resultados obtenidos bajo las tareas que se consideran específicas e independientes de los demás estadios. (En el caso de Siegler los datos registrados son aciertos y errores).

La consecuencia obvia de estos aspectos comunes de las alternativas tecnológicas a la metodología piagetia-

na, consiste en la progresiva sustitución de la estructura lógica propuesta por Piaget para explicar como los sujetos resolvían problemas, por una estructura constituida por estrategias (principios y reglas) propias del sujeto. En la medida que las diferentes estrategias del sujeto son categorizadas como conceptos explicativos y por consiguiente predictivos de la futura conducta del sujeto, surgen nuevas teorías del desarrollo de la inteligencia, alternativas tanto conceptuales como operacionales de la teoría de J. Piaget. Como ejemplos de estas nuevas teorías de la inteligencia tenemos, en la década de los años setenta, la teoría de los operadores constructivos de Pascual-Leone (1976), la teoría de la competencia de Halford (1978). La teoría del aprendizaje de conceptos de Klausmeier (1979) y la subteoría componencial de la inteligencia humana, propuesta por Robert J. Sternberg (1980, b)

Paralelamente a este tipo de psicología cognitiva de carácter psico-evolutivo se ha venido desarrollando, también la psicología del procesamiento de información de carácter ontogenético, que enlaza con los trabajos de T.S. Kendler (1972) y los de R.L. Kobeskey, y Kusche y Philipp (1973), comentados en mi libro (Tous, 1978), y que para no hacerme excesivamente aburrido, simplemente enumeraré: El trabajo precursor sobre tiempos de reacción comparando niños y adultos fué el de Hohle (1967), le siguieron los trabajos de Hoving, Moring y Konik (1970) sobre el descubrimiento del lugar de cambio en el desarrollo de los procesos de información desde la infancia a la edad adulta. Los procesos de adquisición sensorial de información en niños, establecidos por Sheingold (1973). Los trabajos acerca de la velocidad de exploración en niños y adultos de Bosco (1972). Las limitaciones de la atención selectiva en la niñez estudiadas por Pick (1975). Los procesos

de memoria según sus implicaciones evolutivas, tanto en los modelos multialmacén, como en los de niveles de profundidad de procesamiento, realizados por Naus, Ornstein y Hoving (1978). La distinción entre memoria episódica y semántica desde una perspectiva de las diferentes edades del sujeto, investigada por Nelson y Brown (1978), etc. En resumen podemos afirmar que en los inicios de la década de los años ochenta, lo que hemos venido denominando, de forma vaga, como psicología cognitiva tiene ante si dos opciones claramente diferenciables: A) constituirse en un modelo auxiliar de la teoría psicológica de los procesos mentales. Con lo cual nos encontramos ante un neo-mentalismo en psicología. B) Ampliar el objeto de estudio de la psicología de los procesos de conducta, dando paso a un nuevo objeto de la misma diferente tanto del estudio de los procesos mentales, como de los procesos inconscientes y que debería denominarse: estudio del procesamiento de información por parte de los organismos o sistemas vivientes.

## 2. Revisión de los fundamentos de la psicología del procesamiento de información

Debo expresar ante todo que de no haber leído la obra de Michael Hyland (1981) y haber encontrado en ella el planteamiento con el cual desarrollé la asignatura de Psicología Experimental y Procesamiento de Información, correspondiente a los cursos de Doctorado de la Universidad de Barcelona (1979-1981), me habría sentido bastante menos cómodo al reiterar aquí -frente a algunos ex-alumnos de aquéllos cursos- los mismos planteamientos, aunque de forma algo más sistemática.

Realmente Manuel Ato (1981) esta con el "espíritu de los tiempos" al conferir tres orígenes a la psicología basada en el procesamiento de información que se corresponden con los que comunmente la mayoría de psicólogos cognitivos han puesto especial énfasis. Estos orígenes de forma breve se pueden especificar como: a) el desarrollo de lenguajes de programación y de modelos matemáticos fundamentados en el desarrollo de los ordenadores. b) La subsecuente evolución que produjo la tecnología de las computadoras en el área de la teoría de la comunicación (telecomunicación) y en el área de la teoría de los operadores de propósito general que produjo los programas de simulación en términos de sistemas de producción, y c) la influencia de la lingüística de Noam Chomsky, no sólo en la psicolingüística, sino en general en gran parte de la psicología evolutiva especialmente vinculada al enfoque psicométrico-diferencial. La cual encontró en la obra de Chomsky planteamientos conceptuales como el de competencia-ejecución (Palacios, 1982) que le permitía superar las limitaciones demasiado evidentes de una elaboración conceptual basada en el análisis factorial. Incluso algunos psicólogos como Lachman, Lachman y Buterfield (1979) llegan a sugerir que estas aportaciones estrictamente tecnológicas derivadas del modelo de procesamiento de información han brindado, además, una nueva perspectiva del ser humano como operador de símbolos. Y el propio Ato coincide con ellos al considerar que a pesar del rechazo del estructuralismo titcheriano por parte del conductismo, siempre ha permanecido en la psicología un cierto interés por los procesos mentales, citando para ello dentro de la corriente neuropsicológica las investigaciones realizadas desde Lashley hasta McGuigan, y dentro del propio conductismo al mencionar la teoría de Tolman y la teoría de Osgood.

Pero todo ello no evita que, estos mismos comentaristas,

sigan pensando la aparición de la psicología cognitiva como un rompimiento radical y desde el exterior de la investigación y de la teoría psicológica que se había ido elaborando hasta, aproximadamente, los finales de la década de los años sesenta. Esta afirmación queda reflejada en la aplicación inmediata y un tanto apresurada del primer libro de Khun (1962) acerca de las revoluciones científicas, por parte no sólo de los psicólogos (Bolles, 1975), sino incluso de algunos historiadores de la Psicología, que llegaron a considerar a la psicología cognitiva como un cambio de paradigma radical para la psicología antecedente.

Quizá fuera importante empezar la crítica de esta concepción señalando que el modelo de procesamiento de información no refiere explícitamente a la mente del ser humano, sino que como puede constatarse en los modelos elaborados por los psicólogos del procesamiento de información, toma en consideración tanto el procesamiento periférico (icónico, ecoico) como el procesamiento central y que normalmente explicitan con el término traductor la transformación de los procesos de entrada en procesos de salida musculares y/o glandulares. Con ello ponemos de manifiesto que es posible y de hecho así lo hacen los psicólogos del procesamiento de información, a diferencia de los psicólogos cognitivos, establecer la analogía entre un modelo general de ordenador y el sujeto humano, sin caer, necesariamente, en un neo-mentalismo.

Además, una forma distinta de considerar las razones por las cuales el modelo de procesamiento de información ha logrado tanto éxito en la psicología de las dos últimas décadas, consiste en considerar que la misma psicología había llegado a unos planteamientos teóricos

que hacían necesarias las aportaciones de una teoría auxiliar que no dividiese la realidad tan sólo en base a los conceptos de energía y materia. Fue, precisamente la aceptación del principio de la conservación de la energía (Boring) la que facilitó que durante tantos años se mantuviera el planteamiento a todas luces absurdo desde la fisiología del pretendido interaccionismo cartesiano. Tendremos que esperar a Sechenov para que surja un planteamiento verdaderamente alternativo al interaccionismo mente-cuerpo. La posición fundamental de Sechenov fue que la materia o sea el cuerpo tiene como una más de sus propiedades la de producir pensamiento, apareciendo con ello la base del epifenomenalismo que imperó en las ciencias humanas hasta el advenimiento de los principios de la cibernética.

Wiener en 1948 nos dice que la información es información, ni materia, ni energía; con lo cual establece el rompimiento del pretendido dualismo y las bases remotas para una concepción del ser humano como un ente de relación entre el medio en que se encuentra y su propia producción, (Tous, 1978):

Fue la actitud epifenomenalista de la psicología reflexológica rusa la que facilitó la aceptación del funcionalismo en la psicología americana (Angell, Carr,...) y en la psicología francesa (Claparède). Será la posición funcionalista dinámica de Woodworth la que dará pie al rompimiento de la caja negra del conductismo radical, estableciendo, en la misma, la diferenciación entre los procesos de impresión y los procesos de expresión. Distinción que será mantenida también en Europa por psicólogos como Luria, André Rey, y S. Ehrlich. La base psicofisiológica de este planteamiento psicológico aunque enraizada en el mismo trabajo de Pavlov será formalizada por la consideración del SNC como sistema nervioso conceptual por D.O. Hebb. La formula-

ción de la teoría psicológica dará cabida a los constructos hipotético y a las variables intervinientes entre el estímulo y la respuesta.

Así vemos como Hyland establece un paralelismo entre el modelo elaborado por el neo-conductismo, basado en la relación: Situación-Constructo hipotético - Conducta, y el modelo de procesamiento de información. Estimulo - Estadio - Respuesta. El modelo neo-conductista suponía la existencia de factores o condiciones observables que al ser manipuladas pondrían en evidencia la existencia de los constructos hipotéticos, confiriéndoles además de su significado conceptual un significado operacional capaz de explicar la relación causal entre los constructos hipotéticos, como una relación multicausal de los mismos que debe resolverse en una causalidad lineal respecto a la conducta. Del mismo modo S. Sternberg (1969 a y b) presupone que la identificación de los estadios de procesamiento debe realizarse mediante el método aditivo que permite establecer experimentalmente aquellos factores que afectarán tan sólo a un estadio particular y aquellos factores que afectarán a más de un estadio, con lo cual la aditividad equivale a la causalidad lineal respecto a la conducta y la interacción a la multicausalidad entre los estadios.

La hipótesis mediacional de Osgood establecerá la relación entre los constructos hipotéticos y el sistema nervioso conceptual elaborado por Hebb, confiriendo a los constructos hipotéticos no sólo el carácter de variables por su anclaje en observables antecedentes y consecuentes, sino el imprescindible soporte neurofisiológico como para poder ser considerados procesos del propio organismo.

La crisis conceptual de la teoría del Hull-Spence y la crisis metodológica de la teoría de Tolman dejarán en cierta medida vacíos de contenido estas variables intermediarias, y serán precisamente los contenidos conceptuales de los estadios de procesamiento de información los que vendrán a sustituir aquellos contenidos. Puesto que los estadios de procesamiento de información considerados por sí mismos carecen al igual que los constructos hipotéticos del suficiente soporte neurofisiológico como para permitir considerar, desde un punto de vista operacional, que es al sujeto humano al que modela el procesamiento de información, se hace necesario elaborar una metodología que permita convertir en variables intermediarias a estos estudios. Este es el objetivo que se ha propuesto McGuigan (1978, 1979) en la elaboración de una teoría y una técnica psicofisiológicas de carácter cognitivo.

Gracias al modelo conceptual de procesamiento de información la psicología actual se aleja del dualismo de Platón y del dualismo de Descartes, al basarse en que la relación entre la materia y la energía es la información, siendo ésta distinta tanto de la una como de la otra. Este monismo psicológico se acerca al planteado por Aristóteles en sus obras referentes a la psicología. Por ello no es de extrañar el redescubrimiento aristotélico realizado por psicólogos como Anderson y Bower, y Rachlin (1976). El planteamiento que realizó Aristóteles en su Tratado del alma (ver trad. de Joan Leita y prólogo de Eusebio Colomer, 1981) consiste en síntesis que todos los sistemas vivientes están constituidos por un cuerpo y un alma que debe entenderse como principio de vida contrario al concepto de entropía (Clausius, 1859-1865)-. Esta distinción aristotélica no conduce al dualismo por cuanto considera que el principio vital es el acto del cuerpo, lo que permite al cuerpo llegar a ser desde una materia una potencia

en el sentido de entelequia, y a su vez la mente es el acto del principio de vida o alma que explica el que ésta no tenga sentido separada del cuerpo y se convierta ella misma en forma del cuerpo. Debe señalarse además, que para Aristóteles el concepto mente refiere directamente a la percepción de los organismos en general y tiene una gradación de complejidad creciente desde las sensaciones a las imaginaciones, incluyendo la memoria, hasta el pensamiento humano. Según lo cual la relación cuerpo-alma en todos los seres vivientes estará mediada por la mente (Antropología de la mediación, según Colomer, 1981), de igual modo que en el procesamiento de información la relación entre materia-energía está mediada por la información y, por consiguiente, la concepción monista del ser humano vendría de la relación mediacional establecida entre los diferentes niveles del mismo, respetando su carácter evolutivo desde el punto de vista biológico:

Aristóteles: Cuerpo - Mente - Principio de vida

Cibernética: Materia - Información - Energía

Psicología: Estructuras - Procesos - Funciones

### 3. Estructuras, procesos y funciones

A mi entender lo que ha llevado a la disputa planteada por Craik y Lockhart (1972) entre almacenes y niveles de procesamiento ha sido la detallada modelización que del procesamiento de información hicieron tanto Massaro a nivel general, como Sperling a nivel sumamente específico. Para Massaro el Hardware del modelo

se representaba mediante cuadrados, mientras que el Software se simbolizaba mediante circunferencias. Con lo cual dentro de la estructura del organismo se intercalaba una superestructura constituida a su vez por Hardware y Software. Muy posiblemente Massaro tomó esta representación simbólica de los micromodelos de memoria elaborados por Sperling, en los cuales se trataba de explicar el proceso de feed-back de la información en un modelo lineal causal, mediante la intercalación de almacenes (cuadrados) entre las funciones estudiadas (círculos). Yo mismo, en un artículo publicado con Guillermo Vallejo (Tous y Vallejo, 1981 a), caí en este tipo de simbolización que permite sugerir que el sujeto humano tiene dos Hardware al ser modelado por el procesamiento de información: Un Hardware entre el estímulo y la respuesta del organismo no especificado y otro Hardware interno directamente relacionado con el Software del modelo de procesamiento de información.

La explicación de esta interpretación dualista del ser humano al ser modelado por el procesamiento de información -que ha dado también pie indudablemente al neo-mentalismo de la psicología cognitiva- consiste en atender a la falta de definición de los estadios de procesamiento de información postulados entre el input y el output del modelo. ¿La naturaleza de los estadios psicológicos de procesamiento de información corresponde a una estructura, a una función, o por el contrario a un proceso?

Mi visión del problema consiste en considerar que los estadios al igual que los constructos hipotéticos son la denominación de unos procesos entre una estructura y una función; por lo que entre un estímulo y una con-

ducta, al modelar al organismo, existe un sólo Hardware que corresponde al propio organismo y una funcionalidad que se manifiesta en la conducta del mismo de forma patente u oculta y que el paso desde la estructura a la función está constituido por lo que llamamos procesos o Software del modelo. Así pues, la estructura corresponde al concepto de cuerpo en Aristóteles, al concepto de materia en la cibernética y al concepto de organismo en la psicología; mientras que el concepto de función corresponde a principio de vida, energía y fenómeno directamente o indirectamente observado (la conducta), respectivamente.

El paso de una estructura a una función vendrá, por consiguiente, representado por un proceso que no es ni estructura ni función, sino el componente mediacional entre ambos.

El proceso o estadio deberá definirse tanto conceptual como operacionalmente, pero esto no presupone que tomemos en consideración dos tipos de estadios, unos de contenido y los otros de acto según el mentalismo clásico; sino que el mismo estadio o proceso es a la vez un contenido y un acto para un mismo tipo de función.

Aplicando este razonamiento a los modelos de Sperling los estadios tienen en sí almacenes en la medida que además de su definición conceptual (acto) necesitan de una definición operacional (contenido) que en el caso de las funciones mnemónicas denomina este investigador almacenes; pero, obviamente, no se trata de una nueva cadena entre la información constituida por dos realidades separables: las funciones y las estructuras de estas funciones, sino de una cadena única de estadios o procesos que son a la vez un contenido y un acto.

Debemos retomar aquí nuestra afirmación de que la diferencia entre el Hardware y el Software consiste en que cada uno de ellos refiere a distintos procesos. Con ello queremos expresar que la relación estructura-función es mediada tanto por procesos seriales como por procesos de control, dependiendo que se den unos u otros el tipo de función o de la determinada funcionalidad que se esté estudiando. Si tomamos como función la funcionalidad del cuerpo como determinado aumento de la energía nerviosa bajo determinadas condiciones, entonces estamos estudiando los procesos correspondientes a una estructura que corresponde al Hardware del modelo, que se manifiesta en los fenómenos de conducta encubierta que anticipan y acompañan la conducta patente. Si, por el contrario, tomamos como objeto de estudio la estructura constituida por el cuerpo y su propio principio de vida, entonces estamos estudiando procesos de control.

Mi interpretación de la disputa entre teorías multialmacén y niveles de procesamiento consiste que en el caso de la memoria los procesos seriales ponen de manifiesto la MCP, mientras que los procesos de control ponen en evidencia la MLP, y que a nivel de Hardware la MCP se diferencia de la MLP en que la primera manifiesta mayor actividad nerviosa, mientras que la segunda no; y a nivel de Software en que la MCP no manifiesta ningún tipo de organización o estructuración del contenido informacional, mientras que la MLP sí manifiesta una organización o estructuración idiosincrática del contenido informacional.

Acudiendo al segundo de los cinco tratados de Parva Naturalia de Aristóteles que nos presentan Leita y

Colomer (1981) y que lleva por título De la memoria y de la reminiscencia, vemos que en este tratado Aristóteles distingue la memoria del recuerdo definiendo el recuerdo como una memoria de segundo grado o nivel. Ya Anderson y Bower en su libro sobre la Memoria Asociativa (1978) fueron los primeros en establecer el paralelismo estructural y funcional entre los procesos de la MCP y la definición de memoria dada por Aristóteles, así como el paralelismo estructural y funcional entre los procesos de la MLP y la definición del recuerdo como segunda memoria dada por él mismo en este tratado.

Esquematizando podemos argumentar que cuando se produce el fenómeno del recuerdo éste está constituido por dos subfenómenos que corresponden a dos procesos distintos e interactivos: uno de carácter activo y otro de carácter organizativo.

Evidentemente los procesos de Hardware pueden y deben entrar a formar parte de los procesos propios del Software, ya que constituyen la definición operacional de los estadios de procesamiento de información en la medida que son determinados por la constatación de estos mismos estadios en un sujeto humano a nivel de la conducta patente.

#### 4. Alternativa metodológica

Aparentemente sorprende que el TR o latencia (tiempo

transcurrido entre la presentación de un estímulo y el inicio de una respuesta) pueda entenderse como una "cronometría mental". Esto es así porque los primeros estudios utilizando la técnica de los TR tenían como objeto la duración de la conducción nerviosa; pero fue precisamente Franciscus C. Donders (1868-1869) quien consideró que esta técnica aplicada a las respuestas involuntarias de los sujetos, podía generalizarse a las conductas voluntarias de los mismo constituyendo con ello el método del factor substractivo. Al aplicar el TR a las conductas voluntarias se presupuso que por lo menos este TR debía abarcar, además del tiempo de conducción nerviosa, un tiempo dedicado a la detección y un tiempo dedicado a la selección de la respuesta.

Saul Sternberg (1971) se había interesado por los TR no por cuanto permitiesen medir supuestos procesos mentales; sino porque podían ser un indicador pertinente para los procesos de información internos del sujeto. Propone que entre el estímulo y la respuesta se dan una serie de estadios que define como procesos que operan a partir de la recepción de una información, para producir una nueva información y que por consiguiente dependen cada uno de ellos de la información que reciben y de los factores que ponen de manifiesto la actividad propia del sujeto respecto a esta información.

Entiende Sternberg que los factores que influyen en cada estadio consisten en el tipo de actividad que debe realizar el sujeto, no la mente como inteligencia, para transformar la información y de esta forma poder explicar el contenido y la forma de la respuesta final observable. Así describe que el factor cualidad del estímulo afecta al estadio de detección, que la discri-

minación afecta al estadio de reconocimiento primario y que la compatibilidad de respuesta afecta al estadio de selección. En este modelo vemos que la existencia de un estadio no puede establecerse a priori, como en el caso del mentalismo, sino tan sólo cuando un determinado factor influye de forma selectiva en la respuesta final observable.

De la anterior definición de estadio Sternberg llega a la conclusión, como ya hemos dicho anteriormente, que el incremento el tiempo de duración de un estadio debe ser aditivo respecto al tiempo de duración de los demás estadios. El método del factor aditivo puso de manifiesto que las relaciones entre los estadios podían ser aditivas o interactivas pero no ambas cosas a la vez ya que entonces el resultado sería nulo.

Las limitaciones del método del factor aditivo se basan en que:

- No ofrecen información sobre la duración de un estadio, sino sólo sobre el incremento de esta duración a partir de la manipulación experimental de sus factores específicos.
- Los factores sólo influyen de forma selectiva en un estadio concreto, pero se acepta que pueden además influir en los restantes de forma no selectiva.
- Si dos factores diferentes influyen en un sólo estadio, aunque probablemente cada uno haga referencia a un proceso diferente, estos dos procesos se identifican en uno sólo (estadio) hasta que no aparece un factor aditivo que permita distinguir

un proceso de otro.

Por consiguiente tanto el método substractivo como el método del factor aditivo, tan sólo permiten determinar como estadios independientes los de detección de la información y los de selección de respuesta. Esto es así porque al intentar verificar experimentalmente cualquier otro tipo de estadio entre el estímulo y la respuesta nos vemos obligados a considerar el nuevo estadio tanto la detección como la selección.

Así pues Sternberg desarrolla una experimentación en la cual no se pretende constatar de forma aislada los factores pertinentes a cada estadio, sino en la que se manipulan simultáneamente factores de estímulo, de tarea y de sujeto, lo cual le permite determinar a partir de la comparación de los distintos incrementos en TR cuales de estos factores son aditivos respecto al tiempo total y cuales son interactivos. Con esta técnica experimental Sternberg consigue cumplir con el requisito formulado por Underwood y Shaugnessy (1975), según el cual, para poder contar con una evidencia empírica de una variable inferida (estadio), es necesario que el gradiente de la misma sea el resultado de la interacción de dos factores distintos en este mismo estadio.

En el ejemplo de S. Sternberg vemos que la cualidad del estímulo y la compatibilidad de la respuesta son aditivos, lo cual significa que la compatibilidad de la respuesta tiene el mismo efecto en ámbos niveles de la cualidad del estímulo; pero también podemos ver que la longitud de la lista no tiene el mismo efecto

para cada nivel de la compatibilidad de la respuesta, - interacción en un mismo estadio de dos factores distintos -, ni tiene el mismo efecto para cada nivel de la cualidad del estímulo; además, en este caso el factor longitud de la lista corresponde a un estadio que no tiene existencia independiente de los estadios correspondientes a cualidad del estímulo (detección) y a compatibilidad de respuesta (selección); sino que actúa aumentando la aditividad entre estos y estableciendo su orden de sucesión.

Con todo si es posible seguir considerando que su técnica experimental no consigue superar las limitaciones que anteriormente he señalado; por lo que considero necesario determinar la existencia de los estadios de procesamiento no sólo a nivel experimental; sino principalmente a nivel del organismo que está siendo investigado. Para ello es necesario, no sólo tener una definición operacional de los procesos de Software, al pretender definir un estadio; sino tener además una definición operacional que corresponda al proceso de Hardware que está implicado en aquél estudio. En este sentido la metodología que iniciamos (Tous, Vallejo, 1980-81) establece la interacción en un mismo estadio entre la definición operacional del Software del mismo: estructuración, y la definición operacional del proceso de Hardware también implicado en el mismo estadio: activación. Con lo cual la existencia en un organismo de un proceso o estadio de procesamiento de información está delimitada tanto por la estructura biológica-fisiológica del mismo (nivel de activación) como por la estructura constituida por la experiencia pasada del individuo (nivel de estructuración), resultando de nuestros datos experimentales que a mayor experiencia pasada menor nivel de activación es necesario para una tarea determinada.

## BIBLIOGRAFIA

- BLOCK, N., "Troubles with functionalism" En **Readings in Philosophy of Psychology**. Vol. I, Methuen London, 1980.
- BODEN, M.A. "The computational metaphor in Psychology" en **Phylosophical Problems in Psychology**. E.N. Bolton Methuen, London, 1979.
- BOLLES, R.C. "Learning, motivation and cognition" En **Handbook of Learning and Cognitive Process**. (Dir. W.K. Estes) Vol. I Hillsdale N.J., 1975.
- BOSCO, J. The visual information processing speed of lower-class and middle-class children, **Child Development**, 45, 1418-1422, 1972.
- COLOMER, E **Aristòtil**, Ed. Laia, Barcelona, 1981
- HALFORD, G.S. "Introduction: The structural approach to cognitive development". En **Cognitive Development. Research based on an neo-Piagetian approach**. (Eds, J.A. Keats, K.F. Collins y G.S. Halford), John Wiley and Sons, Inc., 1978.
- HINTZMAN, D.L. **The Psychology of Learning and Memory**, Freeman and Company. S. Francisco, 1978.
- HYLAND, M. **Introduction to theoretical Psychology** The Macmillan Press, London, 1981.
- KLAHR, D., An Information processing analysis of some Piagetian Experimental task , **Cognitive Psychology**, 1, 358-387, 1970.

KLAHR, D. y J. G. WALLACE, "Class inclusion processes",  
En **Information processing in children**, Academic Press, New York, 1970.

KLAHR, D. y J.G. WALLACE, **Cognitive Development: An Information processing view**, Hillsdale, N.J., Lawrence Erlbaum Associates, 1976.

KLAUSMEIER, H.J. "Principles of cognitive development: Theory of conceptual learning and development (CLD)"; En **Cognitive Learning and Development: Information Processing and Piagetian perspectives** (Ed. H.J. Klausmeier): ballinger Publishing Company Cambridge, 1979.

LACHMAN y BUTTERFIELD, **Cognitive Psychology and Information Processing**, Hillsdale, N.J. Lawrence Erlbaum, 1979.

LANDA, L.N. **Cibernética y Aprendizaje**. Ed. Paidós, Buenos Aires, 1977.

LURIA, A.R. **Neuropsicología de la Memoria**, Ed. Blume, Madrid, 1980. (Traducción de dos originales de 1974 y 1976).

MAC GUIGAN, F., **Cognitive Psychophysiology: Principles of Covert Behavior**. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1978.

- MAC GUIGAN, F., **Cognitive Psychophysiology**, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1979.
- MAHONEY, M.J., "El procesamiento de Información" En **Lecturas de Aprendizaje y Enseñanza**, (Dir. J. Almaraz y A. Pérez Gómez), Ed, Zero-Zyx, Madrid, 1981.
- MORRISON, I.J., D.L. HOLMES y M.M. HAITH . A developmental study of the effect of familiarity on short-term visual memory, **Journal of Experimental Child Psychology**, 18, 412-425, 1974.
- NAUS, M.I. ORNSTEIN, P.A. y HOVING, K.L. : "developmental implications of multistore and depth-of-processing models of memory"; En **Memory Development in Children** (Ed. P.A. Ornstein) Lawrence Erlbaum Associates, Inc., N.J. 1978 .
- NEISSER, U., **Procesos cognitivos y realidad**. Ed. Marova, Madrid, 1981 (traducción del original publicado por W.H. Freeman and Company, S. Francisco, 1976).
- NELSON, K. y BROWN, A, "The semantic-episodic distinction in memory development"; En **Memory Development in Children** (Ed. P.A. Ornstein) Lawrence Erlbaum A.I., N.J., 1978.
- NEWELL, A. y SIMON, H.A. **Human problem solving** Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall, 1972.

- NEWELL, A., "You can't play 20 questions with nature and win: projective comments on the papers of this symposium!" En **Visual Information Processing**, (dir. W.G. Chase) New York, Academic Press 1973.
- PICK, A.D. The developmental of strategies of attention, **Paper presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development**, Denver, 1975.
- PYLYSHYN, Z.W. "The imagery debate: Analogue Media versus Tacit Knowledge" **Psychological Review**, Vol. 88, 1, 16-45, 1981.
- SHEINGOLD, K., Developmental differences in intake and storage of visual information. **Journal of Experimental Child Psychology**, 16,1-11, 1973.
- SIEGLER, J., Recent trends in the study of cognitive development: variations on a task-analytic theme, **Human development**, 23, 278-285, 1980.
- STERNBERG, R.J. **Intelligence, Information Processing, and Analogical Reasoning: The Componential Analysis of Human Abilities**, Lawrence Erlbaum, A.I., Hillsdale, N.J. 1977.
- STERNBERG, R.J., "Sketch of a componential subtheory of human intelligence", **The behavioral and Brain Sciences**, 3, 573-614, 1980.b.

- STERNBERG, R.J. y RIFFKIN; The development of analogical reasoning processes, **Journal of Experimental Child Psychology**, 27, 195-232, 1979.
- STERNBERG, S., Memory-Scanning: Mental Processes Revealed By Reaction Time Experiments, **American Scientist**, 57, 4, 421-457, 1969.b.
- STERNBERG, S., The discovery of processing stages: extensions of Donder's method, **Acta Psychologica**, 30, 276-315, 1969.a
- STERNBERG, S., Descomposing mental processes with reaction-time data, **Annual meeting of the Midwestern Psychological Association**, Detroit, May, 1971.
- STERNBERG, S., Evidence againts self-terminating memory search from properties of RT distributions, **Annual meeting of the Psychonomic Society**, St. Louis, November, 1973.
- STERNBERG, S., Memory Scanning: new findings and current controversies, **Quartely Journal of Experimental Psychology**, 27, 1-32, 1975.
- TOUS, J.M, **Psicología Experimental, Problemas de teoría y método**, Ed. Omega, Barcelona, 1978.
- TOUS, J.M. y VALLEJO, G. "El significado en la rememoración libre de material verbal", **Anuario de Psicología**, 22, 51-71, 1980 (1).

TURING, A.M., Computing machinery and intelligence mind, **A Quartely Review of Psychology and Phylosophy** (Trad. Alianza Universidad, 1950).

WIENER, **Cybernetics**, Willey and sons, Inc., New York, 1948.

#### BIBLIOGRAFIA ESPAÑOLA SOBRE EL TEMA

ATO, Manuel., "Prólogo" a la edición española de **Procesos Cognitivos y Realidad** U. Neisser, Ed. Marova, Madrid, 1981.

MAYOR, J., "Orientaciones y problemas de la Psicología Cognitiva", **Análisis y Modificación de Conducta**, Vol. 6, 11 y 12, 213-278, 1980.

PINILLOS, J.L., "Observaciones sobre la Psicología Científica" **Análisis y Modificación de Conducta**, Vol. 6, 13, 337-390, 1980.

RODRIGO, M. Josefa, **La importancia de las variables de tarea en el estadio de las operaciones concretas: una nueva alternativa metodológica y conceptual**. Tesis Doctoral. Salamanca, 1981.

SEOANE, J., "Problemas epistemológicos de la Psicología actual", **Análisis y Modificación de Conducta**, Vol, 6, 11 y 12, 91-107, 1980.

TOUS, J.M., "Tendencias actuales y proyecciones futuras de la Psicología Experimental del Aprendizaje"; **Conferencias en la S.E.P.** (Sección de Cataluña) Barcelona, Mayo, 1981.

VEGA, Manuel de "Una exploración de los metapostulados de la psicología contemporánea: el logicismo", (en prensa).

VEGA, Manuel de, **Psicología Cognitiva, Apuntes mimeografiados** U. de Santiago, 1981.

TEORIA DE LA ORGANIZACIÓN

Y

TEORIA DE SISTEMAS

Ensayo sobre sus esquemas de conexión

Alberto Hidalgo Tuñón  
Universidad de Oviedo

---



TEORIA DE LA ORGANIZACIÓN Y TEORIA DE SISTEMAS  
Ensayo sobre sus esquemas de conexión

1. Planteamiento

Desde sus orígenes la Teoría General de Sistemas (T.G.S.) y la Teoría de la Organización (T.O) estaban predestinadas a confluír. El paradigma orgánico que L. von Bertalanffy (1967, 1968) propugnaba frente al "universo mecanicista", describe el mundo como "una gran organización" y, en este contexto, considera la obra del economista Kenneth Boulding (1953) como un buen "ejemplo de aplicación de la T.G.S. a la sociedad humana", no sólo por la generalización que imprime a las leyes que enuncia como válidas para cualquier organización (ley de Malthus, dimensiones óptimas, inestabilidad, oligopolio, etc.), sino, sobre todo, por el isomorfismo que mantiene su construcción teórica respecto a otras teorías sistémicas de validez probada en campos diferentes. De otro lado, Chester Barnard (1938), proclamado por algunos como el pionero del moderno enfoque organizacional, rinde pleitesía al concepto de sistema con su célebre definición de organización: "un sistema de cooperación de dos o más personas para, al menos, un fin definido" (1). Estas mutuas

---

(1) Ni que decir tiene que con esta somera descripción no pretendo hurgar en la génesis o constitución histórica de la T.O., cuyo análisis ha sido abordado desde ópticas muy diferentes como ha puesto de manifiesto la sistematización ejecutada por James March i Herbert Simon (1958). Pero si nos remontásemos a los fundadores de las principales líneas de investigación sociológica (el estudio marxista de la burocracia)

referencias versallescas parecen hallar su justificación última en la pretensión compartida por organizadores y sistémicos de afrontar el estudio de totalidades complejas y dinámicas, no en base a un simple "análisis unidimensional", sino a través de nuevas técnicas multifactoriales e interdisciplinarias. Si Barnard abomina de los enfoques parciales porque "no se dan cuenta de la estructura de la sinfonía" (ib, p. 14), Bertalanffy, imbuido de espíritu cusano, aboga por una síntesis de instrumentos y perspectivas parciales, porque sólo "ex omnibus partibus relucet totum" (1968, p. 261).

Pero esta coincidencia metódica hunde sus raíces en la experiencia ontológica de base a la que acuden ambas razas de teóricos. Una misma entonación holística y globalizadora atraviesa la delimitación categorial que hacen de sus respectivos campos:

*"La realidad -asevera Bertalanffy- se presenta como un tremendo orden jerárquico de entidades organizadas, que va, en superposición de numerosos niveles, de los sistemas físicos y químicos a los sociológicos y biológicos". "Nuestra sociedad -remacha Etzioni (1964) remedando a R. Presthus*

---

cia y la teoría clásica de Max Weber) los resultados no diferirían demasiado respecto al concepto de sistema. Quizá ésta sea la razón principal de la "convergencia gradual", que tan penetrantemente analiza Nicos Mouzelis (1967) entre esta tradición sociológica y política y la tradición de la ordenación científica o management, tecnológica y administrativa más bien, pues ambas coinciden, pese a sus dispares terminologías y campos de aplicación, en considerar la organización como un sistema social. Para una historia detallada, vide Alejandro Nieto (1976).

(1962)- es una sociedad organizacional. Nacemos dentro de organizaciones, somos educados por ellas y la mayor parte de nosotros consumimos buena parte de nuestra vida trabajando para organizaciones. Empleamos gran parte de nuestro tiempo libre gastando, jugando y rezando en organizaciones. La mayoría de nosotros morirá dentro de una organización, y cuando llegue el día del entierro la organización más grande de todas -el Estado- deberá otorgar su permiso oficial".

Nadie escapa al enfoque sistémico, del mismo modo que nadie puede eludir alguna relación de pertenencia con alguna organización. De ahí que en ambas teorías se configure una peculiar tensión dialéctica respecto al individuo: tanto el sistema como la organización tienden a absorberlo y anularlo en su seno. Así, Bertalanffy tras reconocer que, "estrictamente hablando, la individualidad biológica no existe", resuelve la paradoja evolutivamente definiendo "el individuo como un sistema centrado" en razón de que "el principio de centralización progresiva constituye también una individualización progresiva". Por su parte, desde que W.H. Whyte (1956) denunciara vehementemente la aparición de una nueva Ética Social que transforma a los individuos en "hombres-organización", el dilema entre individuo y organización se agudiza y sólo parece resolverse a través de un mantenimiento dialéctico del conflicto como condición imprescindible para incrementar "el espacio vital del individuo", puesto que ya no existe elección entre organización y otra cosa (Argyris, 1964).

A estas alturas, y sin necesidad de recurrir a una

ilustración histórica más detallada, se habrá advertido que "organización" y "sistema" son conceptos de la misma constelación semántica, que comparten un cierto grado de equivocidad con otras expresiones del vocabulario general de muchas ciencias contemporáneas (totalidad", "estructura", "orden jerárquico", "control", etc.), cuyas interferencias mutuas han sido objeto de brillantes conceptualizaciones y sofisticados organigramas interdisciplinarios desde la década de los sesenta. El propósito de este trabajo se define por referencia a ese contexto como un intento de sistematizar y analizar críticamente los diversos esquemas de conexión propuestos entre ambos conceptos y, en consecuencia, entre las disciplinas señoreadas por los mismos.

Antes de entrar en materia quisiera, sin embargo, señalar que bajo las confluencias terminológicas, metodológicas y ontológicas apuntadas subyace una "metáfora radical" de carácter biológico que está posibilitando y forzando las analogías entre T.G.S. y T.O.. Se trata de la noción de "organismo vivo", analogado principal del concepto de "sistema abierto" tal como fue desarrollado originalmente por Bertalanffy (1968, cap. V) y modelo inexcusable de referencia para las organizaciones como reconocen, muy a su pesar, March y Simon; quienes "señalan a la organización concreta como una unidad sociológica comparable en su significado al organismo individual en biología" (1958, p. 4). Desde esta perspectiva general, afirmaciones globales como la de que "el problema de la vida es un problema de organización" o la de que "una organización es un sistema abierto" se revelan como triviales tautologías, si no se las ubica en contextos más precisos.

## 2. Niveles de conexión

Pueden y deben estudiarse las conexiones existentes entre "organización" y "sistema" en cuatro planos o niveles diferentes, cuando menos. Interconectados realmente, pero analíticamente distinguibles, estos planos provocan, cuando se confunden, disonancias, malentendidos e incluso, contradicciones en la literatura sistémica y organizacional (2). Etiquetaré estos distintos estratos, entre los que, sin duda, cabe establecer un orden jerárquico parcial, del siguiente modo intuitivo: nivel conceptual, nivel teórico, nivel metafórico y nivel tecnológico.

Al nivel conceptual pertenecen los términos "organización" y "sistema" en las acepciones que asumen en el lenguaje ordinario, acepciones que no son neutrales ni puramente descriptivas, pero sí transparentes e inteligibles para el hablante de un idioma según el contexto o "juego lingüístico", como diría Wittgenstein, en que se inscriben. En los manuales sobre organizaciones y sistemas este plano conceptual está representado por las definiciones iniciales que se autoconciben como evidentes per se y, en ocasiones, como válidas intuitivamente mediante el conocido recurso ostensivo de apelar a la experiencia inmediata. Richard Hall (1972) ha captado correctamente la relevancia de este

- 
- (2) Puesto que el término "nivel", estrato o plano ha sido discutido en el contexto de las estructuras jerárquicas desde una perspectiva ontológica por los teóricos de sistemas (Whyte y otros, 1969) debo advertir que uso aquí este término en un sentido epistemológico. Entiendo por niveles las diferentes perspectivas lingüísticas y cognitivas desde las que se puede enfocar la conexión entre organización y sistema y no los diferentes estratos (jerárquicos) sistémicos u organizacionales que quepa distinguir en la "realidad" -sea ésta lo que fuere- física, química, biológica, social o simbó-

plano cuando subraya que "la discusión sobre las definiciones (de organización)... puede arrojar gran cantidad de luz sobre el fenómeno investigado y proporcionar la base para entender el enfoque adoptado por el enunciante" de la definición. En realidad, los conceptos, en tanto que cristalizaciones histórico-culturales acumulan una carga semántica de tal envergadura que no pueden agotarse en el uso efímero que les confiere una técnica de moda. Bertalanffy (Klir, 1972) en persona no se avergüenza al reconocer "que la noción de sistema es tan vieja como la filosofía europea". Pues bien, en ese contexto de la historia de las ideas "organización" y "sistema" cobran un espesor sorprendente, según intentaré mostrar.

El nivel teórico emerge cuando un campo técnicamente trabajado y categorialmente delimitado da lugar a doctrinas coherentes y sistemáticas. En el campo de la organización se han cosechado tantas teorizaciones, en ocasiones absolutamente divergentes, que resulta difícil orientarse en él. La razón de esta dispersa variedad no reside exclusivamente en la dificultad intrínseca "de captar la totalidad" a causa de la complejidad y extensión del campo. Las propias tradiciones nacionales imprimen un sello peculiar a las distintas contribuciones. En el marco de la literatura anglófona, casi exclusivamente autoreferente, prima la orientación taylorista del Scientific Management (1911) que toma

lítica. Reconozco con Majorie Grene (ib. p. 77) que las cuestiones semánticas llevan aparejadas frecuentemente compromisos ontológicos, pero por lo que a la noción de nivel o estrato se refiere parece legítimo tomar como modelo la consagrada distinción entre "lenguaje" y "metalenguaje" en un sentido estrictamente lógico-formal, aunque no puramente sintáctico. En Bruno Lussato (1972) y con similares propósitos de elucidación terminológica leo una distinción trimembre entre "lengua objeto", "lengua teórica" y "lengua útil".

la empresa industrial como prototipo de organización, cuyas funciones tecnológicas y administrativas constituyen la preocupación central de los organizadores, mientras en Francia, por ejemplo, cuna de la Administración Industrielle et générale de Henri Fayol (1916), observamos una globalización de la temática organizacional bajo el epígrafe general, no exento de connotaciones ideológicas, de sociología del trabajo, al menos desde G. Friedman (1946), en tanto que Alemania, donde el fenómeno de la burocratización comenzó a ser analizado críticamente en el contexto de la sociología política por obra de K. Marx (1875), Max Weber (1921) y Robert Michels (1911), topamos una evolución neutralizadora en la línea de una psicología social fuertemente matematizada --tipo Hofstätter (1960) -- o en la de las enciclopédicas Arbeitswissenschaften --tipo H.H. Hilf (1957), cuya unidad es más intencional (mediante la práctica de una suerte de reduccionismo metodológico) que real. La enumeración podría continuar, pero interesa más destacar una tercera causa de la dispersión de enfoques: la distinta procedencia científica de las contribuciones fundamentales. Disciplina de encrucijada, la T.O. aparece aquí como el punto de convergencia o solapamiento en el que confluyen según Fremont Kast (1974), por ejemplo, "Sociología, Psicología, Antropología, Economía, Ciencias Políticas, Filosofía y Matemáticas". En este contexto la teoría de sistemas, en tanto que ciencia de los sistemas, es clasificada por Bruno Lussato como un enfoque más sobre organizaciones, "que derivado de la cibernética de empresa (Stafford Beer, 1959), puede ser considerada como una síntesis de las tendencias cuantitativas (Churchman, Hoggat) y psicosociológicas (Rensis Likert, Mc Gregor, Chris Argyris, Cartwright, Herbert Simon) que jalonan la investigación actual". Aunque la T.G.S. goza, a causa de su vocación integradora, de un polifonismo interdisciplinar irreductible, una de sus facetas más prestigiosas consiste en ofrecer desarrollos categoriales específicos, en tanto se autopresenta como una teoría matemática formal (Wymore, 1967), un método para estudiar el diseño de sistemas

reales por simulación (W. Ross Ashby, 1952), una teoría axiomática abstracta (Mesarovic, 1964) o, en general, una especialidad académica para generalistas interesados en un amplio espectro de teorías, cuyos tipos extremos se caracterizan, según Robert A. Orchard por un gran contenido específico (Tipo I) y por una vasta aplicación (Tipo III) (Klir, 1972). En todo caso, la diversidad de enfoques que integra no empaña su carácter científico, porque la T.G.S. "constituye un posible acercamiento hacia la unificación de la ciencia" (Bertalanffy, 1972) o, más modestamente, porque oferta soluciones concretas a problemas específicos en los que están implicados "todos" y "totalidades" complejas inabordables desde los estrechos cánones mecanicistas. Prescindiendo de justificaciones propagandísticas, que oscilan entre un irenismo conciliador para el que todo vale (Voltes Bou, 1980) y la enfática megalomanía que he denunciado en otro lugar (Hidalgo, 1978), parece claro que en este estrato teórico la conexión entre T.G.S. y T.O. precisa un replanteamiento radical que permita ordenar tan disperso y variopinto material.

Nivel metateórico. Las preocupaciones metodológicas y epistemológicas son obsesivas, como demuestran sus frecuentes incursiones por la gnoseología o, simplemente, su abusiva utilización del concepto khuniano de "paradigma" para describir metateóricamente su irresistible ascensión (3). Por su lado, los teóricos de

---

(3) Califico de abusivo el uso bertalanffiano de "paradigma", porque en estricta ortodoxia Khuniana (La estructura de las revoluciones científicas, F.C.E., México, 1971) el movimiento sistémico debería inaugurar un periodo revolucionario tendente a dismantelar el viejo paradigma meanicista y al tiempo entrar en disputa con otras alternativas teóricas promisorias, pero, en ningún caso, podría provocar el triunfo automático de una sola alternativa globalizadora. La T.G.S. intentaría posibilitar lo imposible: convertir un enjambre de tendencias en un nuevo paradigma.

la organización con tal de consolidar gnoseológicamente el estatuto científico de su propia disciplina no han tenido escrúpulos en acogerse sucesivamente a la égida de la teoría de la ciencia predominante en cada momento, como lo ilustra prototípicamente la flexible evolución epistemológica de H.A. Simon (1977) desde un neopositivismo inductivista carnapiano a una posición estructuralista semántica, pasando por el racionalismo crítico de Popper. Pero mientras los generalistas instalan cómodamente sus construcciones categoriales en metateorías generales que resultan ser confortablemente sistémicas, gracias a la pasmosa facilidad con que transitan del lenguaje objeto al metalenguaje sin advertirlo, los teóricos de la organización deben mendigar la comprensión de teorías de la ciencia externas, no siempre cómodas ni confortables para una disciplina de encrucijada. De ahí una primera conexión entre T.O. y T.G.S. en este nivel. Puesto que la T.G.S. oferta no ya "una teoría, ni un modelo, sino un paradigma o patrón del pensamiento organizado, de amplitud suficiente como para albergar los más diversos, competitivos y divergentes modelos y teorías en las ciencias naturales y sociales" (Jimenez, 1975) es lógico el entusiasmo con que desde la T.O se saluda a la única metateoría que promete superar definitivamente el parroquialismo con el que las concepciones clásicas abordaban los complejos fenómenos organizacionales, al propiciar y legitimar el enfoque interdisciplinar. ¡No más esquizofrénica separación entre lenguaje objeto y metalenguaje! La consideración de las organizaciones como sistemas sociotécnicos abiertos permite establecer científicamente los límites exactos del dominio ocupado por las actividades organizacionales (Katz y Kahn, 1966), al tiempo que constituye la "envoltura teórica" más amplia que conocemos entre las escuelas que la han precedido (Lussato, 1972). No creo necesario insistir sobre el inconfundible "aroma metateórico" que emana de las construcciones sistémicas, explícitamente reconocido por sus autores (Klir, 1972), pero sí quiero destacar la descripción

W. Buckley hace de los efectos epistemológicos producidos por la T.G.S. sobre la sociología de la organización:

*"Esta concepción del mundo --resume--, producto de una dialéctica constante entre las concepciones de la ciencia física y las de la ciencia biológica, nos ha apartado de la preocupación por la sustancia inherente, las cualidades y las propiedades, para concentrar nuestra atención en los principios de la organización per se, al margen de la sustancia de lo que se organiza" (1979, p.63).*

¿No suena a una declaración de formalismo?. Puesto que evacuan los contenidos materiales de la realidad estudiada, es obvio que las construcciones metateóricas sistémicas tiendan a presentarse formalizada y abstractamente mediante teorías matemáticas del tipo IV de Orchard, limitándose a "establecer pautas", pues "no se refieren a ningún contenido particular". En este formalismo reside, a mi entender, todas las grandezas y servidumbres de las metateorías sistémicas. El es el principal responsable de la confusión constante entre "teoría" y "metateoría" en que incurre la T.G.S., así como la condición de posibilidad de sus brillantes aplicaciones a campos heterogéneos. Pero no adelantaré acontecimientos, ni críticas. En resumen, T.O. y T.G.S. contactan a nivel metateórico en todas aquellas formulaciones, abundantes por cierto, que destacan la coincidencia metodológica de ambas disciplinas, subrayan los presupuestos epistemológicos comunes que guían sus respectivas construcciones (v.g. la teoría de la información: Thayer, 1968) o apelan al isomorfismo descubrible bajo los esquemas interdisciplinarios que guían la integración multicategorial de que hacen gala.

El nivel tecnológico se refiere a los métodos, instrumentos y procedimientos de organización, cuyo carácter práctico y cuya repercusión en el proceso productivo oculta muchas veces sus orígenes conceptuales y teóricos. Bunge (1980) acierta a clasificar las ciencias de la administración y la organización entre las tecnologías sociales y considera la T.G.S. como la única especie de lo que él llama tecnología general, "un cajón de sastre en el que se encuentran todas las teorías hipergenerales nacidas en los últimos decenios, teorías que hacen caso omiso de los detalles materiales de los sistemas para concentrarse en los aspectos estructurales", tales como la teoría de los autómatas, la teoría de la información, la teoría de los sistemas lineales, la teoría del control, la teoría de la optimización, la teoría de la decisión, etc. Aun cuando se discuta la distinción bungiana, está claro que muchas de estas tecnologías generales han sido, si no creadas (como la investigación operacional), al menos utilizadas y desarrolladas en el campo de la organización, con lo que la conexión entre T.G.S. y T.O. desde la segunda guerra mundial resulta más que evidente. Debido a que los ingenieros propenden a olvidar los fundamentos teóricos de sus instrumentos, el nivel tecnológico se ofrece muchas veces al observador como si gozase de una cierta autonomía tanto en el terreno del hardware y la maquinaria, como en el del software (organigramas, técnicas y métodos conceptuales de programación). Esta ideología tecnocrática no debe hacernos olvidar las interferencias, traspasos y deslizamientos que constantemente ocurren entre éste y los demás niveles, de tal modo influyentes que, a veces, una determinada tecnología queda excluida a priori por razones conceptuales, pues su éxito o fracaso es independiente de su valor intrínseco, condicionado como está por influencias retroactivas (aceptaciones, estímulos, modificaciones, demandas, prejuicios, etc.), como ha puesto en evidencia Lussato (1972).

La mera distinción y caracterización de estos cuatro planos o niveles introduce una ordenación crítica en un material que aparece frecuentemente entremezclado, pero no explica en absoluto las razones de esta jungla semántica ni aclara las múltiples relaciones que se producen en y entre cada uno de ellos. Procederé, pues, a exponer la hipótesis de trabajo que defenderé aquí en calidad de tesis.

### 3. Esquemas metaméricos y diaméricos de conexión

Podría objetarse que nuestra distinción de niveles es trivial y sus efectos críticos nulos en la medida en que ha sido reconocida de alguna manera por el propio fundador de la T.G.S., cuando distingue, aunque sólo sea intencionalmente (cfer. Hidalgo, 1978) entre una ciencia de los sistemas (nivel teórico), una tecnología de sistemas (nivel tecnológico) y una filosofía sistémica (el nivel metateórico pues Bertalanffy homologa filosofía y metaciencia, 1967). No les cansaré con una reiteración de las diferencias de fondo entre este esquema trinitario de claro sabor teológico (-tres "aspectos" distintos y una sola T.G.S. verdadera-) y la cuatripartición analítica que yo postulo. Solo diré que no hay entre ellos isomorfismo, ni siquiera homología. Es fácil advertir, en efecto, que el nivel conceptual no tiene correspondiente. Pues bien, este insignificante detalle basta para ilustrar la potencia crítica del análisis gnoseológico, pues --y con esto expreso la hipótesis central de mi ensayo-- las conexiones entre "organización" y "sistema" que se producen a nivel conceptual determinan y mediatizan las posibilidades lógicas de conexión que se pueden dar en los demás niveles. Probar esta afirmación, requiere explo-

rar las posibilidades lógicas de conexión entre dos conceptos determinados, posibilidades que dependen materialmente del tipo de conceptos de que se trate, al tiempo que se muestran realizaciones empíricas de tales conexiones. Creo que esta tarea puede llevarse a cabo legítima y coherentemente utilizando la doctrina lógico-material de los conceptos conjugados diseñada por G. Bueno (1978). Aunque "organización" y "sistema" no son citados por el autor como un par característicamente conjugado, cumplen los requisitos exigidos para que se los considere tales:

1.- Poseen una historia sistemática similar, como el somero repaso anterior de la literatura sistémica y organizacional ha dejado traslucir.

2.- Se producen de forma apareada y mutuamente referente, sin que sus relaciones puedan asimilarse a ninguna de las oposiciones clásicas de contradicción, contrariedad o correlación.

3.- Soportan alternativa y disyuntivamente el sistema completo de los esquemas de conexión (metaméricos y diaméricos) en las distintas construcciones de que han sido objeto en el nivel teórico, pues en ellas aparecen internamente ligados.

Distingue Bueno tres tipos de conexión metamérica, que denomina reducción, articulación y fusión, aunque en ocasiones, menciona un cuarto esquema de yuxtaposición, que está dispuesto a desdeñar por irrelevancia gnoseológica a causa del carácter externo y mecánico que adoptaría tal conexión. Siempre que "organización" y "sistema" se sustantivan como todos enterizos o totalidades de una manera global e indiferenciada sin valo-

rar sus partes homogéneas, las conexiones lógico-materiales que entablen, deberán ajustarse a alguno de los esquemas mencionados.

En cambio, cuando uno de los conceptos (por ejemplo, "sistema") se somete a un proceso analítico de trituración, de modo que se obtenga como resultado un conjunto de partes homogéneas (v.g. elementos, variables, funciones, etc.) susceptibles de conectarse entre sí, sea regionalmente o sea en su totalidad, G. Bueno habla de esquemas diaméricos, porque la conexión con el otro concepto ("organización") se ejecutaría a través de las partes o componentes del primero. Aunque Bueno no aventura clasificación alguna de los esquemas diaméricos, deja traslucir que el modo de producción del segundo concepto puede revestir diversas formas, entre las que él, a juzgar por los ejemplos que analiza, destaca preferentemente una, que podría bautizarse con el nombre de segregación. Aplicado a nuestro caso, el concepto de "organización" aparece como una propiedad o conjunto de propiedades emergentes sustantivadas que se generan por efecto de las relaciones conectivas internas con que se ligan algunas (segregación parcial) o todas (segregación total) de las partes homogéneas del sistema. Creo que el análisis de las conexiones entre T.O. y T.G.S. permite, por añadidura, descubrir y precisar nuevas formas diaméricas de relación conectiva. Este enriquecimiento, lejos de empañar el valor analítico de la construcción de Bueno, pone en evidencia su carácter lógico-material, al mostrar que estos esquemas no son vacuos formalismos porque están extraídos del propio material en que se realizan. Por tanto, el apriorismo que exhiben posee, como diría Kant, un carácter sintético. A sensu contrario, esta riqueza interna de las construcciones sistémicas muestra su relevancia filosófica, no ya desde un punto de vista ontológico como enfatizan Ervin Laszlo (1972) y Mario Bunge (1979), sino también en un sentido estrictamente

epistemológico y metateórico, mal que le pese al primero.

Seguramente los esquemas de segregación cuentan con realizaciones brillantes en el campo que nos ocupa, pero no agotan las posibilidades lógicas del análisis ejecutado "a través de las partes" o diaméricamente. Ensayaré, pues, una exploración de estas posibilidades a través de la pregnante analogía que sugieren los esquemas metaméricos. De hecho, existe un cierto paralelismo entre el modo de proceder del recién mencionado esquema de segregación, en el que uno de los conceptos cobra fuerza determinante y el otro se limita a ser un subproducto derivado, y el modo de proceder absorbente de los esquemas metaméricos de reducción, donde uno de los conceptos también se muestra activo, mientras el otro se deja difuminar. Si la analogía no es un producto del azar, parece legítimo provocar un cambio de escala en los otros esquemas metaméricos, al objeto de observar su comportamiento diaméricamente. Es obvio que la mera yuxtaposición de dos todos, cuando se distinguen en ellos sus partes homogéneas da lugar a una especie de aplicación conjuntista, por cuanto el problema se convierte ahora en poner en correspondencia cada una de las partes distinguidas en un concepto con algunas o todas las partes homogéneas del otro. Denominaré, por tanto, esquemas diaméricos de aplicación a este tipo de conexiones puramente externas y mecánicas. Pero hay, me parece, otros esquemas diaméricos de conexión correspondientes a los metaméricos de articulación. en efecto, Harold Koontz y Cyril O'Donnell (1976) por ejemplo, definen "sistema" como "un todo formado de partes ordenadamente intercaladas de acuerdo con algún programa o plan" y "organización" como "una estructura intencional de funciones". En la medida en que el programa o plan intencional se articula en un conjunto de decisiones contingentes, que van tomándose

sucesivamente, pero que van también determinando tanto la estructura organizativa que configura el todo, como la ordenación de acuerdo con la cual se intercalan las partes del sistema, parece lógico el privilegio conferido desde H.A. Simon (1947) por muchos administradores al proceso de toma de decisiones, pues en el llamado enfoque decisional (Gordon, 1963) éstas asumen el papel directivo tanto de la organización como de la sistematización. Lllamaré, pues, a este tipo de conexiones diaméricas, esquemas de intercalación por la sutil malla que tejen las decisiones entre las partes del sistema (premisas fácticas) y las partes de la organización (premisas de valor). Más difícil parece hallar un análogo diamérico para los esquemas metaméricos de fusión, porque el que funde, confunde y difícilmente para mientes a distinguir partes homogéneas. Bunge (1977, 1979) ha intentado distanciar su propia versión sistémica del universo del "holismo", criticando su pretensión de abordar el estudio de los todos globalmente a expensas de las mutuas interacciones entre las partes. Pues bien, el retrato hipotético que construye de esta doctrina ilustra la posibilidad de un esquema de conexión entre organizaciones y sistemas que, reconociendo la existencia de partes homogéneas en ellos, los remite en cuanto todos emergentes a la acción de agentes superiores que "transcienden tanto las acciones de los componentes como las influencias del entorno" (4). Denominaré provisionalmente holistas

---

(4) El sistematismo es, según Bunge, una posición intermedia entre el atomismo y el holismo, en el que incurren muchos teóricos de sistemas generales. Esta última posición queda retratada mediante seis tesis básicas de las que tres (H4, citada en el texto; H5: "las totalidades no pueden explicarse mediante análisis: son irracionales" y H6: "el todo es mejor que cualquiera de sus partes") son manifiestamente falsas, mientras la demás deben reformularse más restringidamente para concederles algún grado de validez (H1: "el todo precede a las partes"; H2: "el todo actúa sobre las partes"; y H3: "el todo es más que la suma de las partes"). En consecuencia, su visión del mundo como "el suprasistema de todos los sistemas" excluye tanto la alternativa atomista (un montón de elementos discontinuos) como la holista (un bloque sólido).

a estos esquemas diaméricos de conexión, aunque el término no subraya la propiedad fundamental que permite fusionar organizaciones y sistemas: la continuidad. Quiero llamar la atención aquí sobre una peculiaridad que la conceptualización de este tipo de esquemas encierra: dan lugar a paradojas metafísicas difícilmente solucionables desde los marcos de la T.O. y de la T.G.S., pese a los esfuerzos de John Platt (1972) por enunciar teoremas generales para precisar las relaciones de los sistemas y organizaciones con sus respectivos "entornos". De ahí la dificultad de encontrar formulaciones categoriales consistentes encuadrables en esquemas holistas. En realidad, los esquemas holistas aparecen como una salida trascendente a la paradoja que provoca una visión del mundo completa y jerárquicamente organizada y sistematizada. Cuando Bertalanffy (1968), por ejemplo, privilegia la noción de "sistema abierto" como concepto central de la T.G.S. frente a la cibernética y al mismo tiempo considera el universo como una gran organización (arborescente o no), la paradoja se hace patente. Porque si las organizaciones son reconocidamente sistemas abiertos, el mundo en su totalidad también lo es. Pero entonces, sistemas y organizaciones remiten, sin solución de continuidad, a otra cosa que los envuelve. La paradoja puede plantearse formalmente de manera más precisa respecto a los sistemas trascendentales, últimos y absolutos, donde se manifiesta una clara inconmensurabilidad entre sistemas abiertos y cerrados, pero continuar esta discusión supone desviarnos de los objetivos taxonómicos de este trabajo. (5)

- (5) Hay varias formas de evitar la paradoja, pero a fuerza de negar el esquema holista -así Bunge (ib.) sale del atolladero ontológico mediante el corolario 1.1. ("El universo es el único sistema cerrado en todo tiempo") y el postulado 1.4. ("todos los sistemas, excepto el universo, se originan por reunión"), que, como se ve, conceden al universo un tratamiento peculiar y límite. H.A. Simon (1969), por su parte, define la apertura de un sistema como "el número de subsistemas en que se divide", con lo que se instala diaméricamente en el contexto diamérico de los esquemas de intercalación, como intentaré mostrar más tarde. Finalmente, cabe disolver la paradoja, acogiéndose a un nominalismo convencionalista para el que localizar sistemas es cuestión de elección arbitraria, pero Bertalanffy no estaría dispuesto a admitirlo.

Creo que la clasificación resultante, cuando se cruzan en forma matricial los diferentes esquemas de conexión con los niveles distinguidos atrás, puede servir de marco analítico para ordenar el rico, pero disperso material que la T.O y la T.G.S. han desarrollado en lo que va de siglo. Los 32 casilleros (8 por 4) matriciales, entre los que se producen frecuentes deslizamientos semánticos y traspasos conceptuales poseen un valor lógico material por cuanto sirven para calibrar el grado de coherencia interna (mantenimiento o no dentro de la misma columna) de las distintas posiciones al tiempo que proporcionan un modelo para entender su necesaria diversidad e incommensurabilidad. Lo que no proporciona es un criterio de valoración que permita decidir unívocamente cuál es el mejor esquema (one best method), aparte de señalar que los esquemas diaméricos son más complejos que los metaméricos. Sólo en este último sentido cabe destacar los esquemas diaméricos como modelos superiores para el diseño conceptual, nunca exhaustivo, de la "arquitectura de la complejidad".

#### 4. Algunas muestras de esquemas metaméricos: Cibernética y T.G.S.

El propósito de este párrafo y del siguiente es mostrar que las casillas matricialmente distinguidas no están vacías. Si este resultado no es una trivialidad tautológica, es porque se refiere pertinentemente al material teórico sobre el que incide. Por eso, antes de iniciar la **acomodación** de las distintas construcciones teóricas en el marco de los llamados **esquemas metaméricos**, haré algunas observaciones metodológicas de carácter general que ilustran la pertinencia aludida.

Las conexiones metaméricas entre "organización" y "sistema" no se basan en la negación de que existan partes constitutivas de los mismos, ni en la creencia de que éstas sean indiscernibles. Las conexiones totalizadoras que ejecutan, se llevan a cabo a expensas de las partes, porque no se hacen a través (διά) suyo, sino "por encima" "después" o "más allá de" (μετά) las fracciones distinguibles en los todos. Un buen ejemplo de esta clase de globalizaciones nos lo proporciona el análisis cibernético, cuando utiliza el método de la caja negra, al que sólo interesan las "variables de actividad" (Le Moigne, 1972), las performances (B. Gross, 1967), los inputs y los outputs, i.e., las variables de entrada y de salida, pero no la estructura interna del sistema o de la organización. Por complejas que se supongan las relaciones internas que mantienen las distintas partes del sistema o de la organización, la acción relevante es la que resulta del todo simulado por la caja negra, sin que quepa atribuir las variaciones de los outputs a modificación estructural alguna de las partes, cuya invariancia a través de los cambios se postula. La opacidad tras la que se oculta cualquier alteración interna significativa entre sistemas u organizaciones análogas ilustra a la perfección el metametismo.

De rebote, permítaseme aquí añadir una observación que se desprende de lo anterior sobre el espinoso asunto de las relaciones entre Cibernética y T.G.S. Si estas dos disciplinas se distinguen realmente, me parece que la razón no estriba en que la Cibernética se limite al estudio de los sistemas cerrados, mientras la T.G.S. se extiende también a los sistemas abiertos, con lo que, como señala triunfalmente Bertalanffy (1968) "los

sistemas cibernéticos serían un caso particular —aunque importante— de los sistemas que exhiben autoregulación". Hay sistemas cibernéticos abiertos no sólo a la información, sino a las aportaciones de energía y materiales que regula. Tampoco estriba la diferencia en que "el modelo cibernético no posee las características esenciales de los sistemas vivos" (ib, 1967), pues como señala justamente J.O. Wisdom (1951) "la hipótesis básica de la cibernética es que el mecanismo principal del sistema nervioso central es el de realimentación negativa" y sus éxitos más notables consisten precisamente en haber simulado los comportamientos intencionales de los organismos vivos en la línea de un Grey Walter (1953) o un Ross Ashby (1960). Puede, sin duda, discutirse, si el homeostato de Ashby, en tanto posee algunas propiedades auto-organizadoras y adaptativas, debe encuadrarse entre las construcciones cibernéticas o sistémicas o, más precisamente, si el método empírico que éste (1958) atribuye a Bertalanffy y a sus adeptos se hermana o se opone al método "apriorico" —valga la expresión— y matemático que él propugna. Esta diferencia metodológica sí parece decisiva. En todo caso, lo que no puede decirse, salvo desde una óptica ideológica e interesada, es que la filosofía natural propugnada por la cibernética no exista o que se haya esfumado (Bertalanffy, 1967), pues su ambiciosa pretensión de extender las teorías válidas para las máquinas al individuo y sociedad humanos no han cesado, sino que se ha metamorfoseado incluso en algunas de las tendencias reclamadas por la T.G.S. como propias (v.g. la "dinámica de sistemas" de Jay Forrester, 1961, 1971). En fin lo que estoy sugiriendo —y con ello recupero el hilo de mi argumentación— es que las diferencias entre Cibernética y T.G.S. pueden ilustrarse metateóricamente mejor que por otros caminos, señalando la preferencia de los sistemas cibernéticos a moverse en el terreno metamérico de las analogías globales frente a la propensión de los sistemas generales de profundizar diaméricamente en el análisis de la realidad. Esta observación marginal no es una mera digresión, pues el estudio

de las organizaciones se ha llevado a cabo tanto desde el punto de vista de los sistemas cibernéticos como desde la óptica de los sistemas generales. Si no me equivoco, la ventaja que muchos teóricos creen percibir en el nuevo enfoque sistémico proviene de su preferencia por el enfoque diamérico (vide, Le Moigne, 1972). Puesta que la aportación de neguentropía a un sistema va acompañada de una creciente organización y diferenciación del mismo, tanto en su interior como en sus fronteras, es lógico que el modelo sistémico, al propiciar el estudio de las interacciones entre las partes, tienda a desarrollar sus conexiones con la organización de acuerdo con esquemas diaméricos. Desde esta perspectiva, no puede negarse pertinencia a nuestra división natural en dos grandes grupos de esquemas.

Los esquemas de yuxtaposición homologan "organizaciones" y "sistemas" superponiéndolos de manera mecánica y global, sin preocuparse por sus mutuas relaciones, pues se consideran evidentes y aproblemáticas. El pensamiento administrativo tradicional abunda en ejemplos de hipergeneralizaciones globalizadoras de este género:

*"Cualesquiera que sean las metas de un negocio en este mundo -sentencia Mencius 500 años a.n.e- debe tener un sistema. Un negocio que triunfa sin un sistema, no existe". "Una extrema desorganización- remacha su contemporáneo Sun Tsu- será el resultado". (George, 1972)*

Pero estas categorizaciones, por mucha sabiduría oriental que encierren-, carecen aún de espesor teórico y meta-teórico, pues se limitan a superponer conceptos con alusión a una rudimentaria tecnología. Cuando las

propias nociones de organización y sistema son aún demasiado jóvenes e inconcretas, la utilización de meras analogías globales parece disculpable. En el siglo XX, en cambio, resulta chocante. A modo de ejemplo, aduciré el autodenominado enfoque "tribológico" de las organizaciones de Martin Page (1974), cuyo más espectacular resultado consiste en homologar el organigrama del sistema social de la tribu africana "Akwaaba" con la organización formal de la compañía "Pill Pharmaceutical, Ltd". Por muy divertida, desmitificadora e incluso catártica que resulte la nivelación entre el "Okyenhene akwaaba de Ngonga" y el director de publicidad de la "Pill" o de los tribebños con los productos, no pasa de ser una boutade sin valor psicológico real y menos todavía económico social. La tesis general de la tribología, según la cual:

*"las sociedades modernas, aunque sin saberlo, han modelado sus estructuras jerárquicas basándose en las de las tribus salvajes" (ib.p. 23),*

incurre, por lo demás, en el más craso etnologismo, en el sentido denunciado por Bueno (1971) y denota un "babuismo" intelectual no inferior al que denuncia en los ejecutivos que observa.

Más interés, aunque menos diversión, proporcionan los esquemas de reducción. Aunque lo más frecuente en la literatura sistémica y organizacional es habilitar procedimientos para reducir el concepto de organización a la condición de una determinación especial del concepto más primitivo y general de "sistema", puede encontrarse algún eminente ejemplo que coopera en sentido contrario. Un procedimiento lógico muy habitual de

de reducción viene servido a través de la relación de inclusión y/o implicación. Caben, sin duda, otros procedimientos tanto sincrónicos (v.g. por "subsunción") como diacrónicos (por ejemplo, considerando la organización como un desarrollo evolutivo y contingente a partir de sistemas desorganizados más primitivos). Ante la imposibilidad de abarcar todas las posibilidades, me limitaré a las más claras. Es un tópico de los manuales sistémicos más recientes sobre organización (Katz y Khan, 1966; Thompson, 1967; Hall, 1972; Kast, 1974) reprochar a los antiguos enfoques el haber tomado la organización por un "sistema cerrado", ensalzando, de rechazo, la alternativa teórica del "sistema abierto". Esto supone admitir como única estrategia válida para el estudio de la organización la visión sistémica y cómo único problema conceptual el de determinar en qué subconjunto de sistemas debe incluirse la organización para alcanzar su cabal comprensión. Semejante hipergeneralización, basada en el supuesto de que la T.G.S. proporciona el instrumental conceptual necesario para abordar el estudio de cualquier sistema concreto se rompe afortunadamente en los análisis empíricos, tanto en función del propio material organizacional, como en razón de las sofisticadas nociones de "sistema" que se manejan, provocando inconsistencias graves. Con todo, la sintomática contraposición insinuada en sus autoconcepciones, puede servir como hilo conductor para conducirnos al campo de elección donde se realizan las conexiones metaméricas reductoras entre sistema y organización. A modo de ejemplo, sigamos el razonamiento del eminente sistémico Russell L. Ackoff (1960, 1971). Acota éste una serie de características que deben exigirse a un sistema para que sea categorizado como una organización. Pero, comoquiera que su propia noción de sistema es diamérica, lamenta las confusiones (metaméricas), en que incurren los cibernéticos al tratar de reducir inconsistentemente las "organizaciones" al nivel de los organismos:

*"Los cibernéticos se interesan preferentemente por el sistema llamado "organismo", pero tratan*

*con frecuencia a las organizaciones como si fuesen organismos. Aún cuando estos dos tipos de sistema tienen muchos puntos comunes, existe entre ellos una diferencia de la mayor importancia... Si bien tanto uno como otros son sistemas "reflexionados" (capaces de tener o fijarse uno o varios objetivos), el organismo no contiene elementos que tengan por sí mismos un fin "reflexionado"... El conjunto puede dar prueba de una voluntad, pero no las partes que lo componen... La organización, en cambio, está formada por elementos que tienen voluntad propia y son capaces de ejercerla" (1971, pp. 669-71).*

Si no entiendo mal este texto, lo que reprocha Ackoff al cibernético no es que reduzca las organizaciones a sistemas, sino que tal reducción se lleve a cabo metamérica o globalizadamente, sin atender a la distribución diamérica de partes. Stafford Beer (1959), en efecto, que en un contexto de sistemas, define las máquinas cibernéticas como "sistemas planeados u organizados con un fin u objetivo" ejemplifica un buen esquema reductor metamérico cuando bosqueja su fábrica ideal cibernética como una máquina. En ella sólo interesan destacar los factores organizacionales que resultan de la determinación de las entradas y salidas en función de un sólo objetivo final: la supervivencia del sistema. Su interior aparece diseñado como un conjunto de cajas negras cuyo contenido, complejo e indefinible por definición -valga la redundancia-, resulta opaco y no debe preocupar al controlador, pues la entrada de la "caja negra" de cada parte del sistema es la salida de la otra y la salida de cada una es un homomorfismo de los sistemas respectivos exigido por la excesiva variedad interna del sistema, cuya incertidumbre se reduce arbitrando factores inespecificados para automatizar la variedad inexplicada:

*"Así --concluye metaméricamente Beer-- somos llevados a visualizar un dispositivo de control industrial que busca una estrategia homeostática óptima, que amplifica la inteligencia de sus propios controladores humanos, que aprende de su propia experiencia.. y que se adapta él mismo al ambiente... Este es el blanco principal de la cibernética industrial" (p. 181, ib).*

Es imposible aquí proseguir el análisis con la amplitud requerida. Me limitaré pues, a efectuar unas someras indicaciones sobre otros tipos de reducción que pueden llevarse a cabo, al margen de los puramente metodológicos que he dibujado a propósito de la diferenciación entre Cibernética y T.G.S. Por ejemplo, desde un punto de vista ontológico, quienes privilegian el concepto de sistema con un esquema reductor metamérico tienden a entender las organizaciones como un tipo particular de sistemas y a verificar el aforismo de que "no hay organización sin sistema". Pero como los sistemas son muchos y las organizaciones complejas, lo característico de la visión metamérica en este contexto proviene del intento, magníficamente ejemplificado por Taylor (1911), de reducir, en última instancia toda organización a un sólo tipo de sistemas. El taylorismo, en efecto, con su organización científica del trabajo promovió la reducción sistemática de todos los aspectos implicados en el proceso de producción industrial a un conjunto de sistemas tecnofisiológicos cuantificables (cronometraje, estudio de tiempos y movimientos, sistemas de remuneración por rendimiento, etc) guiado por dos supuestos básicos: a) Que existe siempre un procedimiento que es mejor y más exacto que los demás para ejecutar cualquier tarea; y b) Que todos los componentes de la organización (incluidos los hombres) son máquinas cuyo único objetivo reside en la maximización de su utilidad. El paradigma mecanicista y tecnocrático,

que señorea toda su especulación, conduce a un reduccionismo primogénico (Bueno, 1972) en todos los niveles. Otra forma de reducir metaméricamente las organizaciones a sistemas consiste en diluir aquellas en sistemas sociales más amplios, técnica frecuentada por los sociólogos sistémicos de la organización. El célebre modelo de Parsons (1960), en tanto categoriza las organizaciones formales en el mundo moderno como mecanismos típicos para la realización de fines y las organizaciones económicas como elementos del sistema de adaptación, recurre a un reduccionismo globalizador segundogénico (Bueno, 1972), en el que se ignora cualquier dimensión organizativa no específicamente social.

Cambiando de tercio, quienes reducen metaméricamente el sistema a la organización se ven impelidos a confeccionar un concepto abstracto, pero universalmente válido de esta última noción hasta el punto de que nada quede fuera de él, en virtud de un "principio de organización" constitutivo de la propia existencia de la realidad. De esta forma pueden explicar la ubicuidad de los sistemas, al tiempo que los reducen, como Mark Braham (1973) cuando distingue un doble significado en el concepto de "organización": el proceso a través de cual se construyen y forman las relaciones constitutivas de la realidad y el resultado de tal proceso (i.e., el sistema, propiamente dicho). Esta dualidad básica en el conjunto de la naturaleza implica la presencia de la organización tanto en las partículas elementales como en cualquier nivel de la complejidad orgánica. El carácter metamérico de esta construcción se manifiesta en la primacía que ostenta el proceso de organización sobre el producto, para cuya comprensión basta distinguir dos períodos alternativos y cíclicos de divergencia y convergencia, a los que se remiten toda originación, toda diferenciación, toda estructura y toda jerarquía (cfer. Voltes Bou, 1978). No es fácil encontrar una categorización tan vasta en el seno de las construcciones habituales sobre organizaciones. Sin embargo,

citaré la escuela clásica o universalista de la ordenación científica como un intento de aproximación empírica a un esquema reductor de esta índole, por cuanto la directriz fundamental de los universalistas americanos (Gulick y Urwick, 1937) y, en parte del propio Henry Fayol (1916) consiste en identificar regularidades formales básicas en todas las organizaciones tanto a nivel de proceso como de estructura enunciables en principios universalmente válidos. La tarea del administrador consiste en dirigir científicamente el sistema total guiado por estos principios organizativos que lo constituyen coherentemente. Gracias a ellos (unidad de mando, especialización, sistema atenuado de control, etc.) puede delegar verticalmente autoridad, identificar dinámicamente las funciones básicas de su trabajo (planificación, coordinación, control, etc.) y fijar las técnicas concretas para la ejecución de cualquier tarea (presupuesto, control financiero, control de stocks, etc.). Entre las graves acusaciones de que ha sido objeto esta escuela de administración destacan, sobre todo, las dirigidas contra su carácter formal y reductor en base justamente a que los principios de organización, lejos de ser universales, dependen del sistema tecnológico en que se inscriben. Es fácil adivinar de donde llueven.

Ni que decir tiene que los esquemas metaméricos de articulación, los más elegantes, pecarán también de formalismo, pues deben hallar algo común entre "organizaciones" y "sistemas" que permita articularlos. Se trata de esa tercera noción que les acompaña a todas partes como una sombra: la estructura. Aunque habitualmente, la noción de estructura parece limitarse a reflejar formalmente la disposición estática de los elementos de un sistema (Delattre, 1971) o de una organización (Hall, 1972) resaltando únicamente sus componentes lógicos, cabe también entenderla en un sentido operativo, a la manera de Piaget (1968) o Martzloff (1975).

*"Una estructura es un sistema de transformaciones que comporta leyes en tanto que sistema (por oposición a las propiedades de los elementos) y que se conserva o se enriquece por el juego mismo de sus transformaciones, sin que éstas desemboquen fuera de sus fronteras. En una palabra, una estructura comprende así los tres rasgos de totalidad, transformaciones y autoregulación."*

El carácter metamérico de esta definición, en tanto que entidad homogénea y cerrada, permite a la estructura servir de punto de articulación entre "organizaciones" y "sistemas", cuyos rasgos básicos comparte. Este extremo, advertido con recelo por los ejecutivos franceses (Le Moigne, 1974), sólo ha dado lugar a construcciones formales en el campo de las estructuras jerárquicas (L. L. Whyte, 1969) y de la ontología (Bunge, 1979). El estudio de la estructura formal de las organizaciones ha sido abordado ciertamente con diversas técnicas matemáticas (Dorsian, 1970), pero sin conexión directa con la noción de sistema, quizá porque no han llegado a su máximo desarrollo.

Los esquemas de fusión, en cambio, son más ricos en realizaciones, porque hay conceptos, anteriores y posteriores, a la organización y al sistema, donde poder fundirlos o derretirlos. Voy a considerar dos casos aparentemente contrapuestos: Max Weber (1921) y el movimiento de relaciones humanas. Aunque Weber ha sido leído por sus sucesores americanos como el gran teórico de la burocracia, cuya importancia creciente en el mundo moderno percibió con amarga lucidez, su obra no se agota en el estudio de este tipo de organización, que justamente definió como "un sistema de actividad continua encaminada a un propósito particular". En realidad, la burocracia es sólo la forma de organización característica de un tipo de dominación (Herrschaft) determinado: la dominación legítima legal. Caben o-

tros sistemas de actividad señoreados por otros tantos tipos de dominación. Pero no es sólo este concepto sociopolítico de "dominación" el que derrite en su seno como precedente inmediato todo sistema de actuación y toda organización. Más allá todavía está la "acción real", que no es ni organizada ni sistemática. De hecho, la "acción racional" encuadrable en sistemas y organizaciones no es más que una construcción científica, un tipo ideal:

*"La construcción de una acción rigurosamente racional con arreglo a fines sirve en estos casos a la sociología... como un tipo (ideal), mediante el cual comprender la acción real, influida por irracionalidades de toda especie (afectos, errores), como una desviación del desarrollo esperado de la acción racional."*

Weber, así pues, parece haber determinado el límite superior político y el límite inferior humano, entre los que se mueven organizaciones y sistemas. La "Escuela de las Relaciones Humanas" se dedica a explorar uno de estos límites, "el factor humano", que valora como más importante para la organización que cualquier sistema tecnológico o estructura orgánica formal. "El simple descubrimiento, el remedio único, el mejor sistema no ha podido materializarse", concluye escépticamente Elton Mayo (1933) tras los célebres experimentos en la planta Hawthorne de la Western Electric. En lugar de los rígidos sistemas técnicos de producción, promete analizar una realidad mucho más rica y compleja, "compuesta de múltiples factores en estrecha interacción y todas potencialmente importantes; esta realidad en que se disuelve toda organización técnica y todo sistema de autoridad es la subjetividad humana, cuya irracionalidad derrite psicoanalíticamente cualquier intento de formalización sistémica u organizativa

(Roethlisberger y Dickson, 1939). Pero esta fusión de organizaciones y sistemas en el estrato profundo de las relaciones humanas no procede analítica o diaméricamente, como si consistiese en una descomposición en unidades individuales o en factores cuantificables, sino metaméricamente. Las variables que se analizan (la satisfacción, la moral, las opiniones, la comunicación) no expresan ni demuestran sistema alguno; son síntomas de un todo global e irracional, de una caja negra, de la que sólo interesan las salidas. "Lo que un obrero piensa -sentencia Mayo- es síntoma de lo que él es." (1949). La opinión de un individuo sobre un elemento del entorno puede considerarse como la expresión pura y simple de su esencia, y desde este punto de vista no tiene originalidad propia en relación con las demás respuestas. Se puede concluir que la relación de un individuo con su medio es inmediata y estéril a la vez. En vano Mayo se esfuerza en demostrar, por consiguiente, que pretende estudiar el sistema de comunicación. No hay tal comunicación. El trabajo es únicamente el motivo o la excusa para la reunión del grupo; los fenómenos psicosociológicos que puedan observarse en la organización, por lo demás, son idénticas en su naturaleza a los que se encuentran en cualquier grupo humano. La organización informal, que la escuela de las relaciones humanas cree descubrir, resulta a la postre, tan espontánea, tan lábil y asistemática, que carece de fronteras definidas. He aquí la fusión.

##### 5. Alguna muestra de esquemas diaméricos: la teoría de la decisión.

puesto que en la exposición de los esquemas diaméricos me he detenido a caracterizarlos con cierto detalle y a discutir sus dificultades, me limitaré aquí a mencionar escuetamente algunas concreciones. Sólo me

detendré brevemente en el caso relevante de H. A. Simon, cuya teoría de la decisión ha merecido el Nobel de Economía en 1978 (Hidalgo, 1978), galardón que significativamente la T.O. y la T.G.S. se han apresurado a recoger como signo de consagración y aval de respetabilidad académica.

Creo que los esquemas diaméricos, que he denominado de aplicación, están bien representados por la ambiciosa categorización que Bunge (1979) ha llevado a cabo en su ontología. Desde la definición 1.2. que caracteriza el sistema concreto más elemental en función de su composición (o conjunto de partes), su ambiente (reducido formalmente a un sólo objeto que se relaciona desde fuera con los componentes) y su estructura u organización (o conjunto de relaciones y conexiones tanto internas como externas) hasta el capítulo 6 que recapitula su rigurosa construcción, Bunge reitera un mismo mecanismo "inyectivo". ¿Qué otra cosa permite seguir llamando sistemas a los cinco géneros de realidad (física, química, biológica, social y técnica) que distingue en el estado actual de evolución del universo, sino una aplicación inyectiva, en la que se reproduce incessantemente un mismo conjunto imagen y cuyo dominio es cada vez más complejo?. En este sentido, la organización social es un sistema, cuya composición, ambiente y estructura resultan muy complejos, pero analíticamente homomorfos respecto a los de un sistema más elemental. Este mismo esquema, sin el grado de rigor formal que caracteriza la construcción de Bunge, puede verse realizado en la teoría de la organización humana de Rensis Likert (1967) cuando pone en correspondencia biunívoca los cuatro sistemas de organización que distingue (autoritaria explotadora, autoritaria benévola, consultiva y participante) en función de siete características operativas (motivación, comunicación, interacción, toma de decisiones, fijación de objetivos, control y actividad).

La forma más desarrollada y abstracta que conozco de un esquema diamérico de segregación es el célebre estudio sobre sistemas generales de Klir (1969), por cuanto incorpora internamente en la propia definición de sistema su nivel de resolución:

*"Definición 1: (a) Un sistema S es un conjunto dado de cantidades, consideradas a un nivel de resolución dado.*

*(b) Un sistema es una terna  $(X, t, L)$ , donde  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  es el conjunto de cantidades externas,  $t$  es el tiempo y  $L = \{x_1, x_2, \dots, x_n, T\}$  es el nivel de resolución". (Orchard, 1972).*

A partir de esos elementos se define la actividad como el conjunto de variaciones en el tiempo de las cantidades consideradas, tanto internas como externas, y el comportamiento en función de las relaciones temporales definidas entre las cantidades externas. De este modo, cuando describe la "organización del sistema" como un conjunto de propiedades relacionadas con el comportamiento del sistema, parece lógico concluir que esas propiedades que determinan el comportamiento dependen, a su vez, del nivel de resolución que hayan adoptado las partes homogéneas internas al sistema. Por consiguiente, que la organización del sistema ha sido "segregada" para consolidar tanto su estructura permanente de acoplamientos (UC) como sus posibles estados y transiciones (estructura ST). Si no me equivoco, la razón por la que Chester I. Barnard (1938) está siendo reivindicado como el pionero del enfoque sistémico en la teoría de la organización, pese a su propia autoconcepción "funcionalista", reside en que ha sabido discernir brillantemente un conjunto de partes relativamente homogéneas dentro de la organización, que pueden categorizarse como subsistemas del sistema administrativo sobre los que el ejecutivo debe fijar su atención.

En efecto, Barnard resolvió o troceó la administración en cuatro grandes subsistemas:

- (a) un subsistema funcional que permitía la especialización de los individuos y explicaba la departamentalización.
- (b) un subsistema equilibrado incentivo-contribución, que posibilitaba transacciones homologables entre estímulos y contribuciones.
- (c) un subsistema cibernético autocontrolado de autoridad-comunicación, que permitía conjuntar cooperación y liderazgo.
- (d) un subsistema lógico para tomar decisiones.

A partir de ahí pudo considerar la organización en su totalidad como un producto segregado por la mutua interacción resultante de las partes del sistema. Aunque el nivel de resolución es bastante grosero aún, puede decirse que muchas categorizaciones de sistemas actuales no han logrado afinar mucho más las partes distinguidas (cfer. Kast, 1974).

Para finalizar estas indicaciones apresuradas sugiero que los esquemas diaméricos holistas podrían hallar una ejemplarización adecuada en el modelo de computadora del sistema mundial propuesto por M. Mesarovic y E. Pestel (1974) como alternativa a las tesis cibernéticas y globalizadoras de J. Forrester (1971). La diferencia estribaría en que Forrester operaría matemáticamente al fusionar toda realidad y toda variable relevante (Población, recursos naturales, contaminación, inversión industrial e inversión agrícola) en el sistema mundial bajo el esquema de un sistema cerrado total, de modo que el resultado predicho -el colapso- implica a todos los factores indiscriminadamente. En cambio, Mesarovic, al distinguir diez regiones diferentes en las que se producen cambios relativos, dependientes de seis estratos distintos (ecológico, tecnológico, demo-econó-

mico, individual y geofísico), opera diaméricamente, de modo que, aunque el sistema mundial también es global y holista, pues es un sistema de regiones interactuantes, los resultados son parciales: catástrofes o colapsos a nivel regional. De estas diferentes prognosis, se deducen lógicamente estrategias distintas. Pero no me detendré más en estos esquemas holísticos, en los que se esfuma el concepto de "organización" propiamente dicho y cuyas dificultades y paradojas internas he destacado antes.

Examinaré ahora con algún detalle el ejemplo más preclaro e influyente de los que he denominado esquemas diaméricos de intercalación. Desde que en su temprana y original Administrative Behavior (1947), H.A.Simon tomara conciencia de la complejidad de las organizaciones, no ha cejado en su empeño de simplificar racionalmente la situación troceando para ello diaméricamente los dos conceptos esenciales que nos preocupan aquí (los sistemas y las organizaciones) en unidades fraccionadas y homogéneas de más fina textura cada vez. Pero este proceso de trituración analítica no halla en sí misma su justificación última. Simon trata de comprender cómo se produce la articulación entre las partes para explicar el funcionamiento de la organización y sus sistemas como todos dotados de unidad y coherencia. De ahí, su matizada y sutil acotación del campo:

*"El vocablo "organización" se refiere al complejo diseño de comunicaciones y demás relaciones existentes dentro de un grupo de seres humanos. Este diseño proporciona a cada miembro del grupo una gran parte de la información, de los supuestos, objetivos y actitudes que entran en sus decisiones, y también una serie de expectativas fijas y comprensibles de lo que los demás miembros del grupo están haciendo y de cómo reaccionarán ante lo que él diga o haga"(1947).*

Pronto advierte Simon que las células constitutivas de la organización -los individuos humanos- se conectan con las partes globales del sistema -(vele decir, los subsistemas despiezados por su maestro Barnard en una primera aproximación)- a través de un tejido intercalar peculiar: "el proceso de toma de decisiones". Y esto, porque la conducta y actividad manifestadas tanto por el sistema como por la organización están guiadas por un fundamental objetivo: el equilibrio dinámico.

A partir de esta constatación los análisis de Simon se centran en la naturaleza constitutiva de ese tejido intercalar, de ese sistema nervioso múltiple y ramificado que penetra y constituye cualquier sistema organizado, pues "no puede existir -repite machaconamente (1947, 1957, 1958, 1969)- una teoría de la organización sin una teoría de la elección racional". Animado por las prometedoras perspectivas que se abren ante este enfoque decisional, desarrolla una estrategia múltiple tendente, por un lado, a confeccionar una nueva imagen del hombre (ese organismo "con conocimientos y capacidad limitados"), que concilie "holgadamente su doble naturaleza social y racional"(1957), fundante, por otro, de una metodología propia en la que el realismo (su incesante recurso a la experiencia) se combina a la perfección con el rigor analítico (la apoyatura matemática imprescindible que tanto han admirado sus lectores).

Se da cuenta así de las partes homogéneas que constituyen el comportamiento organizacional, pues se homogeneizan tanto sus aspectos racionales como no racionales a través de una depurada formalización y del uso de los potentes instrumentos computacionales que proporciona la automatización (1960, 1969, 1972). A modo de ejemplo, baste recordar su famosa axiomatización de la teoría interaccionista de G. Homans (1950) o la traducción que efectúa de la proposición psicológica ("el nivel de aspiración de un individuo se adapta a la información recibida del medio") mediante la función " $V(s) = k$ ", en su célebre modelo de elección racional. En esta línea de investigación, Simon logra simular el proceso entero de decisión racional explotando las analogías psicológicas que descubre entre los mecanismos

internos de resolución de problemas (1972) -el pionero programa G.P.S., que realiza en colaboración con Newell y Schaw (1957, 1958)- y las involucradas en una elección racional por limitada que ésta sea. Todos estos procesos -resume en una obra posterior (1960)-

*"Comprenden tres fases:*

- (i) identificación de las ocasiones que justifiquen una toma de decisiones.*
- (ii) estimación de las posibles soluciones y de las acciones que conllevan.*
- (iii) elección de una de ellas".*

Con el mismo procedimiento he idéntico rigor ha desmenuzado los sistemas de autoridad, de comunicación, de influencia, de control, de producción, etc., ayudando a la creación de una nueva ciencia de lo artificial (1969). Pero lo más sorprendente de sus pormenorizados análisis de sistemas consiste justamente en que todos ellos están implicados con algún proceso de decisión.

Resumiendo al máximo, al objeto de materializar el esquema diamérico de intercalación, cabe decir que Simon despieza, en última instancia y en un nivel de resolución impresionante, todos los sistemas técnicos y de información en un conjunto de premisas fácticas homogéneas, cuyo dual en el campo de la organización humana son las premisas de valor, algo más heterogéneas pues abarcan motivaciones, valores, aspiraciones, fidelidades, etc. Ahora bien, puesto que toda decisión articula en diverso grado y medida estos dos tipos de premisas y puesto que la organización resulta, en resolución, una unidad de toma de decisión compuesta, no puede evitarse la conclusión de que Simon está ejecutando la conexión entre organización y sistema con un esquema diamérico de articulación. Esa es la razón por la que sistémicos y teóricos de la organización se sientan

galardonados con el Nobel. La T.G.S. aporta las premisas fácticas. La T.O. las premisas de valor. Ambas se irrifican en las decisiones. Pero la teoría de la decisión de Simon, por sus implicaciones para la gestión económica, puede incorporarse a la Economía. Desde esta perspectiva su distinción entre dos grandes tipos de decisiones las programadas y las no programadas cobran mayor nitidez. Las primeras son decisiones de rutina, repetitivas, porque para ellas se dispone de procedimientos sistémicos específicos (sistemas de información computarizados), ya que su mayor carga proviene de premisas tecnológicas, fácticas. Las segundas son decisiones imprevisibles, débilmente estructuradas, porque no se dispone de sistemas específicos, sino de técnicas muy generales de resolución, que van desde la intuición a la heurística, ya que dependen, si la investigación no lo remedia, de preferencias valorativas. Simon ha inaugurado la nueva ciencia de la decisión administrativa, pero se trata de una ciencia intercalar entre la T.G.S. y la T.O.

#### 6. Despedida y cierre.

Me parece que el objetivo principal de este trabajo -bosquejar un método gnoseológico de análisis destinado a diseñar las relaciones entre organización y sistema- queda cumplido así en sus rasgos más generales. Sin embargo, falta mucho camino por recorrer. En concreto, apenas he podido sustanciar las consecuencias que se derivan de las definiciones aportadas en el nivel conceptual. Como teórico de la ciencia, estoy especialmente interesado en las repercusiones metacientíficas de este tipo de análisis. Limitaciones de tiempo y espacio, así como de objetivo, no hacen aconsejable asomarse aquí a tan espinoso asunto. Con todo, si he contribuido a despertar inquietudes epistemológicas similares a las mías, me daré por satisfecho.

Simon mismo nos recuerda: "Ninguna elección puede aspirar al óptimo en situaciones complejas; basta con que sea satisfactoria".

## BIBLIOGRAFIA

- ACKOFF, RUSSELL, L. (1960) "Systems, Organizations and interdisciplinary research", **General Systems**, V, I. 1960 (reed. en **Systems: Research and design**, 1961), (1971) "Toward a system of systems concepts", **Management Science**, vol. 17, nº 11.
- ARGYRIS, Chris (1964) **Integrating the individual and the organization**, New York, Wiley.
- ASHBY, ROSS, W. (1958) "General Systems Theory as a new discipline" **General Systems III**, I, 1958. (1960) **Design for a Brain. The origin of adaptative behaviour**, Londres, Chapman and Hall Ltd. (ed. orig. 1952; versión castellana en Tecnos).
- BARNARD, CHESTER I. (1938) **The functions of the executive**, Cambridge, Mass.: Harvard University Press. (vers. cast. Inst. Estudios Políticos, 1959)
- BEER, STAFFORD (1959) **Cybernetics and Management**. The English Univ. Press Ltd, Londres.
- BERTALANFFY, LUDWIG Von (1967) **Robots, men and minds**; New York, George Braziller. (1968) **General System Theory**, New York, George Braziller, (1972) "The history and status of General System Theory" en **Trends in General Systems Theory** Ed. Klir, New York. Wiley.

BOULDING, K.E. (1953) **The Organizational Revolution**, New York, Harper and Row.

BRAHAM, MARK (1973) "A general theory of Organization", **General Systems**, XVIII.

BUNGE, Mario (1977) "General Systems and Holism" **General Systems**, XXII.

(1979) "A World of Systems" vol. 4 de **Treatise on Basic Philosophy, Ontology II**. Reidel Publishing Company. Dordrecht: Holland.

(1980) **Epistemología**, Ariel, Barcelona.

BUENO, Gustavo (1971) **Etnología y Utopía**. Valencia. Ed. Azanca.

(1972) **Ensayos materialistas**, Taurus, Madrid.

(1978) "Conceptos conjugados", **El Basilisco**, I, Oviedo.

BUCKLEY, Walter (1967) **Sociology and Modern Systems Theory** Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey (vers. cast. Amorrortu, 1970).

DELATTRE, Pierre (1971) **Système, structure, fonction, évolution**, Maloine, Paris.

DOREIAN, Patrick (1970) **Mathematics and The Study of Social Relations**, Weidenfeld and Nicolson, Londres (vers. cast. Vicens-Vives, 1973).

- ETZIONI, Amitai (1964) **Modern Organizations**, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- FAYOL, Henri (1916) **Administration industrielle et générale**, Dunod, Paris, 1970.
- FORRESTER, Jay (1961) **Industrial dynamics**, Cambridge, Mass. The M.I.T. Press.
- (1971) **World dynamics**, Cambridge, Mass. Wright-Allen Press Inc.
- FRIEDMAN, Georges (1946) **Problèmes humaines du machinisme industriel**. Gallimard, Paris.
- GEORGE, Claude S. (1972) **The History of Management Thought**, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- GORDON, Paul J. "Transcend the Current Debate on Administrative Theory", **Academy of Management Journal**, Vol. VI, n° 4, dic.
- GULICK, L.H. and URWICK, L. (eds) (1937) **Papers on the Science of Administration**, The McMillan, New York.
- HALL, Richard (1972) **Organizations, Structure and Process**, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey (vers. cast. Dossat, 1979).

HIDALGO, Alberto (1978) "El 'sistema' de la Teoría General de Sistemas", **El Basilisco**, 1.

(1978) "El principio de racionalidad limitada de H.A. Simon y el premio Nobel de Economía", **El Basilisco**, 4, Oviedo.

HILF, H.H. (1957) **Arbeitswissenschaft**, Carl Hanser Verlag, München.

HOFSTATTER, Peter R. (1960) **Psicología Social**, Ed. U.T. E.H.A., México.

HOMANS, George C. (1950) **The human group**, Harcourt, Brace and World Inc. (vers. cast.)

JIMENEZ, NIETO, J.I. (1975) **Teoría general de la Administración**, Tecnos, Madrid.

KAST, FREMONT E. y ROSENZWEIG, J.E. (1974) **Organization and Management: A Systems Approach**, McGraw-Hill, New York (vers. cast. México, 1979).

KATZ, Daniel y KAHN, Robert (1966), **The Social Psychology of Organizations**, Wiley, New York.

KLIR, George J. (comp.) (1972) **Trends in General Systems Theory**, Wiley, New York (Alianza) (1969) **An Approach to General Systems Theory**, Van Nostrand Reinhold, New York,

- KOONTZ/O'DONNELL (1976) **Management: A systems and contingency analysis**, McGraw-Hill, New York.
- KUHN, Thomas S (1971) **La estructura de las revoluciones científicas**, F.C.E. México.
- LASZLO, Ervin (1972) **The Systems View of the World**, George Braziller, New York.
- LIKERT, Rensis (1967) **The human organization: Its Management and Value**, McGraw-Hill, New York.
- LUSSATO, Bruno (1972) **Introduction critique aux theories des Organizations**, Dunod, Paris (vers. cast. Tecniban, 1976).
- MARCH, James y Simon, H.A. (1958) **Organizations**, Wiley, New York (vers. cast. Ariel).
- MARTZLOFF, Charles (1975) **Découvrir les systèmes**, Paris.
- MARX, Karl (1875) "Kritik des Gothaer Programms" y "Der Bürgerkrieg in Frankreich", Ed. Liebes, **Politische Schriften**, III, 2, Cotta, Stuttgart, 1960 (vers. cast.).
- MAYO, Elton (1933) **The human problems of an Industrial Civilization**, Harvard Univ. Press. (vers. cast. Nueva Visión, 1972)

MESAROVIC, Mihajlo D. (ed.) (1964) **Views on General Systems Theory**, Wiley, New York. (1974) **Mankind at the Turning Point** (vers. cast. F.C.E. 1975).

MICHELS, Robert (1911) **Zur Soziologie des Parteiwesens**, Kroner, Stuttgart, 1925 (vers. cast. Amorror-tu, 1969, de la inglesa de 1962).

MOUZELIS, Nicos P. (1967) **Organization and Bureaucracy**, Routledge and Kegan Paul Ltd. Londres (vers. cast. Península, 1973).

NIETO, Alejandro (1976) **La Burocracia**, Instituto de Estudios Políticos, Madrid.

PAGE, Martin (1974) **La jungla empresarial**, Plaza & Janés Barcelona.

PARSONS, Talcott (1951) **The Social System**. The Free Press of Glencoe, New York (vers. cast. Revista de Occidente, 1966).

PIAGET, Jean (1968) **Le Structuralisme**, P.U.F. París (Hay vers. cast.).

PRESTHUS, Robert (1962) **The Organizational Society**, Alfred A Knopf, New York.

ROETHLISBERGER, F.J. y DICKSON, W. (1939) **Management and the Worker**, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.

SIMON, Herbert, A. (1947) **Administrative behavior**, McMillan, New York.

(1957) **Models of Man, Social and Rational**, Wiley, New York.

(1960) **The new science of management decision** Harper and Row, New York, (reedición de Prentice-Hall ampliada en 1977).

(1969) **The Sciences of the Artificial**, The M.I.T. Press, Cambridge, Mass.

(1972) **Human Problem Solving**, Englewood Cliffs, New Jersey (con A. Newell).

(1977) **Models of Discovery and Other Topics in the Methods of Science**, Asidel Publishing Company, Dordrecht-Holland.

TAYLOR, Frederic W. (1911) **Scientific Management**, Harper and Brothers, New York.

THAYER, Lee (1968) **Communication and Communication Systems in Organization**, Richard D. Irwin, Illinois (vers. cast. Península, 1975).

THOMPSON, James D. (1967) **Organizations in action**, McGraw-Hill, New York.

- VOLTES BOU, Pedro (1978) **La Teoría general de sistemas**, Hispano europea, Barcelona.
- (1980) **La teoría general de sistemas y la historia**, Universidad de Barcelona.
- WALTER, Grey (1953) **The living brain**, Gerald Duckworth, Londres (vers. cast. F.C.E. 1961)
- WEBER, Max (1921) **Economía y Sociedad. "Esbozo de sociología comprensiva"**, F.C.E. México, 1964.
- WISDOM, John O. "The Hypothesis of Cybernetics" **British Journal for the Philosophy of Science**, vol. II, nº 5.
- WHYTE, William H. (1956) **The Organization Man**, Simon and Schuster, New York.
- WHYTE, Lancelot. L, WILSON, A.G. y otros (1969) **Hierarchical Structures**, American Elsevier Publishing (vers. cast. Alianza, 1973).
- WYMORE, A.W. **A mathematical theory of systems engineering: The elements**, Wiley, New York (Krieger, 1963).

EL DEPARTAMENT D'ORIENTACIÓ EN UN  
CENTRE PÚBLIC D'E.G.B. DES DE LA  
PERSPECTIVA DE LA TEORIA DE  
SISTEMES

Marcel.lí Güell Garcia

---



EL DEPARTAMENT D'ORIENTACIÓ EN UN CENTRE PÚBLIC D'E.G.B  
DES DE LA PERSPECTIVA DE LA TEORIA DE SISTEMES.

Introducció.

El canvi quantitatiu i qualitatiu que ha fet el Sistema Educatiu d'Espanya, durant els darrers 25 anys, impulsat pel moment econòmic i social de mitjans de la dècada dels 60, ha estat molt gran.

Aquest canvi ha creat unes necessitats noves dintre la pròpia estructura educativa que molt poc a poc es van intentant satisfer. Aquesta lentitud fa que les necessitats s'aguditzin i que el funcionament dels òrgans del Sistema s'en ressentixin, sobretot els personals.

Una de les necessitats més sentides en aquest apartat és la d'Orientació. I això, tant per part dels professors, com dels pares i fins i tot pels mateixos nois, alumnes i receptors prioritaris de les accions del Sistema Educatiu.

La Llei General d'Educació va promoure grans expectatives al respecte. Així, l'article 9.4 diu:

*"La Orientación educativa y profesional deberá constituir un servicio continuado a lo largo de todo el sistema educativo, atenderá a la capacidad, aptitud y vocación de los alumnos y facilitará una elección consciente y responsable".*

D'igual manera parla d'Orientació (ho fa amb molt bones paraules) en els articles 11.3, 11.5, 11.2b, 22.3, 23, 35.2, 50, 111.2, 125.2 i 127.

De fet, fora d'aquestes bones paraules, poc s'ha materialitzat a la pràctica. Una de les poques temptatives que s'han iniciat té l'origen en l'O.M. de 30 d'abril de 1977 (BOE 13 de maig de 1977) on es regula l'organització, amb caràcter experimental del Servei Provincial d'Orientació Escolar i Vocacional per a alumnes d'E.G.B.

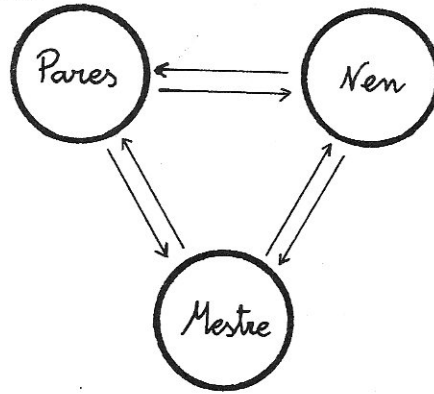
Encara avui es manté el caràcter de provisionalitat, però, malgrat això i altres dificultats estructurals greus, potser és l'experiència més llarga i sistematitzada que es duu a terme arreu l'Estat Espanyol a nivell institucional.

Dintre aquest marc enfocó la present comunicació.

### Antecedents.

L'estructura escolar fins no fa gaire es basava en el

triangle següent:



Aquest model era apte per la societat d'aquells moments, ruralitzada en la seva major part.

Entre els tres vèrtexs del triangle les relacions eren directes i permetien l'individualització ja que tothom es coneixia en el poble. El Sistema Educatiu a nivell d'escola era simple; els rols i status estaven molt definits; l'objectiu es reduïa al coneixement d'uns mínims culturals: llegir, escriure i calcular; a la sortida de l'escolaritat el nen havia de seguir l'ofici del pare la major part de vegades o posar-se d'aprenent en un lloc o altre.

Aquest Sistema era quasi tancat, es mantenia en equilibri amb facilitat i pocs problemes nous i decisions havien de prendre els seus òrgans.

### El canvi.

Amb la progressiva concentració de la població a les capitals i a l'entorn dels nuclis industrials, la societat espanyola s'urbanitza i la industrialització obre noves perspectives de treball. El Sistema Educatiu es veu afectat en gran manera.

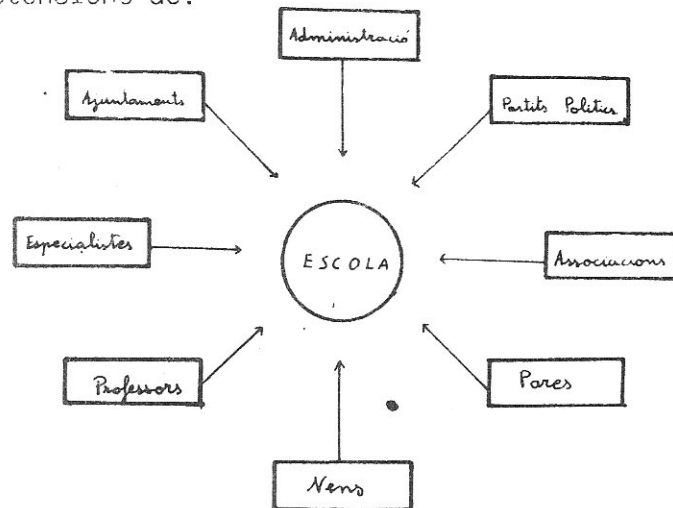
El canvi de les relacions econòmiques que implica la urbanització i la industrialització suposa:

- una acumulació de persones en reduït espai físic
- un canvi de vida generalitzat
- un canvi d'ocupació laboral pels grans
- una creixent complexitat i diversificació en els estudis pels que estan en fase de formació
- multitud de noves possibilitats i opcions professionals per tots

L'escola, que acostuma a reflectir el seu entorn immediat, també canvia per anar-se adaptant a la situació del moment.

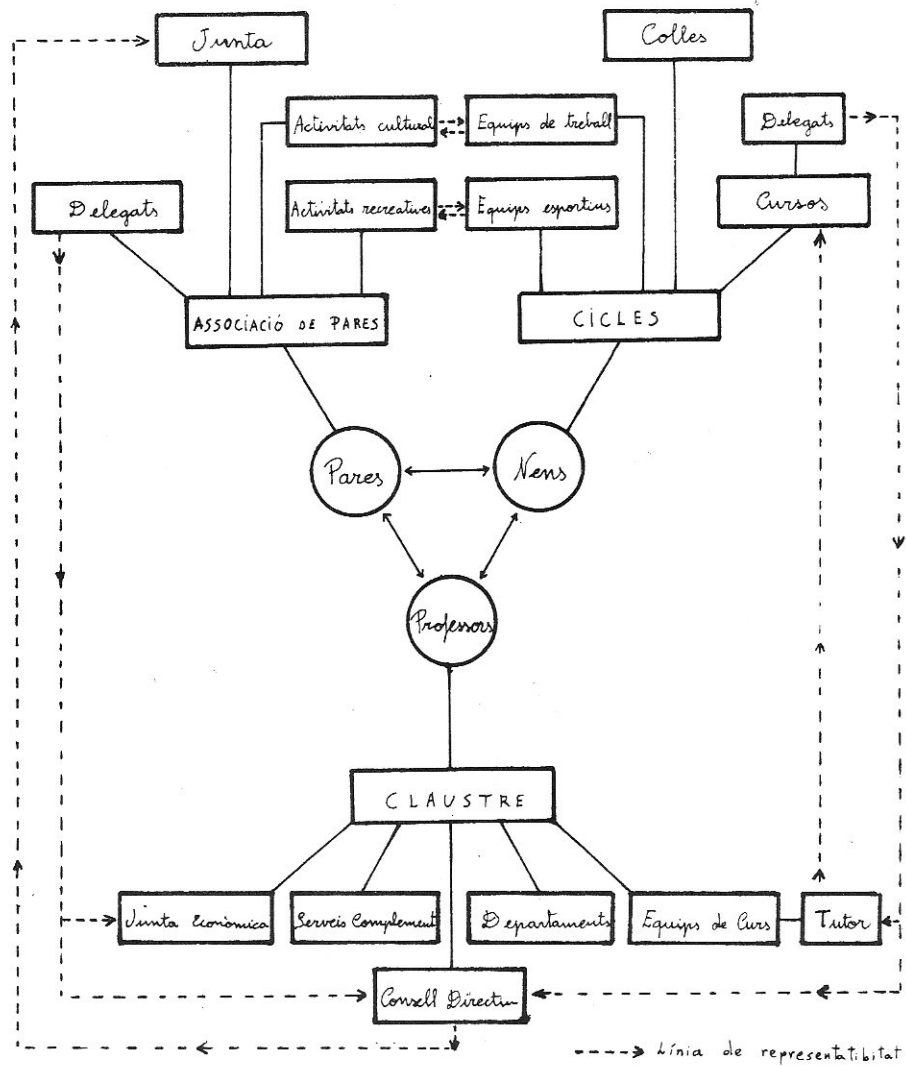
### Influències.

Ara per ara, conflueixen en el Sistema Escolar, subsistema del Sistema Educatiu, les expectatives i presions de diverses organitzacions i estaments que pretenen influir en el seu funcionament i donar-li normes. La representació gràfica ens ajuda a sintetitzar aquesta situació. L'escola és el nucli en torn al que giren les pretensions de:



## Esquema sistemàtic d'un Centre Públic d'E.G.B.

La visió a l'estructura de qualsevol Centre d'E.G.B. ens dona que del primitiu triangle s'ha passat a:



Els òrgans del Sistema s'han multiplicat i complicat molt, provocant des d'un vessant institucional la creació de nombrosos òrgans de govern i gestió del Centre, els quals han de cercar a través de les seves experiències i contactes amb els altres el propi status i adequar-se i adoptar el rol que les noves disposicions legals els hi reconeixen. Enmarcada en aquesta situació són indefugibles els conflictes i uns i altres tempeixen les seves possibilitats i limitacions.

Aquesta estructura del Sistema Escolar respon millor a les necessitats de la societat industrialitzada i urbanitzada. Però cal no oblidar que en ella, els elements personals, a tots nivells, pares, nens i professors es desconeixen mutuament, inclús dintre de cada grup. Sols és la ubicació física del Centre el que els uneix i els fa interrelacionar. En conseqüència augmenta el deslligament i desconeixement personals. Així mateix, els rols són més indefinits i es basen prioritàriament en aspectes jurídics i de mer formalisme.

El Sistema esdevé ara molt més obert. Els objectius són més profunds; no n'hi ha prou amb comptar, llegir i escriure. Es tendeix a treure'n el màxim rendiment social possible de la nova situació educativa. Els aprenentatges de cadascú juguen un paper preponderant cara a la promoció futura.

Per tot això:

- a) Els pares exigeixen més al Sistema i intervenen i presionen més.
- b) Els professors es veuen obligats a reciclar-se constantment, a canviar les seves tècniques i formes de treball, a integrar-se en equips i departaments.
- c) El nivell d'exigència curricular ha aug-

mentat, obligant a l'alumne a esforçar-se molt més i abocant-l'ho a més frustracions i fracassos escolars. Ara les responsabilitats promocionals estan més controlades i els resultats acadèmics condicionen el futur més que abans.

Tot analitzant a fons els trets esboçats, es troba a faltar un òrgan que alhora informi, coordini i ajudi, que pugui oferir punts de referència i d'integració als elements ressenyats.

Crec que aquest òrgan és precisament el Departament d'Orientació.

#### Concepció proposada pel Departament d'Orientació.

S'hauria de proposar i dissenyar el Departament d'Orientació com un òrgan que pugui oferir a tots els altres òrgans del Sistema Escolar ajuda per:

- 1.- *arribar a la seva màxima integració*
- 2.- *al màxim rendiment dintre el Sistema*
- 3.- *conseguir l'optimització en el desenvolupament de les seves possibilitats*

Aquest nou òrgan del Sistema Escolar en cada Centre ha d'estar interrelacionat amb tots els altres òrgans de manera directa i treballar amb ells a diferents nivells. Ateses les característiques que ha d'assumir perquè la seva tasca resulti efectiva, cal que en el seu funcionament prioritzi la línia staff enfront de la línia jeràrquica.

Això és vàlid tant des de la perspectiva funcional com personal. Es a dir, es refereix indistintament als elements funcionals com a tals i a les persones concretes.

Evidentment, en un Departament d'Orientació concebut així hi ha d'haver diferents plans o nivells de funcionament. El següent esquema pot ajudar a concretar-los de forma gràfica.

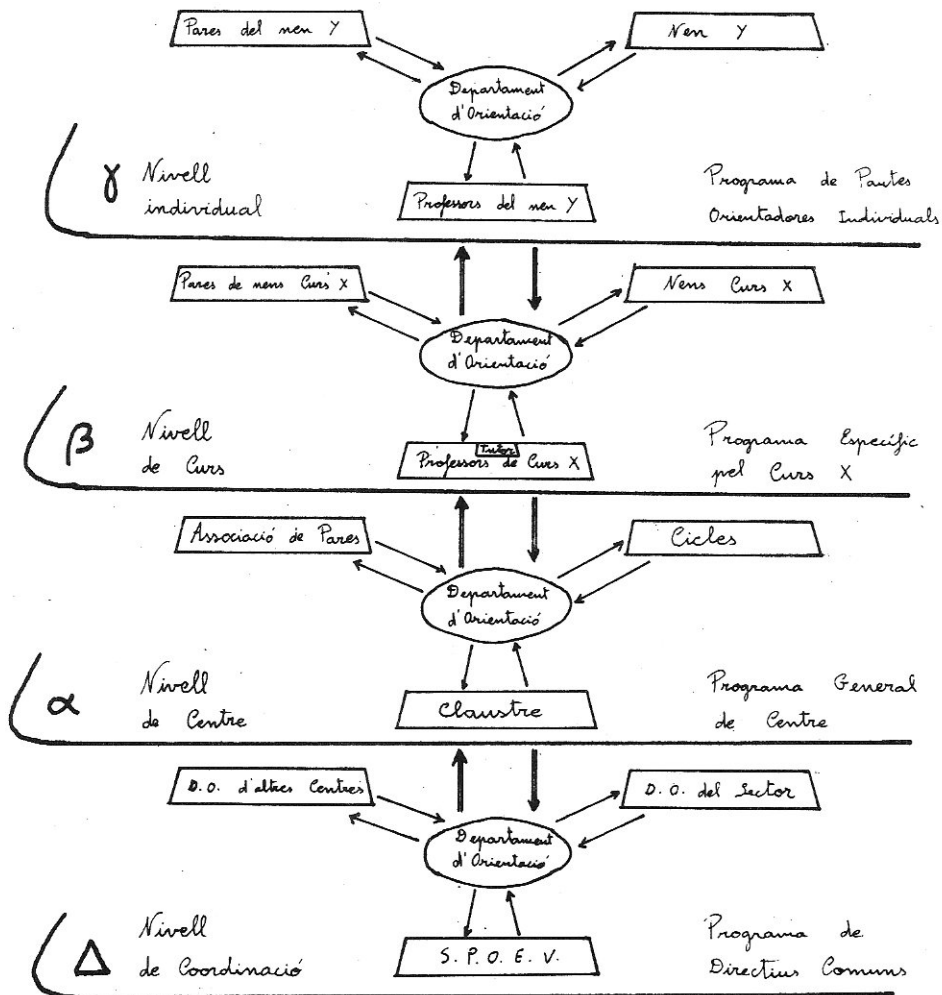
La xarxa d'informació entre els òrgans de cada nivell i el Departament d'Orientació és centralitzada per aquest. La utilització del tipus de xarxa esmentada té la raó de ser perquè presenta menys errors i menys pèrdua d'informació, alhora que facilita més la unitat i la integració, com demostraren Bavelas i Leavitt en els seus estudis.

Les avantatges que presenta són també:

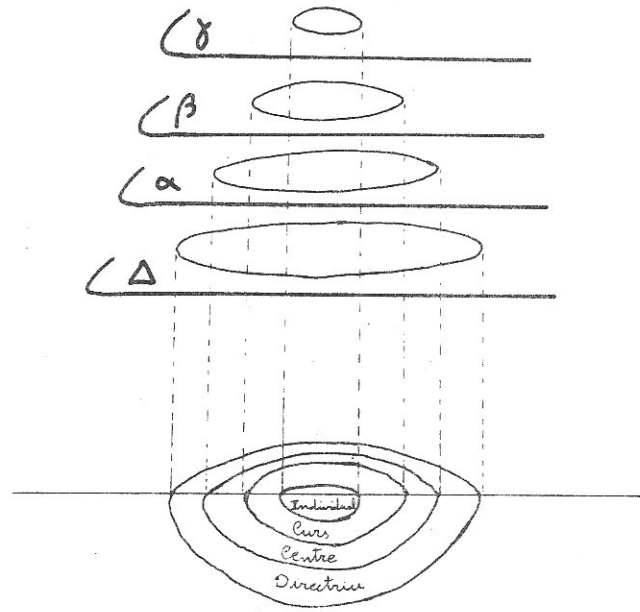
- *recollir de manera directa totes les informacions*
- *ordenar les informacions segons el seu valor*
- *integrar-les en un tot coherent*
- *donar resposta o demanar-la en el codi propi de cada òrgan.*

El Departament d'Orientació ha de tenir en compte que a cada nivell entre els òrgans del mateix, i també entre els òrgans de diferent nivell, circula informació en xarxes independents. Són canals secundaris que que poden afavorir o interferir en el propi del Departament d'Orientació.

Esquema funcional del Departament d'Orientació.



Des de l'òptica de la Teoria de Conjunts i segons la relació d'inclusió l'esquema proposat ens quedaria així:



Per a cada nivell o pla s'ha d'oferir un programa adequat a la seva estructura i necessitats.

En cada pla s'estableix un feed-back continuu entre el Departament d'Orientació i els òrgans del nivell.

També s'ha de remarcar el feed-back vertical dintre el propi Departament d'Orientació entre els diferents plans, a part dels feed-backs propis entre els òrgans del Sistema Escolar pel seu compte.

El Departament d'Orientació ha de garantir el seu funcionament com "caixa negra", a través del secret professional, en el pla  $\gamma$  o personal per afavorir la sinceritat i fiabilitat de les informacions i confidències.

En els altres plans o nivells s'ha de procurar el mateix, però la rigidesa pot anar disminuint de d'alt a baix. El funcionament pot ser semblant a un ralé, en el pla  $\beta$ , alhora que com un banc d'informació específica.

En el pla  $\alpha$  el paper del Departament d'Orientació es podria comparar a una memòria o banc de dades generals.

El pla  $\Delta$  és el d'entrada o inputs, per tal com dona suport i alimenta el funcionament del Departament d'Orientació del Centre, alhora que el coordina amb el d'altres Centres, el subsector, el sector, ...

#### Inferència final.

A fi de mantenir el funcionament proposat amb un mínim d'interferències i un màxim d'efectivitat, sembla que els elements personals encarregats del Departament d'Orientació haurien de ser:

- *especialistes en Orientació i les seves tècniques*
- *coneixedors del planejament i estructura del Sistema Educatiu*
- *coneixedors i tenir àmplia informació dels muntatges organitzatius i didàctics del Centre on s'actua*
- *la seva funció ha d'estar lliure de duplicacions i interferències amb les funcions*

*estricteament docents.*

Al meu entendre, les persones més adequades són psicòlegs i pedagocs que previament hagin exercit com professors d'E.G.B. durant alguns anys.

## Resumen de la comunicación:

### "EL DEPARTAMENT D'ORIENTACIÓ EN UN CENTRE PÚBLIC D'E.G.B DES DE LA PERSPECTIVA DE LA TEORIA DE SISTEMES"

El Sistema Educativo en nuestro país ha experimentado un cambio cuantitativo y cualitativo remarcable, a partir de la Ley General de Educación de 1.970. En ella se recogen muchos principios e innovaciones de gran valor educativo, aunque no todos se hayan traducido en realidades que permitan satisfacer las necesidades del sistema.

La evolución de otros parámetros sociales incidentes como son: la industrialización y la urbanización progresiva y los cercanos cambios políticos favorables a la democratización, han transformado el antiguo sistema escolar, sencillo, casi cerrado y de fácil equilibrio, en otro mucho más complejo, más abierto y de equilibrio inestable, como consecuencia del incremento de elementos, que reclaman su influencia y lugar dentro del sistema y de las relaciones que establecen con todos los demás. Los primeros gráficos pretenden plasmar esta situación.

Todo lo anterior se focaliza sobre los elementos básicos del sistema: educandos y educadores, en los que recae una mayor exigencia, sin que a la vez, y en igual medida, se les dote de recursos, técnicas y instrumentos aptos para responder al reto.

El órgano que se nota a faltar en la mayoría de los Centros Públicos de E.G.B., y que podría dar respuesta

a muchas necesidades actuales de los mismos, es el Departamento de Orientación.

Este ha de ser concebido como el órgano que puede ofrecer a los restantes órganos del Sistema Escolar ayuda para:

1. Llegar a la máxima integración.
2. Alcanzar el máximo rendimiento dentro del sistema.
3. Conseguir la optimización en el desarrollo de sus posibilidades.

Lo anterior implica la formación de una red de relaciones entre el Departamento de Orientación y los otros elementos del sistema, que debería organizarse a distintos niveles, y por la que circulara constantemente la información necesaria para permitir la elaboración de pautas orientadoras que respondan a las demandas del propio Sistema Escolar.

El alumbramiento de dichas pautas, a partir de la información, y la integración de las mismas en un todo coherente, en cada uno de los niveles, es la función propia del Departamento de Orientación. Ello supone que en cada uno de los planos, que se representan en los gráficos finales, el papel del Departamento de Orientación variará según los restantes elementos coplanarios, pero sin perder su identidad y unidad que transmitirá en sus productos de salida.

Parece que el mínimo de interferencias y la máxima efectividad de este órgano, dentro del sistema de un Centro

Público de E.G.B., se conseguiría cuando los elementos personales encargados del mismo fueran:

- especialistas en Orientación Escolar y sus técnicas
- conocedores de los planteamientos y estructuras del Sistema Educativo.
- poseedores de amplia información sobre los montajes organizativos y didácticos del Centro donde actuen.
- liberados de duplicaciones e interferencias con las funciones estrictamente docentes.

Las personas ideales serían psicólogos y pedagogos que previamente hayan ejercido como profesores de E.G.B. durante algunos años.



LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
EN EDUCACIÓN

Lic. N. Yvis Rossi Etchelouz  
Madrid

---



## SISTEMAS DE INFORMACIÓN EDUCACIONAL (o)

La formulación del título de esta ponencia condensa el núcleo de convergencia de tres universos interrelacionados. O, para ser más precisos, el enfoque sistémico como instrumento conceptual -estructura lógica- y entitativa real -estructura social- de dos universos: el de la Educación y el de la Información especializada.

La idea de sistema opera en este contexto como campo de fuerza aglutinante de dos entidades complejas: Sistema = complejo de elementos en interacción proyectado al campo de la Información = proceso de comunicación formalizada, con específica aplicación en el campo educativo = realidad compleja que entraña un proceso humano social dinámico-evolutivo y optimizante.

La Teoría General de Sistemas se presenta aquí como la formalización de una ciencia relacional integradora de dos universos que interactúan y que deben penetrarse mutuamente : el de la "educación" y el de la Información para conjugar el específico de la "INFORMACION EDUCACIONAL".

---

(o) En el curso de esta ponencia se usarán indistintamente los términos "Información Educacional" e "Información Educativa" como equivalentes, dado el uso generalizado de ambos.

Si revisamos conceptos básicos relativos a esta esfera de confluencia observamos la aplicabilidad de la Teoría General de Sistemas como instrumento integrador de las ciencias y actividades humanas, para plasmar una concepción transdisciplinaria y unificada de los entes complejos que componen la realidad. Opera como "álgebra conceptual" o lenguaje formalizado a través del que se establece la comunicación interdisciplinaria, trascendiendo a sectores transdisciplinarios, tales como: la Teoría de la Información y de la Comunicación, la Cibernética, las Ciencias Humanas y Sociales y en ellas los Sistemas Educativos, favoreciendo la integración de conceptos procedentes de diversos campos y potenciando su capacidad evolutiva optimizante.

Observamos así la doble proyección y operatividad funcional del enfoque sistémico a dos entidades complejas:

- i. Sistema de Información
- ii. Sistema de Educación

- i. Información como "sistema" = complejo o totalidad, o conjunto de elementos de interacción dinámica y procesual, cuya fenomenología interna y externa se basa en la comunicación de la información en función de objetivos determinados.
- ii. Educación como "sistema" = entidad compleja, humano social dinámica en que se cumple un proceso con funcionalidad contextual e intervención de múltiples variables interconexiónadas, conjugando un "hecho relacional" en un medio determinado y en una secuencia temporal-histórica con proyección hacia finalidades específicas. (Carácter evolutivo optimizante).

El acoplamiento sistémico de ambos mundos: el de la Información y el de la Educación está determinado por la convergencia de líneas conceptuales de relación ontológica y operativa. En primer término, se perciben factores estructurales y procesuales que identifican a ambos sistemas: el más relevante, que asume carácter transitivo y recíproco, el de ser "sistemas comunicativos de información". Los análisis sistémicos efectuados sobre ambos universos revelan un tejido de interrelaciones sincrónicas y diacrónicas que promueven una situación dialéctica, en que ambos campos se interpenetran, evolucionan, se modifican e influyen recíprocamente. Existe, en este movimiento un juego de fuerzas entrópicas y neguentrópicas que actúan en sentido intra y extrasistémico. A ello debe añadirse el carácter optimizante de la educación, proyectada permanentemente en función de un "telos" que promueve acción perfectiva de sus productos. Es, precisamente, por ese carácter evolutivo y optimizante que la educación constituye una fuentes de información y de renovación social.

En estas aproximaciones, la fusión del mundo informativo y del sistémico plasma en la entidad organizativa y funcional denominada "Sistema de Información". La especialización: su situación en un medio determinado y su dinámica operativa en proyección hacia objetivos específicos conlleva la formulación del adjetivo "educativo" o "educacional". Surge así la imagen de "Sistema de Información Educativa o Educativa" como conjunto de componentes interrelacionados, ensambladura de métodos, esquemas de organización, equipos y programas integrados en función de la finalidad de transferir información educativa o educativa a sus usuarios naturales y potenciales, en un medio determinado.

Enfoque sistémico del fenómeno de la Información en los Sistemas Sociales.

Abordar la densa problemática del rol y función de la Información en el ámbito educativo significa proyectar la visión a universos sistémicos reales que, a la manera de círculos concéntricos, van gradualmente estrechando su área y aumentando su densidad en la medida de su especialización e interdisciplinariedad.

De tal forma, se van sucediendo correlativamente, bajo el patrón referencial de los macrosistemas o grandes sistemas, los diversos subsistemas que, de acuerdo a su rango y proyección tempo-espacial son sistemas que, a su vez, pueden generar subconjuntos o subsistemas.

En virtud de ello, estíbase conveniente estudiar el fenómeno de la Información, su valor, proyección y dinámica operativa en diversos planos interrelacionados:

- a) En el Sistema Social.
- b) En el Macrosistema Educativo.
- c) En el Sistema Educativo Formalizado o Institucional.
- d) El "Sistema de Información Educativa" como subsistema de Información de Educación.

El rol y función de la Información puede, en consecuencia, ser desarrollado en el marco referencial del macrosistema social, cabe focalizarlo en el contexto del macrosistema socioeducativo o en el ámbito de la "macroeducación", o centrarlo en el universo del sistema educativo propiamente dicho, como forma institucionalizada de Educación y analizarlo como un subsistema en el conjunto Educativo.

## a) La Información en el Sistema Social

Este primer enfoque lleva necesariamente a analizar el fenómeno de la Información -generación, procesamiento y comunicación de la información- en el ámbito social y en un contexto espacio-temporal.

El rol y función de la Información en las diversas esferas de la vida humana destaca como un hecho típico de esta era el protagonismo de la misma en términos cuantitativos y cualitativos. Se percibe en este fenómeno revolucionario una doble vertiente: por una parte, un crecimiento explosivo de la información que opera como fuerza proyectiva hacia nuevas y múltiples metas del conocimiento y dominio del universo; por la otra, la correlativa necesidad de sistematizar el flujo informativo en todas las fases del proceso, desde la generación, la elaboración, la comunicación, la difusión múltiple y selectiva, así como las formas operativas de regulación procesual.

En relación con este fenómeno de expansión de la información, cabe señalar la existencia de factores gravitantes, entre los que destacan:

- i. La tecnología como fuerza innovadora presente en todas las ramas del llamado saber humano, tanto lingüístico-expresivo cuanto científico, puede interpretarse como el conjunto de técnicas (procesos) y de máquinas (medios instrumentales) que constituyen verdaderos sistemas complejos donde confluyen aspectos y problemas relativos a las "extensiones" del hombre.

- ii. La multiplicación de los portadores y canales de información que genera correlativamente el aumento exponencial de la misma. Cabe, en este aspecto señalar la trascendencia de descubrimientos y creaciones humanas que marcan la génesis e hitos relevantes del continuum histórico en el proceso y comunicación de la información.

En el plano organizativo de la Información es menester considerar dos aspectos muy importantes:

- i. El aspecto espacial o geográfico.
- ii. El aspecto temporal.

- i. En el primero se contempla la ubicación física de los centros generadores de información, como núcleos estratégicamente ubicados en los sitios "clave" de determinados complejos o comunidades de usuarios y su correlativa proyección al ámbito de influencia, asegurando la eficacia de su misión informativa.
- ii. En el segundo, se analizan las tres dimensiones temporales necesarias para la comprensión de los fenómenos y para la actuación sobre el medio físico y humano: pasado, presente y futuro.

Estas dos dimensiones de la problemática de la Información: la temporal y la espacial y su organización formalizada en entidades especializadas, con estructura y finalidad propias, fundamentan la existencia de los denominados "centros de documentación" o "servicios de información" que ofrecen como signo distintivo su operatividad dinámica y dirección prospectiva superadora de formas tradicionales -más estáticas y pasivas- de repositorios del conocimiento predominantemente re-

trospectivo.

El planteo de esta problemática de organización de la Información lleva al análisis de aspectos conceptuales que pueden agruparse en dos vertientes:

- . El horizontal o por disciplinas.
- . El vertical o por misiones.

El primero informa el criterio de organización del conocimiento en disciplinas o especializadas, con objetivos específicos de profundización del área o núcleo diferenciado de la realidad.

El segundo, surge por imperativo de la complejidad de las funciones y de la necesaria interrelación disciplinaria que conduce a la integración de módulos o núcleos de convergencia en torno a misiones, roles o actividades múltiples y diversas; tal el físico que trabaja en medicina nuclear en función del tratamiento del cáncer. En tal cometido, se percibe como signo distintivo del conocimiento en la segunda mitad del siglo XX la conciencia de la necesidad de integración científica, mediante la interrelación disciplinaria y en ello juega un rol vital como hilo unitivo, el de la información inter y transdisciplinaria.

#### b) La Información en el Macrosistema Educativo

Adentrarse en la problemática de la Información situándola en el marco del gran sistema socioeducativo o "macrosistema" Educativo es abreviar en las propias fuentes originarias de la educación como fenómeno y producto social. Es avizorar en amplia perspectiva el proceso

educativo que se da en la sociedad, íntimamente ligado a su desarrollo, constituyendo una función proyectada a un vasto campo de lo social. Esta "macroeducación" -totalidad compleja y dinámica con capacidad procesual respecto a un fin- constituye un sistema o subsistema social en interrelación con todos los procesos socio-culturales de la sociedad que tienen como objetivos asimilación y transmisión de cultura, pautas y normas sociales intergeneracionales.

En este contexto, la institución educativa por excelencia: la escuela, representa un subconjunto del complejo educativo total que la trasciende y que comprende a una vasta gama de elementos societales cuya misión es básicamente educadora: tal, la familia, la institución religiosa, los diferentes grupos socioeducativos, el espectro de medios de comunicación social. Todos constituyen la urdimbre de un campo de fuerza social que influye educativamente sobre el individuo a lo largo de su curso vital. Justamente, desde el punto de vista individual, este "macrosistema educativo" inicia y culmina el proceso educativo del ser humano y se proyecta a toda su vida. De ello se infiere la relevancia y proyección espacio-temporal que, para la vida humana tiene el macrosistema y su importancia fundamental como eje del sistema educativo de cualquier sociedad.

Cabe aquí formular algunas reflexiones relativas al rol y funciones de la Información en el ámbito macrosocioeducativo, en un mundo signado por la "tecnología" en que la experiencia realizada y adquirida por la sociedad que puede ser acumulada en depósitos artificiales, fundados en una serie de componentes significativos, interpretables y transmisibles, según una instrumentación propia.

"Tecnología", en sentido amplio, constituye un espectro de sistemas complejos de signos, caracteres constantes

fundados en un código que permite la interpretación y la orientación hacia fines de carácter comunicativo y operativo.

Giovanni Gozzer define, dentro de esta concepción, a la Educación como la "relación intergeneracional de comunicación de experiencias por medio de tecnologías de transmisión y de condicionamiento". (1)

En esta línea de pensamiento, cabe formularse el diseño descriptivo de la situación que genera en el ámbito educativo la irrupción de la Tecnología: profundas transformaciones de los sistemas, con la "explosión" de "modelos simples" de comunicación y la multiplicación de lo "cognoscible" en proporciones limitadas. La ruptura de modelos educativos tradicionales con nuevas formas de transferencia de la experiencia y la multiplicación de canales portadores de información; nuevas corrientes metodológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje basadas en códigos operativos y la disponibilidad de nuevos medios instrumentales, tal el "Sistema de instrucción Programada" con nuevas pautas de regulación y evaluación de los procesos cognoscitivos; la gradual transformación de muchas misiones-ocupaciones fundadas sobre la mecánica repetición de operaciones constantes; paralelamente, la disminución de la caracterización unitaria y singular de los sectores cognoscitivos con la interrelación creciente de las áreas del conocimiento.

En este contexto contemporáneo, la irrupción de las tecnologías modernas identifican pensar y hacer en las teorías y en las aplicaciones de la información instantáneo-simultáneas. "La cultura tecnológica es una

---

(1) Gozzer, Giovanni. La educación tecnológica. Documentos para una investigación. Buenos Aires, El Ateneo. 1972. pp. 4-8.

disponibilidad global a entrar en el mundo de los nuevos "medios" comprendiéndolos"...

Se profundiza el concepto etimológico-histórico de Educación con -(º)- la vuelta a un sentido primigenio de sociedad educativa y educadora con el aumento progresivo de la complejidad social, todo ello entraña un desafío y un "salto en el futuro" como respuesta a situaciones inéditas que generan nuevas formas de control-dominio-creación de conocimientos realizados por medios directos (humanos) e indirectos (tecnológicos) que proyectan nuevas dimensiones del hombre y se revierten sobre la más humana de las empresas: la educación. De ello se infiere el lema: "aprender las tecnologías y aprender con las tecnologías".

### c) La Información en el Sistema Educativo

#### Formalizado o Institucional.

Las consideraciones precedentes constituyen un marco referencial y nexo relacional para la introducción al rol y funciones de la Información en el ámbito educativo formal.

Cabe aquí retomar la perspectiva sistémica que caracteriza a esta "educación formalizada" o "institucionalizada" como un subsistema del Sistema Educativo Mayor o Macrosistema Educativo.

Ello conlleva al análisis: 1.- A nivel intrasistémico el objeto inmediato del subsistema educativo escolar es elaborar con eficacia intercambios de información docente-discente para producir enseñanza-aprendizaje. 2.- A nivel intersistémico, como "sistema abierto", el subsistema escolar poseerá "entradas" y "salidas"

de información que lo conectarán con el entorno sociocultural-educativo que lo circunda. Se trata, en consecuencia de un proceso constante de tipo dinámico y adaptativo que genera dependencia e interdependencia del subsistema escolar respecto de su medio que le influye y condiciona y es, a su vez, condicionado e influido por él.

De lo expuesto se infiere la doble dimensión funcional de la Información: en una estructura intrasistémica constituida por redes de comunicación de información que mantienen la interdependencia y cohesión internas - entre núcleos y subsistemas constitutivos del complejo - y, por otra parte, una relación dialéctica extrasistémica generada por las entradas que recibe de la superestructura social y cuyo diálogo se mantiene con las respuestas-salidas que el sistema educativo le ofrece.

Surge así el rol fundamental de la Información: al aproximarnos a ambos universos sistémicos observamos sus mútuas penetraciones y correlativas interacciones que generan el tratamiento de la fenomenología concurrente en los procesos relacionales. Análisis relacional bidireccional entre dos realidades complejas que entraña la dinámica de "cambio" o "transformación" recíprocas.

Este proceso configura al sistema educativo como modelo de sistema comunicativo de la información en que el rol de emisor y receptor es jugado por el mismo protagonista: el Sistema Social. Cabe a la Educación ser un medio de comunicación transmisor de mensajes de mantenimiento y/o de renovación social. Actividad procesual educativa operada en un medio evolutivo temporal.

Centrado el problema de la Información en el contexto del Sistema Educativo formalizado se hace necesario plantearlo como "fenómeno" científico-cultural típico

del mundo contemporáneo influyente en el ámbito educativo escolar.

La problemática actual de la institución escolar, considerada un "medium" de comunicación didáctica, en su rol de "mediación", dentro del complejo de medios de comunicación social o "mass-media" señala la encrucijada de un cambio sustancial entre las viejas secuencias del razonamiento escrito-fonético lineal y los medios tradicionales de comunicación y en cuanto entraña la denominada revolución tecnológica generadora de nuevos lenguajes de la comunicación simultánea.

Investigadores de esta problemática compleja hablan del fenómeno de "implosión" en contraste con el de "explosión". Este último se identifica con un estallido incontrolado y violento que se genera en un centro y se expande a la periferia. En tanto que "Implosión"= movimiento epicéntrico generado por fuerzas centrípetas aglutinantes en torno a un núcleo central o sistema central pluricéntrico. "La implosión implica una tendencia universalizada a la participación global, y es exactamente lo contrario de una explosión correspondiente a la especialización y a la atomización"... "La diferencia entre los dos tipos de media es esencial: los primeros son bajos en definición y altos en participación (medios temperados de la era tecnológica) en relación con / los hot medium (medium violento) bajos en participación y altos en la definición". (2)

Constituye centro de interés para nuestro cometido el formular algunas aproximaciones en torno al sistema educativo institucional como "sistema de comunicación" en la relación didáctica y la influencia de un mundo tecnológico que lo penetra y lo transforma en sus

---

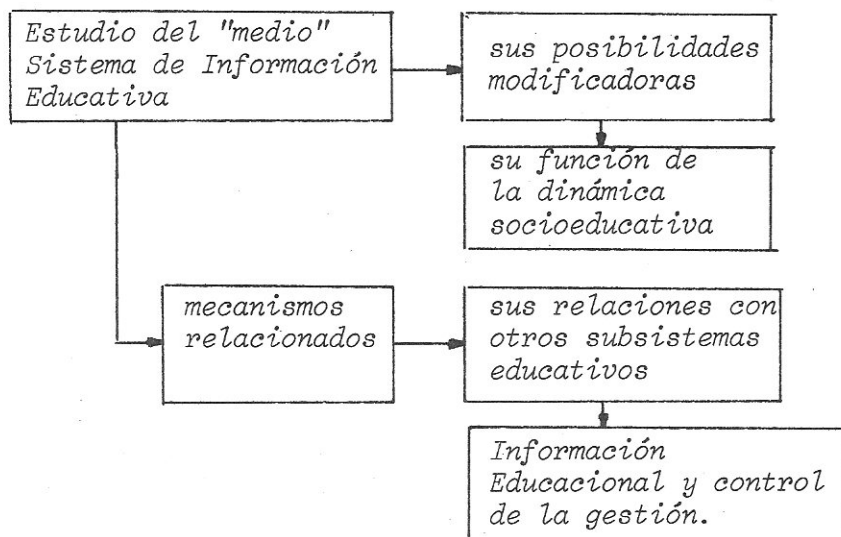
(2) Gozzer, Giovanni. "La Educación Tecnológica" Ibid, 388.

estructuras básicas. Tales "media" no sólo constituyen nuevas extensiones humanas, sino también nuevos lenguajes y nuevos mensajes de efectos profundamente innovadores: el ingreso del hombre en la civilización del átomo y de la energía eléctrica signa la apertura multidimensional de la tecnología de la continuidad, de la instantaneidad y de la contemporaneidad... que lo proyecta a una trama "extensiva" de su sistema viviente, a una constelación sistémica externa que requiere, como nunca, la participación de su conciencia individual "interna". El nuevo "sistema de vida" entraña la respuesta de "nuevos sistemas educativos" que mantengan continua apertura con el entorno sociocultural-tecnológico en que se hallan inmersos a fin de mantener fluida comunicación, alto nivel participativo, automatización de intercambios y bajo nivel de "definición". Todo ello configura la imagen de un "sistema abierto", plástico y flexible, en que sus mecanismos sistémicos de información operan el funcionalismo dinámico interno y promuevan sus "salidas" optimizantes del proceso.

Como sistema comunicativo-informativos, su dinámica se configura en la recepción de entradas y en la emisión de salidas en torno a un núcleo central aglutinante que actúa como "polo" o "campo de fuerza gravitatoria" mantenida por el equilibrio de tensiones entre las direcciones centrífugas y centrípetas.

#### d) La Información como "medio" en el Sistema de Comunicación socioeducativa.

Considerando al Sistema Educativo como un gran sistema de comunicación y dentro de él al "Subsistema de Información Educativa" como una entidad organizativa generadora de información especializada, tendremos el esquema de dos sistemas de comunicación socioeducativa con este diseño analítico:



Considerando al Subsistema de Información Educativa como un factor de modificación, renovación o cambio del Sistema Educativo, podremos formular un esquema matemático con intervención de variables que representen la magnitud del cambio producido:

- . Emisor = Estado E del Sistema Educativo
- . Receptor= Sistema Educativo en Estado E'  
por incidencia del factor
- . Tiempo = T

Resultará que el Cambio = C será expresión de las diferencias entre E y E' y en la relación directa con la cantidad de Información = I transmitida en la comunicación. De lo que se infiere la fórmula:

$$E' - E = T \times I$$

Fundado en razón lógicomatemática tendremos que el cambio sistémico se halla en relación directa con la evolución temporal y con la cantidad de información transmitida para promover el nuevo estado "E".

La información constituye, desde esta óptica, un elemento dialéctico al servicio de la educación. La eficacia de su acción perfectiva estará condicionada por factores estructurales y funcionales existentes en el propio medio, tales como: elementos, relaciones, morfología, funciones específicas, capacidad transmitiva, capacidad receptiva, interferencias y alteraciones por "ruidos", redundancia con que se refuerce el mensaje. Todo lo cual configura un cuadro condicionante y hasta determinante de la funcionalidad socioeducativa de la Información, o sea su papel de medio transmisor de mensajes educativos.

e) Aproximaciones al concepto operativo de "Sistema de Información Educativa"

Penetrar en el ámbito de la Documentación e Información Educativa institucionalizada es situarla en la doble dimensión espacio-temporal. En la vertiente espacial es ubicarla en las estructuras educativas formales: un subconjunto o subsistema vinculado con el universo educativo formal, como parte cooperante del Sistema Global en pos de su desarrollo perfectivo. Desde el punto de mira temporal es comparecer ante su génesis y observar su evolución histórica, seguir sus líneas de desarrollo y formular apreciaciones relativas a su situación actual, en su contexto tempo-espacial y sobre esa base, proyectar la visión a previsibles tendencias futuras.

Como resultante de la experiencia general de la mayoría de los países, cabe hablar de servicios especializados designados con el nombre genérico más frecuente de "centros de documentación" o "centros de información" y/o "centros de documentación e información" como unidades organizativo-funcionales que operan en las estruc-

turas educativas institucionales, como mecanismos instrumentales de apoyo logístico a la gestión educativa (complejo educativo total o sectores preferenciales: nivel de decisiones, planificación, ejecución, etc.). De su ubicación y misiones funcionales, se infiere que estos organismos o sistemas de información actúan en las estructuras educativas (subconjuntos) se proyectan sobre materia educativa (especialización relacional) y que deben ser para la gestión educativa, trascendiendo, con su dinámica operativa, en un sentido ascensional promotor de procesos que señalen metas a la educación, en dirección prospectiva.

Esta operabilidad funcional y el comportamiento adaptativo a las condiciones y exigencias del medio lo erigen en un sistema cibernético cuyas salidas contestan o se adaptan a las necesidades del entorno institucional en situaciones cambiantes de ajuste, modificación, cohesión y desintegración.

Cabe, en este esfuerzo por identificar al universo tentativo y funcional de la "Unidad de Información Educativa" el de concebirlo como "sistema":

- a) Desde el punto de vista de la organización: Complejo de componentes interrelacionados cuya finalidad es la transferencia de Información Educativa desde las fuentes generadoras a los usuarios.
- b) Desde el punto de vista de la función: Entraña la integración de componentes esenciales (humanos, metodológicos, organizativos y programáticos) en un proceso dinámico que tiene como objetivo fundamental la comunicación de Información Educativa a la comunidad, en este ámbito.
- c) Desde el punto de vista metodológico: Conjunto de medios, reglas y técnicas que posibilitan procesos

mediante los cuales diversas combinaciones de recursos son transformadas en servicios. Dichos procesos pueden ser: a) Técnicos -Operaciones de "documentación"-, selección, catalogación, clasificación, indicación, condensación, etc. b) Administrativos: Actividades de planificación, control y evaluación del funcionamiento de la unidad.

- d) Desde el punto de vista de la especialidad: La situación de este subconjunto en el universo sistémico de la Educación y su funcionalidad dirigida a una comunidad de usuarios naturales del ámbito educativo define su teleología: su "deber ser" centro de Información inter-transdisciplinario en torno al complejo "Educación" para servir al mejoramiento del proceso y para optimizar el producto.
- e) Desde el punto de vista integral: Ensambladura sistémica que armoniza el conjunto estructo-funcional para el cumplimiento eficiente de sus finalidades específicas. Este concepto de integración "unitaria" se corresponde con la proyección relacional intra e intersistémica.

En síntesis, entiéndase por Sistema de Información Educativa al complejo o totalidad, cuya fenomenología intra y extrasistémica se basa en la comunicación de información sobre el área interdisciplinaria "Educación", en la dimensión retrospectiva y actual para proyectarse en sentido prospectivo al proceso futuro a fin de optimizar la dinámica operativa y el producto final.

f) Estructura Funcional de la "Unidad de Información Educativa"

El objeto de este enfoque se centra en la unidad sistemática de Información Educativa considerándola un elemento básico o núcleo sistémico. Es decir, observar a la "Unidad de Información Educativa" como "sistema".

Analogicamente, puede establecerse aquí la comparación con los sistemas naturales ordenados en serie de creciente complejidad, que se inicia con los elementos constituyentes del Sistema "Átomo", expresada en la sigla "AMPO": A=Átomo - M= Molécula" - P= Protista - - O= Organismo multicelular. (Elaboración formulada por el experto en Teoría de Sistemas, Dr. Rafael Rodríguez Delgado).

Así, la "Unidad de Información Educativa" constituye, desde este punto de vista el átomo sistémico.

Como tal, tiene una estructura interna (estática) que puede estudiarse como "sistema cerrado";

Posée una funcionalidad dinámica (relacional) que puede estudiarse como "sistema abierto";

y por último, en su relación con el entorno o como "subsistema" puede ser concebida como "sistema dialéctico", en proceso evolutivo cambiante.

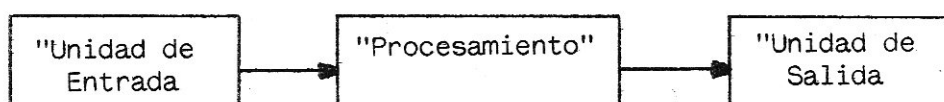
Las redes de relaciones que se dan en las estructuras, sean en escala vertical o jerárquica o en las escalas horizontales, entre conjuntos de igual nivel, ofrecen la problemática de su extraordinaria complejidad. El tratamiento aislado de una entidad sistémica puede constituir un proceso abstractivo de índole metodológica.

Ello nos conduce al tratamiento de estos conjuntos sistémicos como "universos" compuestos por elementos calificados por sus atributos específicos. De ello se infiere que cualquier conjunto sistémico puede tomarse

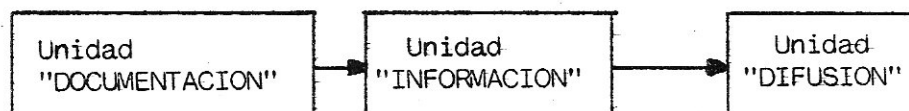
como sistema de referencia. Todo sistema de referencia se analiza en diversos niveles y se relaciona con supersistemas, dentro de los cuales están comprendidos.

El objetivo se centra en la Unidad como "centro de operaciones documentarias". Como tal, se analiza cada componente de su estructura orgánica como elemento funcional.

Estos elementos funcionales sirven de fundamento a las "unidades operativas" que constituyen el sistema. En el proceso señalado por el "ciclo documentario", cada una de ellas opera, tal como en los sistemas de procesamiento de datos son:



Cada una de estas unidades funcionales constituyen fases fundamentales del "Sistema Documentario" y según la prevalencia de cada una como "función" en el ciclo se establecerá la correspondencia:



En este esquema funcional, la unidad de entrada "Documentación" entraña procesos que se inician con la recepción del documento o soporte informativo al que se somete una serie de operaciones identificatorias: registro, descripción bibliográfica o catalogación, indización, clasificación, etc.

En la segunda fase, de "procesamiento", denominada "Información": el tratamiento se centra en el análisis semántico o específicamente informativo del documento-elaboración de resúmenes analíticos o "abstractos" de distinto grado, investigación de fuentes, ídem. de problemática específica del área, producción de documentación "secundaria" y "terciaria".

En la tercera fase, unidad de salida o "Difusión" como lo expresa el concepto se produce la diseminación de resultados o productos con la difusión de la Información que puede canalizarse a sectores homogéneos, en cuyo caso, se procede a una Difusión Selectiva de Información (D.S.I.) o bien, ésta se proyecta a sectores más amplios, no discriminados de usuarios.

Este enfoque, en un plano descriptivo ofrece la apertura amplia de un "Sistema Abierto" en permanente interacción con el gran entorno institucional. Como tal, ofrece la posibilidad de ser instrumento fundamental en cualquier esfuerzo de fortalecimiento vertical de la infraestructura informativa y en la organización de redes sistémicas de información educativa. En tal sentido, cabe ver las promisorias perspectivas que tal enfoque ofrece en relación con el desarrollo de la unidad: status institucional, prestigio de utilidad, proyección a sectores activos de la gestión educativa, apertura hacia nuevas áreas prioritarias de desarrollo, con el consecuente proceso evolutivo optimizante de sus acciones, en armonía con otras esferas interdisciplinarias que operan el concepto de desarrollo integrado en el ámbito social.

Las tendencias relevantes que se perciben en esta esfera pueden sintetizarse en la necesidad de instituir "Sistemas de Información Educativa" como formas institucionalizadas o formales de coordinación e integración a nivel horizontal y vertical; necesidad de in-

cluir la planificación de los Centros de Información Educativa como un sector de la Planificación Integral de la Educación. Necesidad de incorporar el Sistema de Información Educativa en el contexto de un Desarrollo Integrado.



RENDIMIENTO ACADEMICO Y EVALUACION

ETICA EN EL AULA: UNA APLICACION

DE LA TEORIA DE SISTEMAS

Francisco Parra Luna

---



RENDIMIENTO ACADEMICO Y EVALUACIÓN ETICA EN EL ALA: UNA  
APLICACION DE LA TEORIA DE SISTEMAS.

En el esquema teórico desarrollado en trabajos anteriores (ver F. Parra Luna 1974, 1980, 1981 y 1982), he asumido unos cuantos principios básicos que explicito de nuevo como axiomas de partida, a saber:

1. Uno de los objetos de estudio más relevantes que puede adoptar la Sociología, consiste en los VALORES que persiguen todos y cada uno de los miembros de una colectividad dada como "bienes" que satisfacen sus necesidades, y como finalidad última que mantiene la interacción del grupo.
2. Tanto los Valores producidos por un sistema social (salidas) como los factores utilizados para ello (entradas), como las Necesidades expresadas por la población y las élites dirigentes, son susceptibles de ser válidamente operacionalizados y cuantificados.
3. A partir de tales datos es posible un conocimiento matemático de la EFICACIA del sistema social así como de otra serie de nociones derivadas de gran interés teórico y práctico.

4. A través de la operacionalización de los Valores se hace posible medir, no sólo lo que el sistema hace, sino también lo que DEBERIA hacer. Esto último se puede conseguir integrando de una manera ponderada: 1) la opinión de la colectividad; 2) la opinión de los expertos y 3) las realizaciones empíricas del Entorno.
  
5. El conjunto de distancias métricas entre SER y DEBER SER para todos los Valores utilizados, es susceptible de definir lo que he propuesto anteriormente llamar "comportamiento ético de un sistema social" expresable en su algoritmo matemático correspondiente.

Para someter a una aplicación práctica la teoría desarrollada, se va a considerar el Aula de clase como un sistema social "Ad hoc" especializado en incrementar un conocimiento específico de los estudiantes que lo forman.

Después de la serie de trabajos realizados Bobansky (1972), Boor (1973), Farine (1973) y Clackburn y Clarck (1975), entre otros, sobre diferentes formas de evaluación del rendimiento académico, y más concretamente de los trabajos de Guigou (1973) y Riecher (1975) criticando el primero el enfoque sistémico en el análisis de las acciones formativas y el segundo proponiendo el método de la observación intensiva (en aplicación de la "Grounded Theory") como modo más adecuado de observación y análisis, disponemos de suficiente base como para intentar contraponer los resultados de un acercamiento sistémico al sistema social "Aula" frente a métodos más pretendidamente "cualitativos" y "flexibles".

Además, el específico trabajo de Parsons (1959) "The School Class as a Social System", nos servirá igualmente para contrastar lo que el acercamiento sistémico puede hacer cuando se pasa de una concepción sistémica meramente desarrollada en términos literarios a una concepción sistémica mas operacionalizada y formalizada.

Por otra parte, y dado que la evaluación del rendimiento académico en el Aula se hace aquí operativa en base a la opinión de los estudiantes, algunos trabajos sobre el tema de la participación de los alumnos en los sistemas de enseñanza como los de Singh y Murphy (1973), Mirchell y Nebeker (1973), Girardi (1974), Seeman y Seeman (1976) y Biggs y Choppra (1979), han sido útiles a la hora de diseñar el cuestionario utilizado.

Se toma pues el Aula típica en una Facultad Universitaria como un sistema social cuyo objetivo fundamental es la enseñanza pero para lo cual se verá obligado a realizar también otras funciones axiológicas complementarias, a partir todo ello de la utilización de ciertos medios personales, materiales y financieros. Sistema por supuesto abierto y bajo la influencia de un Entorno universitario, sociocultural, económico y político que lo va a constreñir en mayor o menor grado.

Pero hay que advertir que no se tratará aquí de llevar a cabo ningún análisis representativo, sino simplemente de demostrar la posibilidad y fecundidad práctica de la Teoría de Sistemas Sociales. Si se ha tomado el Aula de clase es porque representa ventajas evidentes bajo el punto de vista de la economía del investigador sin que ello merme la validez de la aplicabilidad que intento demostrar.

Concretamente se van a comparar las siguientes cinco Aulas:

1. Asignatura de Sociología (3º curso de Publicidad, Grupo tarde) en la Fac. de C. de la Información.
2. Asignatura de Sociología (1º curso de Imagen, Grupo Tarde), en la Facultad. de C. de la Información.
3. Asignatura de Sociología de la Educación (Grupo mañana) en la Facultad de Filosofía y Letras.
4. Asignatura de Sociología (3º curso de Periodismo, Grupo ) en la Fac. de C. de la Información.
5. Asignatura de Sociología (3º curso de Periodismo, Grupo ) en la Fac. de C. de la Información.

Estas cinco Aulas serán llamadas en adelante sistemas A, B, C, D y E, pero no en el orden citado sino en otro atribuido al azar de forma tal que no sea posible la identificación de los grupos, evitándose con ello cualquier comparación enojosa. Tomaremos el "Sistema A" como sistema a comparar y el conjunto de los sistemas B, C, D y E formarán el ENTORNO significativo.

A dichas Aulas les será administrado el mismo cuestionario cuatro veces durante el curso académico, de forma que sea posible una evaluación de los cambios producidos. Antes de pasar el cuestionario formalmente a los cinco grupos previstos, se experimentará en una encuesta piloto dentro de un mismo grupo en cuatro momentos diferentes, repetidos cada 15 días.

## 1. El modelo formal

Si seguimos aceptando como ideas centrales y definidoras de todo sistema social el ser un ente: 1) TRANSFORMADOR y 2) COMUNICATIVO, el modelo para la medida de su rendimiento puede adoptar en principio el conocido esquema behaviorista Estímulo-Respuesta que en términos de la Teoría General de Sistemas queda traducido por Entradas-Transformación-Salidas, al tiempo que el segundo circuito comunicativo entre salidas y entradas a través del proceso realimentador, hace que cada porción de conocimiento incrementado en el Aula potencie a su vez (al retroentrar como una nueva entrada) el conocimiento en el periodo subsiguiente. El esquema general adoptado seguirá por tanto el circuito Entradas (X)-Transformación (T)-Salidas (Y) y cuya relación formal se expresa como  $Y=f(T,X)$ , o más explícitamente y asumiendo una relación multiplicativa:

$Y=TX$ , de donde  $T=Y/X$ , que es lo que me propongo medir.

Esta primera formulación no pasa de ser una concepción estática del sistema cuyo comportamiento real es como sabemos dinámico. Ello hace que sea necesario introducir la variable tiempo, formalizando el proceso retroalimentador en la siguiente forma:

$$Y_{01} = f_1(T_{01}, X_{01})$$

$$X_{12} = f_2(T_{01}, Y_{01})$$

donde los subíndices "0", "1" y "2" indican los momentos inicial y final de cada periodo estudiado.

La comparación por otra parte de las realizaciones en el tiempo  $Y_{01}$ ,  $Y_{12}$ ,  $\dots Y_{n-1,n}$  (que llamaré  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $\dots Y_n$  por simplificar), nos proporcionará la evolución del sistema en sus diferentes nociones de cambio, progreso, regresión social, equilibrio, etc.

En su adaptación al sistema "Interacción estudiantes-profesor" que representa el Aula, es necesario redefinir previamente lo que se entiende por "X"(entradas), "Y" (salidas) y "SVI"(Sistema de Valores Idealizado) que inspira el funcionamiento de "T".

Empecemos por las Salidas. ¿Que debería "producirse" en el Aula?. Es evidente que el Aula existe como sistema con el fin básico de incrementar cuanto pueda el conocimiento de los estudiantes en la materia de la asignatura correspondiente. Pero no solo esto, sino que será necesario también perseguir y realizar el valor Justicia (Distributiva) desde el momento en que el profesor ha de mostrarse justo en general, dar a todos las mismas oportunidades, calificar justamente desde el punto de vista comparativo, etc. De igual manera habrá de perseguir y realizar el Valor Libertad desde el momento en que el estudiante debe de gozar de la posibilidad de hacer preguntas, de criticar el contenido de la enseñanza, la labor del profesor, etc., o bien la necesidad de perseguir y realizar el Valor Calidad de las Actividades si se desea potenciar la participación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades del Aula. En realidad, el Aula como sistema social, habrá normalmente de realizar todos y cada uno de los Valores asumidos en el llamado PATRON REFERENCIAL DE VALORES, unos con más intensidad relativa, otros con menos; unos considerándose esenciales para los objetivos finales del sistema tales como el Conocimiento, otros quizás considerándose secundarios (e incluso despreciables en ciertas circunstancias)

tales como la Conservación de la Naturaleza o la Salud de los individuos que componen el Aula. Ya vimos como el vector de Valores ORDEN, LIBERTAD, JUSTICIA, CONOCIMIENTO, PRESTIGIO, SALUD, RIQUEZA MATERIAL, CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES y CONSERVACION DE LA NATURALEZA, sirve de Patrón General Comparativo en relación al cual cada sistema social realiza un perfil axiológico dado según el nivel relativo de realización de cada Valor. Las Salidas serán pues expresadas en términos de dichos perfiles.

¿Que entra ahora en el sistema?. O en otras palabras, ¿de qué medios se sirve el Aula para poder "producir" dicho perfil axiológico?. En primer lugar entran la serie de factores que llamé anteriormente "Estructurales" (FE) y que para los efectos operativos aquí propuestos es suficiente subdividirlos en: a) el conocimiento del profesor con su estatus profesional, su grado de dedicación y su coste, todo lo cual puede quizás resumirse en los emolumentos económicos percibidos por dicho profesor; b) el número de horas de clase o seminarios consagrados por el estudiante a la asignatura, y c) los medios materiales (locales, muebles, aparatos, etc.) utilizados. Como este último tipo de entradas lo vamos a considerar constante en los grupos estudiados de las Facultades de C. de la Información y Filosofía y Letras (Univ. Complutense), los factores estructurales entradas (FE) se pueden concretar en:

1. Emolumentos regulares del profesorado
2. Horas de estudio consagradas oficialmente por los estudiantes.

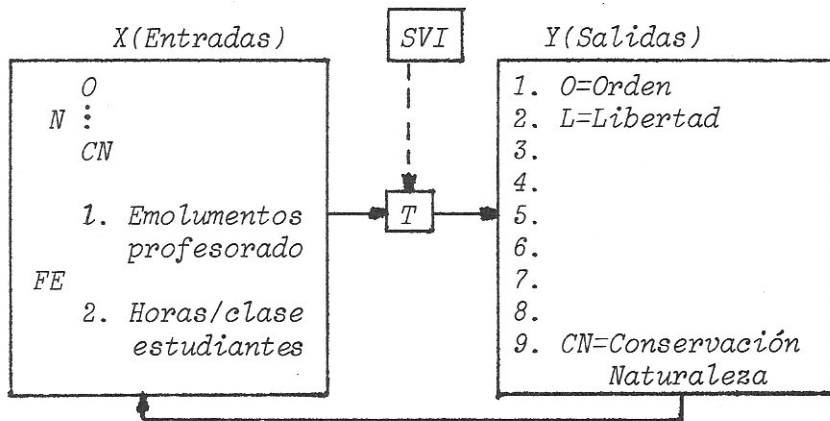
En segundo lugar, en el sistema entran también lo que se definió previamente como Necesidades (N) del sistema, esto es, el conjunto de niveles de realización de los Valores del Patrón (desde ORDEN=O..... hasta CALIDAD DE LAS ACTIVIDADES=CN) perseguido por todos y cada uno

de los estudiantes que componen el Aula, lo que puede traducirse también por "nivel de motivación" del sistema.

Pero la operación de transformación llevada a cabo por el órgano "T" está mediatizada por la acción de las élites que dirigen (política y técnicamente) el sistema; en este caso concreto del Aula representadas por el Profesorado. Será necesario pues conocer qué sistema de valores persiguen los profesores, perfil axiológico que será representado por SVI (Sistema de Valores Idealizado).

Por último, y a los efectos de calcular el "comportamiento ético" del sistema, se registrará también la opinión de los Expertos (E), que en el caso del Aula hacen formalmente defecto, pero que para mostrar la viabilidad de su aplicación, van a ser representados por la minoría de estudiantes que jueguen activamente un rol de "notables" o líderes (delegados de curso, líderes informales, etc.) identificados mediante el correspondiente sociograma.

De esta forma, el sistema  $X \rightarrow T \rightarrow Y$ , donde  $X=f(FE,N)$  y donde T está influido y mediatizado por SVI, queda operacionalizado en el gráfico:



¿Cómo evaluar cuantitativamente estos flujos de "entrada", "mediación" y "salida"? Los Factores Estructurales (FE), como he señalado, en términos objetivos de "pesetas percibidas" y "horas consagradas", y ambas cantidades llevadas a la "matriz de máximos-mínimos empíricos" que compara los cinco sistemas utilizados en el intervalo 0-100. Las necesidades (N) preguntando a los estudiantes cual DEBERIA ser el nivel de realizaciones conseguidas en el Aula para cada Valor "O"... "CN" del Patrón Referencial utilizado. Conoceremos el Sistema de Valores Idealizado (SVI) preguntando a las élites rectoras del sistema (Profesorado) cuáles deberían ser dichos niveles de realización. Finalmente, se conocerá "E" o Sistema de Valores técnicamente posible preguntando a los líderes estudiantiles que juegan en este caso el papel de "expertos", sobre dichos niveles de realización.

Las Salidas "reales" habrán de ser evaluadas exclusivamente a partir de las opiniones subjetivas de los estudiantes ante la carencia de datos objetivos en este sentido. Parece lógico aceptar por otra parte la opinión de los estudiantes sobre las realizaciones reales del Aula como una expresión válida de las mismas, sobre todo cuando se trata en este ejercicio de mostrar más la aplicabilidad de la Teoría de los Sistemas que de elaborar hipótesis sobre el rendimiento de dichos grupos sociales, aunque ello pueda ser una consecuencia útil.

Se administrará pues un primer cuestionario (ver anexo 1) compuesto de tres partes:

Una primera parte dirigida a los estudiantes para registrar: a) Lo que el sistema HACE (preguntas impares 1, 3,.....hasta la 17) lo que corresponde a evaluar "Y". b) Lo que el sistema DEBERIA hacer (preguntas pares

2, 4,....hasta la 18) lo que corresponde a evaluar "N".

Una segunda parte dirigida a los profesores y destinada a registrar: a) lo que el sistema DEBERIA hacer en opinión de sus élites dirigentes (preguntas 28 a 36) todo lo cual equivale a evaluar "SVI".

Otra tercera parte está dirigida a estudiantes y profesores y destinada a evaluar el peso o importancia relativa que se debe conceder a cada uno de los Valores considerados, lo que constituye el SISTEMA DE PONDERACION de los mismos, (pregunta 42).

Finalmente un segundo cuestionario (ver anexo 2) estará dirigido a las élites estudiantiles y registrará: a) el Sistema de Valores que sería factible conseguir en el Aula dados los actuales medios de la sociedad española, y b) el peso o importancia relativa que se debe conceder a las necesidades (N) expresadas por los estudiantes en general, al nivel de realizaciones del Entorno (f) y a su propia opinión como supuestos "expertos" (E) sobre los niveles de realización, técnicamente posibles, de los Valores.

Sobre la base de la información proporcionada por dichos cuestionarios es posible calcular X, Y, N, SVI, f y E en los cuatro momentos propuestos, todo lo cual nos proporciona el conocimiento, sintetizado en promedios de las opiniones individuales, de las matrices de las tablas 2 y 3.

Con dicha información aparece como plausible la obtención cuantificada de los siguientes conceptos dentro de unos ciertos márgenes de validez:

1. La evolución cuantificada De  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$  e  $Y_4$  permite conocer si el Sistema "A" en estudio ha CAMBIADO significativamente y si ello ha sido en el sentido del Progreso o de la Regresión social.
2. La evolución del grado de EFICACIA del sistema "A" mediante el cálculo de la relación  $T=Y/X$  en los cuatro momentos programados.
3. El análisis de las diferencias  $N-Y$ ,  $Y-SVI$ ,  $N-SVI$ ,  $N-f$ ,  $SVI-f$  e  $Y-f$  en cuanto posibles DESVIACIONES significativas entre lo que propone hacer la población y lo que proponen hacer las élites, o entre lo que pudo hacer el sistema y lo que efectivamente hizo, etc.etc.
4. El cálculo del concepto de EQUILIBRIO de acuerdo con la formulación sugerida en un trabajo anterior (F. Parra Luna, 1982).
5. Finalmente, la determinación del grado de "Comportamiento ETICO" del sistema de acuerdo con la formulación sugerida en dicho trabajo anterior (cap. ).

Este conocimiento, con parecer central y ciertamente relevante en el contexto sociológico actual, no supone naturalmente sino un hipotético y minúsculo paso adelante hacia percepción más significativa de los fenómenos sociales.

## 2. Encuesta piloto (resultados)

Con vistas a su aplicación generalizada en las cinco Aulas señaladas, se han pasado primeramente los tres cuestionarios diseñados en cuatro ocasiones a los estudiantes de una misma Aula. Esta se dividió en cinco grupos (sistemas A,B,C,D y E) correspondiendo 10 estudiantes a cada grupo. Los resultados se representan resumidos en las tablas 1 y 2 donde el Sistema "A" juega el papel de sistema a comparar y los sistemas B,C,D y E conforman el conjunto que representa el Entorno.

La tabla 1 presenta los datos obtenidos a partir del cuestionario 1 en forma cuantificada y resumida en promedios aritméticos de las respuestas individuales. Así p.e. el primer dato de la primera columna "50" (que se refiere al Valor "Orden") proviene de la pregunta nº 9 del cuestionario que presentó la siguiente pauta de contestaciones exhaustivas:

<u>Individuos</u>	<u>Item</u>	<u>Puntuación en el intervalo 0-100</u>
1	Ni bien ni mal organizada	50
2	Ni bien ni mal organizada	50
3	Ni bien ni mal organizada	50
4	Bien organizada	67
5	Ni bien ni mal organizada	50
6	Bien organizada	67
7	Mal organizada	34
8	Ni bien ni mal organizada	50
9	Ni bien ni mal organizada	50
10	Mal organizada	34
	Promedio	50

TABLA I  
"SISTEMA A"

	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4
SALIDAS (Y)				
Orden .....	50	40	41	42
Libertad .....	52	55	60	61
Justicia .....	60	65	65	64
Conocimiento .	50	60	62	63
Prestigio ....	42	50	51	52
Salud .....	25	20	18	17
Riqueza Material	29	25	20	21
Calidad Activi-				
dades .....	40	50	49	50
Conservación na				
turalaleza .....	-15	10	17	16
	364	375	383	386
	$\bar{Y}_1 = 40.4$	$\bar{Y}_2 = 41.6$	$\bar{Y}_3 = 42.5$	$\bar{Y}_4 = 42.8$

	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4
NECESIDADES (N)				
O .....	60	58	61	62
L .....	80	81	85	84
J .....	90	86	86	85
C .....	95	97	98	96
P .....	85	90	91	92
S .....	10	9	10	11
R.M. ....	32	30	28	29
C.A. ....	60	58	56	60
C.N. ....	15	12	13	12
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	527	521	528	531
	$\bar{N}_1 = 58.5$	$\bar{N}_2 = 57.8$	$\bar{N}_3 = 58.6$	$\bar{N}_4 = 59$

SISTEMA DE VALORES IDEALIZADO (SVI)

O .....	80	85	80	80
L .....	70	70	80	75
J .....	80	80	90	85
C .....	60	70	70	71
P .....	50	50	50	50
S .....	10	10	10	12
R.M. ....	10	10	15	16
C.A. ....	40	50	50	51
C.N. ....	5	10	10	10
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	405	435	455	450
	$\bar{SV}_1 = 45$	$\bar{SV}_2 = 48.3$	$\bar{SV}_3 = 50.5$	$\bar{SV}_4 = 50$

ENTRADAS (X)	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
suelo profesor pts/ quincena	16.000	16.000	16.000	16.000
PORCENTAJE.---	32%	32%	32%	32%

¿Debe cambiar el  
funcionamiento  
del sistema?

SI	3	2	4	3
NO	7	8	6	7

TABLA II

ENTORNO "Σ" (Sistemas B, C, D y E)

Y	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4
O.....	51	50	50	51
L.....	40	43	51	52
J .....	52	54	55	55
C .....	40	50	52	55
P .....	30	31	35	32
S .....	6	5	5	6
R.M .....	5	5	7	6
C.A. ....	10	15	15	16
C.N .....	3	3	4	5
	237	256	274	278
	$\bar{\Sigma}_1=26.3$	$\bar{\Sigma}_2=28.4$	$\bar{\Sigma}_3=30.4$	$\bar{\Sigma}_4=30.8$

N	Momento 1	Momento 2	Momento 3	Momento 4
O .....	61	65	65	66
L .....	72	79	78	78
J .....	81	84	83	85
C .....	95	95	96	96
P .....	90	91	90	92
S .....	10	12	13	14
R.M.....	17	16	15	15
C.A. ....	63	65	64	65
C.N.....	12	14	15	14
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	501	521	519	525
SVI				
O .....	70	70	71	72
L .....	60	62	64	65
J .....	65	64	60	63
C .....	60	65	71	72
P .....	50	55	57	56
S .....	5	6	8	7
R.M. ....	5	5	5	4
C.A. ....	30	25	28	25
C.N. ....	5	6	5	6
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	350	358	369	370

SUELDO PROFESOR (X)

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
pts/quinc.	16.000	16.000	16.000	16.000
PORCENTAJE	32%	32%	32%	32%

**TABLA III**

CALCULO DE "T" = Y/X EN MOMENTOS 1,2,3 y 4

SISTEMA "A"

$$T_1 = \frac{\bar{Y}_1}{\bar{X}_1} = \frac{40.4}{32} = 1.26$$

$$T_2 = \frac{\bar{Y}_2}{\bar{X}_2} = \frac{41.6}{32} = 1.30$$

$$T_3 = \frac{\bar{Y}_3}{\bar{X}_3} = \frac{42.5}{32} = 1.33$$

$$T_4 = \frac{\bar{Y}_4}{\bar{X}_4} = \frac{42.8}{32} = 1.34$$

ENTORNO "E".

$$T_1 = \frac{\bar{Y}_1}{\bar{X}_1} = \frac{26.3}{32} = 0.82$$

$$T_2 = \frac{\bar{Y}_2}{\bar{X}_2} = \frac{28.4}{32} = 0.88$$

$$T_3 = \frac{\bar{Y}_3}{\bar{X}_3} = \frac{30.4}{32} = 0.94$$

$$T_4 = \frac{\bar{Y}_4}{\bar{X}_4} = \frac{30.8}{32} = 0.95$$

Dicha tabla 1 suministra la información básica relativa al sistema "A" en estudio. Las Salidas (Y) representan, como sabemos, los niveles de realización que los estudiantes consideran que se han producido en los periodos o momentos 1, 2, 3 y 4. Las Necesidades (N) los niveles de realización que DEBERIAN haberse producido según la opinión de dichos estudiantes. El Sistema de Valores Idealizado (SVI) lo que DEBERIA producirse en opinión del Profesorado (élite dominante). Finalmente, y como entradas en el sistema se registra solamente el sueldo quincenal del profesor (16.000 ptas. que corresponden a una Adjuntía, dedicación plena, lo que representa un 32 por ciento de las 60.000 ptas. que corresponden a una Cátedra dedicación exclusiva), ya que tanto las horas consagradas por los alumnos como los materiales utilizados (muebles e inmuebles), se consideran constantes en todos los grupos.

La tabla 2 presenta los mismos datos pero referidos ahora a los grupos B,C,D y E que componen el Entorno.

#### Cálculo de la Eficacia global

Definida la EFICACIA global de un sistema como  $T=Y/X$  (O. Lange, 1965) la tabla 3 presenta la evolución de "T" en los cuatro momentos estudiados apreciándose una cierta mejora tanto en el sistema "A" que pasa de un coeficiente de 1,26 en el momento 1 a 1,34 en el momento 4, como del Entorno que pasa de 0,82 a 0,95. La comparación matemática rigurosa de ambas tendencias de mejora no es posible sin una ponderación y una medida de la tendencia como p.e. las utilizadas en F. Parra Luna (1974).

**TABLA IV**

CALCULO DEL CAMBIO SOCIAL ENTRE LOS MOMENTOS  $Y_4$  e  $Y_1$  EN EL

SISTEMA "A"

---

	<u><math>Y_4</math></u>	<u><math>Y_1</math></u>	<u>d</u>
O	42	51	-9
L	61	52	9
J	64	60	4
C	63	50	13
P	52	42	10
S	17	25	-8
RM	21	29	-8
CA	50	40	10
CN	16	15	1

---

### 3. La medida del cambio social

La noción del CAMBIO SOCIAL puede ser cuantificada no sólo para los cuatro momentos sino para cada uno de los  $9 \times 6 = 54$  conceptos que forman las tablas 1 y 2. No obstante y para ilustrar el cálculo sólo se va a medir el cambio producido entre los momentos 1 y 4 para el conjunto de Valores de "Y" o salidas reales del sistema tal y como se señala en la tabla 4. La importancia del cambio social viene dada por el vector de diferencias (d) entre los valores respectivos de  $Y_4$  e  $Y_1$  y su expresión global por la fórmula:

$$C = \sum_{i=1}^9 d_i = 22$$

donde  $d = Y_4 - Y_1$

y que en términos relativos (Cr) puede expresarse como:

$$Cr = \frac{\sum_{i=1}^9 d_i}{(Y_4 + Y_1)/2}$$

o como expresión promedio por:

$$C = \sum_{i=1}^9 d_i / 9$$

Esta noción de cambio global puede descomponerse en Progreso Social (PS) y Regresión Social (RS). La primera viene definida por la suma de las diferencias con signo positivo, esto es:

$$PS = \sum d(+) = 9+4+13+10+10+1 = 47$$

que corresponde a los Valores Libertad, Justicia, Conocimiento, Prestigio, Calidad de las Actividades y Conservación de la Naturaleza.

De igual forma, la regresión social acaecida en los Valores Orden, Salud y Riqueza Material, queda registrada en:

$$RS = \sum d(-) = 9+8+8 = 24$$

de donde se obtiene un índice de Progreso/Regresión (IPR) relacionando ambas magnitudes:

$$IPR = PS/RS = 47/24 = 1,9$$

cuyo índice, por ser mayor que la unidad, representa un progreso neto; si por el contrario fuera menor equivaldría a una regresión social neta.

#### 4. La noción de Equilibrio Social

De diferente forma a lo que se suele entender por "equilibrio" en los sistemas mecánicos y biológicos, se adoptó igualmente en la teoría anterior un principio definidor del equilibrio de un sistema social por el cual este tipo de sistema estará en "equilibrio" si, y solo si, cumple los siguientes cuatro requisitos: 1) si su nivel medio de realizaciones no se encuentra demasiado lejos del correspondiente a su Entorno más significativo; 2) si existe una cierta correspondencia axiológica entre su perfil de realizaciones y el de dicho Entorno; 3) si en relación a periodos inmediatamente anteriores el sistema en cuestión viene mejorando sus niveles;

y 4) si la población que compone dicho sistema piensa que el sistema está en equilibrio.

Tratando de conocer si el sistema "A" en el momento 4 se encuentra "en equilibrio", el requisito nº1 o "comparación de niveles Sistema/Entorno" se operacionaliza por la expresión:

$$\frac{\bar{Y}_4}{\bar{Y}_4 + |\bar{Y}_4 - \bar{E}_4|} = \frac{42,8}{42,8 + |42,8 - 30,8|} = \frac{42,8}{54,8} = 0,78$$

El requisito nº 2 o "concordancia axiológica Sistema/Entorno" se operacionaliza por un coeficiente de asociación entre ambas series de datos como p.e. el coeficiente de correlación de Pearson, siendo éste:

$$r_{y_4, \bar{E}_4} = 0,88$$

El requisito nº 3 o "Índice de Mejora" del propio sistema se operacionaliza mediante la expresión:

$$IM = \frac{Y_4 + Y_3}{Y_2 + Y_1} = \frac{42,8 + 42,5}{41,6 + 40,4} = \frac{85,3}{82,0} = 1,04$$

El requisito nº 4 o "Índice de Equilibrio Subjetivo" (IES) se operacionaliza relacionando el número de personas que opinan que el sistema "no debe cambiar" (está en equilibrio) con el número de personas que opinan que el sistema "debe cambiar" (no está en equilibrio), con arreglo a la siguiente fórmula:

$$IES = \frac{\text{Nº opiniones hacia el "no cambio"}}{1 + \text{Nº opiniones hacia el "cambio"}} = \frac{29}{1 + 11} = 2,41$$

**TABLA V**  
DESVIACION SOCIAL

$Y_4$	$N_4$	/d/
42	62	----- 20
61	84	----- 23
64	85	----- 21
63	96	----- 33
52	92	----- 40
17	11	----- 6
21	29	----- 8
50	60	----- 10
16	12	----- 4
<hr/>	<hr/>	<hr/>
386	531	165

$$D(Y_4 - N_4) = \frac{100(165/9)}{59} = 31\%$$

$$\bar{N}_4 = 59$$

$Y_4$	$SVI_4$	/d/
42	80	----- 38
61	75	----- 14
64	85	----- 21
63	71	----- 8
52	50	----- 2
17	12	----- 5
21	16	----- 5
50	51	----- 1
16	10	----- 6
<hr/>	<hr/>	<hr/>
386	450	100

$$D(Y_4 - \bar{SVI}_4) = \frac{100(100/9)}{50} = 22,2\%$$

$$\bar{SVI}_4 = 50$$

$N_4$	$SVI_4$	/d/
62	80	18
84	17	9
85	85	0
96	71	25
92	50	42
11	12	1
29	16	13
60	51	9
12	10	2
531	450	119

$$D(N_4 - SVI_4) = \frac{100(119/9)}{59} = 22.4\%$$

$\bar{N} = 59$

$N_4$	$\varepsilon_4$	/d/
62	51	11
84	52	32
85	55	30
96	55	41
92	32	60
11	6	5
29	6	23
60	16	44
12	5	7
531	278	253

$$D(N_4 - \varepsilon_4) = \frac{100(253/9)}{59} = 47.6\%$$

$\bar{N} = 59$

SVI <sub>4</sub>	-	ε <sub>4</sub>	/d/
80		51	29
75		52	23
85		55	30
71		55	16
50		32	18
12		6	6
16		6	10
51		16	35
10		5	5
<hr/>			
450		278	172

$$\overline{\text{SVI}} = 50$$

$$D(\text{SVI}_4 - \epsilon_4) = \frac{100(172/9)}{50} = 38.2\%$$

Y <sub>4</sub>	-	ε <sub>4</sub>	/d/
42		51	9
61		52	9
64		55	9
63		55	8
52		32	20
17		6	11
21		6	15
50		16	34
16		5	11
<hr/>			
386		278	126

$$\overline{Y} = 42.8$$

$$D(Y_4 - \epsilon_4) = \frac{100(126/9)}{42.8} = 32.7\%$$

Estos cuatro índices forman las cuatro dimensiones teóricas del concepto de "Equilibrio Social" (ES) que pueden ser integradas promediando sus magnitudes como sigue:

$$ES = (0,78+0,88+1,04+2,41)/4 = 1,28$$

cuya expresión final, sin introducir ponderaciones, indica que el sistema está "en equilibrio" por ser superior a la unidad. Si por contra, la expresión ES fuera menor que la unidad, el sistema mostraría estar en desequilibrio en proporción directa a su alejamiento de dicho valor.

##### 5. El concepto de Desviación Social

A partir de esta utilización operacionalizada de los Valores en la teoría del sistema social, la noción de Desviación Social ya no puede quedar circunscrita al concepto de "deviance" tradicional en Sociología. Este último caracteriza una acción que es a la vez axiológicamente divergente con las normas sociales y practicada solamente por una minoría dada de la población.

Al contrario, desde una perspectiva sistémica, el concepto de "desviación" pasa a ser: a) efectivamente "desviado" axiológicamente, pero ello tanto en forma positiva como negativa; b) concerniente al sistema global y por tanto no exclusivamente imputable a una minoría; y c) presenta una compleja tipología de desviaciones globales relacionadas con el grado de control cibernético del sistema social.

Puesto que en las matrices de las tablas 1 y 2 disponemos de los datos para Y, N, SVI, y £, el número de des-

viaciones a calcular es el número de combinaciones posibles entre estos cuatro conceptos tomados de dos en dos, esto es, las seis siguientes: Y-N, Y-SVI, Y-f, N-SVI, N-f y SVI-f, todas ellas referidas sólo al momento 4 por simplificar.

La desviación producida entre cualesquiera dos de estos conceptos, p.e. Y-N, se define como:

$$D(Y-N) = \frac{100(\sum |d| / n)}{\bar{N}}$$

que aplicada a los datos  $Y_4-N_4$  (ver tabla 5) da:

$$D(Y_4-N_4) = \frac{100(165/9)}{59} = 31 \%$$

desviación global que puede descomponerse en positiva  $\overset{(+)}{D}$  y negativa  $\overset{(-)}{D}$  según se utilicen las diferencias en más o en menos respectivamente. Así:

$$\overset{(+)}{D}(Y_4-N_4) = \frac{100(6+4)/9}{59} = 1,9 \%$$

$$\overset{(-)}{D}(Y_4-N_4) = \frac{100(20+23+21+33+40+8+10)/9}{59} = 29,1 \%$$

$$\begin{aligned} \text{por lo que } D(Y_4-N_4) &= \overset{(+)}{D}(Y_4-N_4) + \overset{(-)}{D}(Y_4-N_4) = \\ &= 31 = 1,9 + 29,1 \end{aligned}$$

Este desglose de desviaciones positivas y negativas puede reproducirse naturalmente a partir del resto de

las desviaciones globales calculadas en la tabla 5.

6. La noción de "Comportamiento ético" de un sistema social

En base a ciertas hipótesis de trabajos formulados anteriormente (F.Parra Luna, 1982), se parte de la idea central de que un sistema social se comporta correctamente desde un punto de vista ético, si y solo si, HACE LO QUE DEBE HACER. El nudo gordiano reside como es natural en definir lo que DEBE HACER, espinosa y tradicional tarea que rara vez ha dado frutos operativos.

Adoptando sin embargo el lenguaje axiológico operacional que venimos utilizando, común y standarizable en principio a todo sistema social, el planteamiento del problema cambia sustancialmente, ya que aparece una nueva instrumentación (vease p.e. la "matriz de máximos-mínimos empíricos" en F.Parra Luna, 1982), p. ) susceptible en principio de facilitar un primer paso, no hacia la solución del problema, pero si hacia una formulación pragmática del mismo y por lo tanto quizás socialmente útil. Criterio de validez heurístico no desdeñable, en mi opinión, a la luz de la metodología científica actual.

Intentando operativizar dicha noción, digamos que lo que HACE el sistema "A" lo tenemos ya registrado: se trata de la serie de magnitudes que se resumen en las Salidas (Y) para los momentos 1, 2, 3 y 4 en la tabla 1. Esto es, el sistema "A" produce sucesivamente:

$$Y_1 = 40,4$$

$$Y_2 = 41,6$$

$$Y_3 = 42,5$$

$$Y_4 = 42,8$$

Mas, ¿que es lo que el sistema "A" DEBIO HACER?. Con arreglo a los criterios sugeridos (op. cit.) parece en principio aceptable asumir como hipótesis de trabajo que el sistema debió hacer:

1. lo que desee o necesite la población que lo compone (N).
2. lo que sus expertos (élites especializadas en Axiología y Política Social) propongan como objetivos globales del sistema. (E)
3. lo que realice su Entorno más significativo (f) dada la función de "adaptación" permanente de todo sistema a su Entorno.
4. lo que permitan los Factores Estructurales (FE) o medios materiales y otros, disponibles.

EL DEBER HACER del sistema podría definirse en principio por la integración de los niveles relativos de estos cuatro vectores de información. Ello puede hacerse pasando por el concepto de Necesidad Integral (NI) promediando ponderadamente N, E y f, p.e.

$$\bar{NI} = \frac{N \cdot a_1 + E \cdot a_2 + f \cdot a_3}{a_1 + a_2 + a_3}$$

donde los coeficientes "a" representan pesos relativos proporcionados por los llamados "Expertos".

Lo que DEBE HACER el sistema, llamémosle p.e. "Sistema de Valores Posible" (SVP) dependerá del concepto de Necesidad Integral (NI) y del potencial de realización representado por el conjunto de Factores Estructurales (FE) disponibles. Formalmente por lo tanto:

$$SVP = f(NI, FE)$$

donde considerando constante FE para los cinco grupos comparados, ya que en la encuesta piloto se trata del mismo profesor y de los mismos medios materiales, SVP puede quedar definido como:

$$SVP = NI$$

lo que aplicado a los datos de las tablas 1 y 2, nos proporciona los datos de la tabla 6 donde como expresión final para los cuatro momentos tenemos:

$$NI_1 = 49,7$$

$$NI_2 = 49,6$$

$$NI_3 = 50,7$$

$$NI_4 = 52,1$$

Sabemos que el concepto de "Comportamiento Etico" se divide en dos dimensiones: a) la que se refiere a la diferencia de los niveles de realización de los perfiles "Y" (realizaciones reales) y  $NI \leftrightarrow SVP$  (realizaciones posibles); y b) la que se refiere a la discordancia axiológica entre ambos perfiles.

La primera puede quedar definida por:

$$\frac{\bar{Y} - \bar{NI}}{\bar{NI}}$$

mientras que la segunda puede definirse por el coeficiente de correlación pearsoniana entre las dos series comparadas ( $r_{Y,NI}$ ).

Luego la fórmula del "Comportamiento Etico" (CE) quedaría:

$$CE = \left( \frac{\bar{Y} - \bar{NI}}{\bar{NI}} + r_{Y,NI} \right) / 2$$

donde, como se aprecia, se calcula el promedio de estas dos dimensiones, ya que ambas varían normalmente dentro del intervalo +1 (situación óptima) y -1 (situación pésima).

Con los datos de la tabla 6 se calculan los coeficientes de "comportamiento ético" del sistema "A" para los momentos 1,2,3 y 4 (ver tabla 7) apreciándose como la dimensión "Nivel"  $(\bar{Y} - \bar{NI})/\bar{NI}$  toma siempre valores negativos (-0,19, -0,16, -0,16 y -0,18) lo que significa que el comportamiento real ha oscilado alrededor de un 17% por debajo de el nivel propuesto como posible: mientras que la dimensión "Concordancia axiológica"  $r_{Y,NI}$  toma los valores positivos 0,96, 0,96, 0,97 y 0,97, lo que quiere decir que el sistema "A" ha logrado traducir correctamente el esquema axiológico (ideológico) señalado por la expresión "NI".

TABLA VI

PONDERACIÓN

$$N = 3 = a_1$$

$$E = 4 = a_3$$

$$\epsilon = 2 = a_2$$

$$NI = f(N, E, \epsilon)$$

$$NI = \frac{N^3 + E^4 + \epsilon^2}{3 + 4 + 2}$$

	N	peso	Ptos	N	peso	Ptos	$\epsilon$	peso	Ptos	$\Sigma$ Ptos	$\Sigma$ pesos	NI	
MOMENTO 1	O	60	3	180	75	4	300	51	2	102	582	9	64
	L	80	3	240	80	4	320	40	2	60	640	9	71
	J	90	3	270	90	4	360	52	2	104	734	9	81
	C	95	3	285	85	4	340	40	2	80	705	9	78
	P	85	3	255	80	4	320	30	2	60	635	9	70
	S	10	3	30	10	4	40	6	2	112	82	9	9
	R.M	32	3	96	15	4	60	5	2	10	166	9	18
	C.A	60	3	180	60	4	240	10	2	20	440	9	48
C.N	15	3	45	8	4	32	3	2	6	83	9	9	
MOMENTO 2	O	58	3	174	70	4	280	50	2	100	554	9	61
	L	81	3	243	81	4	324	43	2	86	653	9	72
	J	86	3	258	90	4	360	54	2	108	726	9	80
	C	97	3	291	84	4	336	50	2	100	727	9	80
	P	90	3	270	75	4	300	31	2	62	632	9	70
	S	9	3	27	9	4	36	5	2	10	73	9	8
	R.M	30	3	90	12	4	48	5	2	10	148	9	16
	C.A	58	3	174	65	4	260	15	2	30	464	9	51
C.N	12	3	36	10	4	40	3	2	6	82	9	9	
MOMENTO 3	O	61	3	183	72	4	288	50	2	100	571	9	63
	L	85	3	255	82	4	328	51	2	102	685	9	76
	J	86	3	258	91	4	364	55	2	110	732	9	81
	C	98	3	294	85	4	340	52	2	104	738	9	82
	P	91	3	273	75	4	300	35	2	70	643	9	71
	S	10	3	30	10	4	40	5	2	10	80	9	8
	R.M	28	3	84	12	4	48	7	2	14	146	9	16
	C.A	56	3	168	66	4	264	15	2	30	462	9	51
C.N	13	3	39	9	4	36	4	2	8	83	9	9	
MOMENTO 4	O	62	3	186	70	4	280	51	2	102	568	9	63
	L	84	3	252	85	4	340	52	2	104	696	9	77
	J	85	3	255	90	4	360	55	2	110	725	9	80
	C	96	3	288	82	4	328	55	2	110	726	9	80
	P	92	3	276	77	4	308	32	2	64	648	9	72
	S	11	3	33	9	4	36	6	2	12	81	9	9
	R.M	29	3	87	14	4	56	6	2	12	155	9	17
	C.A	60	3	180	65	4	260	16	2	32	472	9	52
C.N	12	3	36	10	4	40	5	2	10	86	9	9	

TABLA VII

COMPORTAMIENTO ETICO (CE)

MOMENTO 1

$Y_1$	-	$NY_1$	
51		64	..... 13
52		71	..... 19
60		81	..... 21
50		78	..... 28
42		70	..... 28
25		9	..... 16
29		18	..... 11
40		48	..... 8
15		9	..... 6
<hr/>		<hr/>	<hr/>
364		448	150

$\bar{Y}_1 = 40.4$
$\overline{NI}_1 = 49.7$
$CE_1 = \left( \frac{\bar{Y}_1 - \overline{NI}_1}{\overline{NI}_1} + r_{Y_1, NI_1} \right) / 2 = \frac{40.4 - 49.7 + 0.96}{49.7}$
$= \frac{-0.19 + 0.96}{2} = 0.39$

MOMENTO 2

$Y_2$	-	$NI_2$	
40		61	..... 21
55		72	..... 17
65		80	..... 15
60		80	..... 20
50		70	..... 20
20		8	..... 12
25		16	..... 9
50		51	..... 1
10		9	..... 1
<hr/>		<hr/>	<hr/>
375		447	116

$\bar{Y} = 41.6$
$\overline{NI}_2 = 49.6$
$CE_2 = \left( \frac{\bar{Y}_2 - \overline{NI}_2}{\overline{NI}_2} + r_{Y_2, NI_2} \right) / 2 =$
$= \left( \frac{41.6 - 49.6}{49.6} + 0.96 \right) / 2 = \frac{-0.16 + 0.96}{2} =$
$= 0.40$

MOMENTO 3

$Y_3 - NI_3$				
41.	63	.....	22	
60	76	.....	16	$\bar{Y}_3 = 42.5$
65	81	.....	16	
62	82	.....	20	$\overline{NI}_3 = 50.7$
51	71	.....	20	$CE_3 = \left( \frac{\bar{Y}_3 - \overline{NI}_3}{\overline{NI}_3} + r_{Y_3, NI_3} \right)$
18	8	.....	10	
20	16	.....	4	
49	51	.....	2	$/2 = \left( \frac{42.5 - 50.7}{50.7} + 0.97 \right) / 2 =$
17	9	.....	8	
383	457		118	$= \frac{-0.16 + 0.97}{2} = 0.41$

MOMENTO 4

$Y_4 - NI_4$				
42	63	.....	21	
61	77	.....	16	$\bar{Y}_4 = 42.8$
64	80	.....	16	
63	80	.....	17	$\overline{NI}_4 = 52.1$
52	72	.....	20	$CE_4 = \left( \frac{\bar{Y}_4 - \overline{NI}_4}{\overline{NI}_4} + r_{Y_4, NI_4} \right) / 2 =$
17	9	.....	8	
21	17	.....	4	
50	52	.....	2	$= \left( \frac{42.8 - 52.1}{52.1} + 0.97 \right) / 2 =$
16	19	.....	3	
386	469		107	$= \frac{-0.18 + 0.97}{2} = 0.39$

En suma, el concepto de "Comportamiento Etico" del sistema "A" mejora algo durante los periodos 1,2 y 3 (al pasar de 0,39 a 0,41) para regresar al punto de partida de 0,39 en el momento 4.

## 7. Conclusión

La encuesta realizada, aunque por el momento se trata sólo de un experimento piloto, permite concluir que es posible aplicar la teoría axiológica formal desarrollada en el marco de la Teoría de Sistemas al grupo social organizado hacia fines (y en consecuencia a cualquier sistema social) como es el Aula de clase. Con los datos obtenidos ha sido posible calcular y hacer operativos de forma sistemática, una serie de conceptos centrales en la teoría sociológica. Dicho conocimiento se caracteriza por otra parte, por ser: a) Relevante b) Exacto, c) Conciso, d) Corroborable y e) fácilmente calculable al utilizar expresiones aritméticas simples en el intervalo 0-100.

Por todo ello parece lógico deducir que el procedimiento utilizado representa un sistema operativo sugerente y digno de que se le preste la debida atención. Este no es sino un primer paso, pero un primer paso que parece prometer.

## BIBLIOGRAFIA

- BIGGS, J. y CHOPRA, P. "Pupil Evaluation of Teachers," **Austral J. Educ.**, Austral, 1979, 23 nº 1, 45-57.
- BLACKBURN, R.T. y CLARCK, M.J., "An assessment of Faculty Performance: Some Correlates between Administrator, Colleague, Student and Self Ratings," **Sociol, Educ. U.S.A.** (1975), 48, nº 2, 242-56.
- BOBANSKY, I.K., "Optimization of the Teaching Process (Preventing Failing Grades Among Schoolchildren)," **Sov. Educ U.S.A.** (1973), 15, nº 12, 3-93.
- BOOR, M., "Dimensions of Internal. External Control and Academic Achievement," **J. Soc. Psychol. USA** (1973), 90, nº 1, 163-4.
- FARINE, A., "L'évaluation de la performance en éducation," **Educ. Gestion**, (Fr.) (1973), nº 38, 13-22, bibliograf.
- GIRARDI, G., "Education intégratrice et éducation libératrice. II. L'éducation libératrice," **Orientations**, (Fr.) (1974), 14, nº49, 21-55.
- GUIGOU, J., "Critique de l'analyse systémique des actions de formation," **Educ. perm.**, (Fr.) (1973), nº 17, 113-46.

LANGE, O., **Los Todos y las Partes: una Teoría General de Conducta de Sistemas**, F.C.E., México, 1975.

MITCHELL, T.R. y NEBEKER, D.M. "Expectancy Theory of Academic Effort and Performance". **J. appl. Psychol. USA**, (1973), 57, nº 1, 61-7.

PARRA Luna, F., **Towards comparing national social performances**, Edición de la Universidad de Lausana (Suiza), (1974), (Una aplicación de la Teoría de Sistemas).

PARRA Luna, F. **Sistema sociopolítico y seguridad social (Una aplicación del paradigma sistémico al estudio de la Seguridad Social en España)** Ed. Index, Madrid, (1980).

PARRA Luna, F., **On the Quantification of relevant Social Phenomena: a Systems Theory view**, (1981).

PARRA Luna, F. **Elementos para una Teoría formal del Sistema Social**, Prólogo del Profesor Mario Bunge. (1982). -No publicado-

PARSONS, T., "The School Class as a Social System" **Harvard Educational Review**, 29, (1959), 297-318.

RICHER, S. "School Effects: The Case for Grounded Theory" **Sociol. Educ. USA**, (1975), 48, nº 4, 383-99.

SEEMAN, A.Z. y SEEMAN, M, "Staff Processes and Pupil Attitudes. A Study of Teacher Participation in Educational Change" **Hum Relat. G.B.** (1976), 29, nº 1, 254 o.

SINGH, B.K. y MURPHY, J.B., "Ideological Commitment to Change and Desired Participation in University Governance". **Sociol. Focus. USA** (1973), 6, nº 4, 74-86.

LOGICA Y DIMENSIONES DE LO CREATIVO

José Luis Rodríguez Illera

---



## LOGICA Y DIMENSIONES DE LO CREATIVO.

### 1. Acotaciones lingüísticas y situación del problema

Ante una problemática de tan amplio espectro como la de la creatividad, parece obligado empezar por un intento de definición. Tal es, por otra parte, el camino -y muchas veces la única meta- que muchos autores han elegido: buscar etimologías, realizar sutiles distinciones y clasificaciones, etc. etc. Pero en todo esto, como en casi todo lo que tiene que ver con las denominadas "ciencias humanas", son tantas las diferentes pertinencias elegidas, teóricas o praxiológicas, que no se pueden obtener resultados generalizables, ni muchas veces intercambiables entre diferentes investigadores: pues cuando no interesa saber en qué consiste, interesa saber si es enseñable, o, simultáneamente, conocer si el campo de la creatividad es uniforme o bien si es diferente la creatividad manual de la intelectual, la literaria que la científica, etc.

Sin poder ofrecer una teoría general de la creatividad (y sin plantear tampoco si tal cosa es factible), parece preferible elegir un aspecto bien delimitado del problema e intentar construir su teoría específica -interrelacionada o no, según sea el caso, con otros aspectos del mismo-. Antes de pasar a ese punto puede ser interesante un breve análisis lingüístico del término que es aquí nuestro objeto.

"Creatividad" remite primariamente a una actividad. También podríamos plantearlo como una capacidad, o, más escolásticamente, como una facultad; pero parece preferible considerar el aspecto de actividad, ya que hace intervenir no solo los aspectos intelectuales del sujeto (capacidad, facultad, actitud incluso) que se aplican, sino que señala su carácter procesal, de implicación temporal, de transformación de los objetos (sea tal transformación manual o intelectual) entre un antes y un después. Así, y a expensas de volver luego sobre este punto, la creatividad se nos aparece como la actividad que uno, o varios, sujetos humanos ejercen en la transformación de un objeto. Pero, claro está, no toda transformación se denomina "creativa".

Este es el segundo punto a tratar. La presencia de un adjetivo que califica, o no lo hace, a una actividad como creativa. Así, una actividad será creativa si el resultado de la transformación operada se denomina "creativo". La importancia de esta distinción va más lejos de lo que parece: pues implica, en toda su sencillez, un doble criterio restrictivo sobre el proceso creativo: por una parte, que tal proceso ha de llegar efectivamente a un fin, esto es, que la creatividad sólo se mide por los resultados y no por el proceso de creación. Esto deshace algunos de los planteamientos anteriores: la creatividad no puede ser una capacidad o una facultad, ni nada por el estilo; estos términos sólo hablan del substrato, necesario pero no suficiente, para que pueda acontecer el proceso creativo: pero éste sólo es tal si el resultado al que aboca se considera "creativo". En conexión con esto último, la segunda restricción que el adjetivo conlleva es la de la evaluación de la creatividad. Se trata de evidenciar que lo creativo no tiene entidad en sí, que no existe independientemente del observador-evaluador, y que en el caso de varios observadores no suelen existir criterios comunes de evaluación.

En resumidas cuentas, el problema se puede pensar acudiendo a una analogía con la teoría de la acción o/y con un planteamiento cajanequista -al menos en un primer momento-. Se entenderá por creatividad la acción consistente en transformar unas entradas en salidas, de forma tal que estas últimas se denominen "creativas"; tal acción se supone ejercida por un sistema integrado, al menos en parte, por seres humanos.

Tal definición es circular y poco válida, pero tiene el importante mérito de introducir el problema que vamos a intentar analizar: ¿qué características debe tener la salida de un sistema para considerarla como "creativa"? Si logramos especificar esas características habremos logrado dar una definición -y, en cierto modo, habremos construido una teoría- de lo que es creativo. Sustituyéndolo entonces en la definición anterior se obtendrá una definición operativa de lo que es la creatividad.

## 2. Lógica de lo creativo y lógica del cambio

Evaluar la salida, respuesta, conducta, de un sistema nos introduce en el problema de la escala de evaluación. La escala implica escoger unos elementos y no otros de la totalidad que forma la salida; y esos elementos que se escogen suelen ser aquellos que pueden servirnos para ser comparados con otros semejantes que se hayan dado, o vayan a darse, en el sistema. Por tanto, la escala está en función del problema que queramos analizar y supone una selección de algunos elementos de la salida que sean comparables, para la pertinencia del problema, con algunos elementos de la entrada. Esto indica, de nuevo, que se es creativo en relación a..., pero que es imposible ser creativo en abstracto. La creatividad exige objetos sobre los que operar -como en general cualquier actividad-.

Antes de continuar, puede ser útil repetir lo mismo desde un nuevo ángulo. Pues el hecho de que la definición de creatividad implique la evaluación, supone un desdoblamiento del problema: la observación-evaluación no tiene porqué coincidir (en rigor es imposible que coincida) con el proceso de transformación efectuado. Esto es, no sólo quedan al margen procesos que pueden ser creativos pero que no son calificados como tales, sino que se nombran como creativos procesos que pueden no serlo.

Esto último introduce el problema de la naturaleza de la observación. Asociado a parejas de conceptos como extensión/intensión, profundidad/totalidad, sujeto/objeto, descripción/explicación, etc, apenas sí está esbozada una teoría de la observación en las ciencias humanas. Y no puede ser de otra forma: cada teoría nueva no sólo compete con la anterior en método y teoría, sino que la reinterpretación de los datos que ofrece supone, de hecho, categorías de observación diferentes. Por otra parte, la creatividad puede transformar tanto objetos inanimados (un teorema sin demostrar, un nuevo diseño, de encendedores, etc.) como objetos vivos -y dentro de estos últimos, algunos dotados de conciencia, planes, estrategias...-, por lo que se plantea aquí la cuestión más general de si lo que es creativo para el observador lo es también para el objeto o sistema que es transformado.

Sin querer detenernos más en la cuestión de la observación, señalaremos uno de los puntos de llegada de gran número de dificultades: la pertinencia social de la observación-evaluación. Sería un error -y grave- olvidar el problema de las formaciones sociales y discursivas, de las prácticas ideológicas, que de una u otra forma posibilitan o imposibilitan aplicar el adjetivo "creativo" a una transformación concreta. En última instancia, se podría afirmar que son ellas las que crean la línea divisoria entre lo que es creativo y lo que no lo es. (Sobre la observación hay puntos

que dejamos sin tratar para no complicar un desarrollo rápido como éste; véase Pask, 1975 y Nowakowska 1980, entre otros).

Estas observaciones sobre la observación conllevan un pequeño corolario: no hay criterio objetivo que nos permita decidir, ante cualquier resultado de un proceso de transformación, si es o no creativo. Y, por consiguiente, no hay criterio para averiguar en qué consiste la creatividad. Pero este corolario, aparentemente negativo, puede ser muy productivo. Pues, si reconocemos de entrada tal imposibilidad, estamos disculpiendo la problemática de la creatividad en su forma clásica, pero ello no quiere decir que no se pueda reformular la temática.

La problemática nueva que proponemos como parcialmente subsumidora de la de la creatividad es la del cambio. Es posible que estudiar el cambio no nos aporte mucho más que el estudio de la creatividad; sin embargo, sitúa correctamente el lugar que le corresponde a la creatividad: el de un tipo especial de cambio (transformación) operado sobre un objeto o sistema. En qué consiste tal especialidad es lo que intenta designar la palabra "creativo". Antes de dedicarnos a ello, vamos a insistir otra vez sobre la escala de observación.

Es este un paso previo para acometer el siguiente punto, a la vez que puede arrojar luz sobre un aspecto poco estudiado de la creatividad. Se trata del tipo de lógica que opera en la calificación (juicio de atribución, juicio de valor), y en general en la predicación, de lo que se denomina "creativo". Al igual que los informáticos, algunos semiólogos postulan que, a grandes rasgos, sólo existen dos tipos de codificación: analógica y digital. Según esto -que en lo esencial parece correcto-, el acto de adjetivar una salida de un sistema

(sea cual sea la calificación que se le dé) es un acto binario: es creativo o no lo es -el resultado al que aludimos-. Y, ciertamente, el acto sólo puede ser pensado -dentro de la lógica regida por el principio de no contradicción- como binario. Pero también se pueden considerar las cosas de otro modo; pues, normalmente, el juicio atributivo se halla inserto en unidades más amplias (frase, discurso), por lo que existe un después o un antes discursivos que son los que matizan el juicio.

Dicho de otro modo, la atribución binaria, y, en general digital que se realiza sobre el resultado de un proceso -que no tiene porqué, ni lo suele ser, digital- supone un corte, una sutura, entre el acto de nombrar y la génesis del nominable. Pero tal es la situación que engendra, en su generalidad, el lenguaje humano y muy particularmente aquellos elementos morfosintácticos que son el nombre y el adjetivo (otra cosa, algo diferente, sería el verbo ser y la función predicativa propiamente dicha; Kristeva, 1975). Esto, que ya ha sido señalado y elaborado en otros contextos (Lacan 1966, Bateson 1979, Wilden 1972) con conclusiones a veces diferentes, hace pensar que la adjetivación como "creativo" de la resultante de una acción, suponga al menos, dos cosas: por un lado, el intento -común a toda adjetivación, por la simple utilización del lenguaje verbal- de introducir aspectos connotativos, de valoración en especial, división binaria entre la propiedad atribuida y su ausencia, de marcar un momento privilegiado en la detención de la secuencia temporal; pero también supone un uso específico de la borrosidad del adjetivo.

Un buen número de aspectos del lenguaje natural se esclarecen bastante al considerarlos borrosos (fuzzy). Y, entre ellos, la utilización del adjetivo. Pues, evidentemente, ante un resultado siempre se puede seña-

lar -en el contexto discursivo de la evaluación- su mayor o menor grado de creatividad. Tal mayor o menor grado, tal asignación de una posibilidad de pertenencia (del resultado a creativo), suponen una actividad no estrictamente lógica por parte de la instancia evaluadora-observadora, sino más bien un modo de aprehensión global, paralelo al desarrollo secuencial de la lógica booleana, más cercano al lenguaje coloquial o artístico que al propiamente científico. La posibilidad de operar con los conceptos de la lógica borrosa en este terreno supondría un tratamiento nuevo y de resultados insospechados (sobre estos aspectos, Kaufmann, 1970).

Pero, ¿en qué consiste la especificidad de esa aplicación borrosa de "creativo"? Tomado en su sentido más general, y más intuitivo, "creativo" se aplica, por ejemplo, a determinados usos sociales, a determinados modelos de conducta, a algunas nuevas síntesis de formas u objetos, y también a una buena parte de toda aquella actividad o de todo aquello que es producido por el hombre y que no es esperable (esto es, que posee una alta carga informativa según la definición de Shannon). Como se ve, la aplicación se efectúa -de forma abstracta- sobre aquellos resultados de una transformación (independientemente del contenido de la misma) que se apartan, contradicen o superan lo que podríamos denominar el conjunto de reglas semióticas sociales que funcionan dentro de una determinada formación social o/y discursiva. Estas reglas semióticas sociales son de diferente tipo y pueden ser descompuestas internamente, pero para los fines de este trabajo basta con que sean entendidas como la aplicación -en sentido matemático- de "uno a varios" que se hace entre un primer conjunto, constituido por el objeto, o sistema, y la situación, y las respuestas sociales y semióticamente aceptables. "Creativo" dicese de aquellas respuestas que son un cambio en el código formado por las reglas semiótico-sociales.

Pero, ¿qué tipo de cambio es considerado como creativo?. O, todavía más importante, ¿en qué consiste tal cambio desde un punto de vista lógico?. A la primera pregunta es casi imposible contestar; su problemática se enmarca en los comentarios hechos sobre la observación-evaluación, y ya hemos señalado las dificultades que entraña. La más fundamental es la direccionalidad del cambio (Bateson, 1958).

En cuanto a la segunda pregunta, las respuestas son más factibles... y más variadas. Por ejemplo, Bunge (1980, p.120) al discutir problemas similares en Biología, llega a la siguiente definición formal de "emergencia" (que, para nuestro propósito, puede igualarse con "creativo"): "P es una propiedad emergente o colectiva de x si y solo si ningún componente de x posee P". Es ésta una definición en apariencia fuerte de lo que hay que entender por cambio, sobre todo si continuásemos con la analogía biológica -que tan útil podría ser-. Pero muy posiblemente la emergencia sólo sea uno de los posibles tipos de cambio que pueden darse en un sistema; por ejemplo, el entrenamiento psicológico que se puede realizar mediante la técnica denominada "bio-feedback" produce cambios importantes en la regulación de determinadas funciones orgánicas, por lo general involuntarias, y, sin embargo, no se puede decir que el nuevo estado sea emergente en relación al anterior. Por lo tanto, reservaremos la definición de emergencia (que, por otra parte, creemos muy ligada al pensamiento biológico, así como también aplicable a la concepción sistémica) para un cierto tipo de cambio.

Desde posiciones cibernéticas o/y sistémicas se ha intentado acotar las diferencias entre diferentes cambios. Así, Ashby (1956, p.66) dice textualmente: "Podrá advertirse que el término "cambio" aplicado a la máquina puede referirse a dos cosas muy diferentes. Hay un cambio de estado a estado, de a a b, que es el

comportamiento de la máquina y que se produce por su propia conducción interna; existe además, el cambio de transformación a transformación, de  $R_1$  a  $R_2$ , por ejemplo, que es un cambio en su modo de comportarse (...) La diferencia es fundamental y de ninguna manera puede pasarse por alto". Por otra parte, Piaget distingue dos tipos de adaptación (que, para nosotros, pueden ser leídos como el reverso del cambio): la adaptación proceso y la adaptación-estado (Céllier, 1968, p.55, recoge este importante punto piagetiano). También Watzlawick et al. (1974, p.28) señalan: "... deducimos la existencia de dos aspectos de cambio: uno tiene lugar en el interior de un sistema dado que le deja invariante, el otro modifica el sistema mismo". Para acabar este apretado muestreo, Bateson (1958, epílogo) distingue el cambio que se produce a nivel de variables del que se produce a nivel de parámetros.

Si examinamos las posiciones señaladas, todas se caracterizan por conceptualizar dos tipos de cambio bien diferenciados -o, en el caso de Piaget, dos tipos de permanencia-. Por un lado, lo que se podría denominar "cambio en sentido débil" caracterizado por el simple funcionamiento temporal del sistema y que conlleva variaciones en los valores que toman sus variables. Este tipo de cambio produce efectos muy importantes cuando es observado a nivel humano: por ejemplo, la distinción médica entre "hombre sano" y "hombre enfermo" (sea cual sea la enfermedad y su gravedad) no hace sino conceptualizar los datos empíricos de un cambio débil en el sistema formado por el cuerpo humano más su entorno vital; sin embargo, las diferencias fenomenológicas entre uno y otro pueden ser importantísimas. Con toda probabilidad lo que se denomina "creativo" acontece usualmente dentro de los esquemas del cambio débil.

Pero también puede darse en lo que podríamos denominar "cambio en sentido fuerte" y que corresponde a una segunda variedad de cambio que recorre a los autores citados. Su caracterización implicaría variación en los parámetros del sistema y un nuevo tipo de funcionamiento. Esto no quiere decir que fenomenológicamente el sistema tenga que ser completamente diferente a su estado anterior, sino que el tipo de transformaciones que realiza sí lo son (como se ve, se plantea aquí la cuestión de situar correctamente el contexto del acto; problema formulado modernamente por Whitehead). Este tipo de cambio sería siempre creativo en relación al sistema, lo cual no implica que lo sea socialmente: que el observador-evaluador lo conceptualice como tal.

Estos dos tipos de cambio se corresponden con lo que Watzlawick et al. (1974) denominan, respectivamente, Cambio 1 y Cambio 2. También Wilden (1972) ha señalado una distinción parecida al hablar de morfoestasis y morfogénesis, en relación a los cambios que experimenta un sistema en el tiempo.

Pero ha sido Bateson (especialmente, 1964/1971) quien se ha ocupado de separar los diferentes aprendizajes y los diferentes tipos de conducta en función de una clasificación jerárquica basada en la teoría de los Tipos Lógicos de Russell. Ante la imposibilidad de exponerla en detalle, sea suficiente con decir que los dos tipos de cambio distinguidos formalmente pueden actuar en/entre los diferentes niveles de una jerarquía (también, aunque más intuitivamente y más general, Walliser 1977). Lógicamente, lo que pueda ser denominado creativo en el interior de un nivel de tipificación lógica no lo será en el nivel superior, e, incluso, simples cambios de variable (Cambio 1) serán creativos para el nivel inferior. De ello se deduce que es importante conocer el nivel en que se sitúa el observador-evaluador. Pero, además, tal jerarquía no es

indefinida en sus niveles, sino que tiene unos límites derivados de la propia capacidad codificativa del cerebro y el cuerpo humanos.

Sintetizando un poco lo dicho, obtenemos: lo creativo se diluye en la problemática más amplia del cambio, de la que constituye un caso especial. Sin embargo, el cambio no es criterio suficiente para determinar la nominación como "creativa" a la resultante de una actividad de transformación; es preciso, al menos, contar con la instancia observadora-evaluadora (esta instancia puede tomarse a sí misma como objeto de su evaluación-observación). Lo que sí permite el planteamiento en términos de cambio es la búsqueda de criterios cuasi-objetivos sobre la transformación de la estructura del sistema en estudio, o bien sobre la transformación del sistema, aunque ello no implique necesariamente cambio de estructuras. "Cambio fuerte" y "cambio débil" pueden ser expresiones que describan tales diferencias. Cambio fuerte parece poder describir lo que se entiende por "propiedad emergente" en Biología. Se había dicho que "creativo" correspondía a un cambio en el código formado por las reglas semiótico-sociales; cuando tal cambio introduce nuevas posibilidades que no se habían utilizado, pero que eran posibles en el código, lo denominamos cambio débil (o, cambio 1, cambio de variables, etc.); cuando el cambio supone una reformulación del código, o el paso a códigos de orden superior (¿y también inferior?), lo denominamos cambio fuerte (o, cambio 2, cambio de parámetros, etc.). Al menos uno de ambos tipos de cambio es condición obligatoria para que pueda aplicarse "creativo". Hay que señalar que es usual pensar que "creativo" se aplica sólo a cambios fuertes; pero tal creencia no es verdad: se basa en criterios empírico-fenomenológicos, sociales, económicos, de novedad en la resultante, etc., sin percibir que lo único que permite hacer distinciones a este nivel es un criterio estructural como el propuesto.

### 3. Dimensiones de lo creativo

En este intento de explorar lo creativo -dejando un poco de lado, como problemática subordinada, o cuanto menos, diferente, la de los procesos conducentes, la creatividad-, parece necesario volver a situar lo que hemos hecho. Pues el esbozo de la lógica del cambio realizado sólo constituye uno de los aspectos de la cuestión de lo creativo. Quizas el más importante, el que es obligatorio, pero desde luego no el único. Constituye una dimensión. Pero se puede señalar la existencia de otras dimensiones con arreglo a los siguientes criterios:

#### a) Del sistema que se transforma o que es transformado

La reflexividad propuesta viene a indicar el hecho de que, a veces, el objeto de la actividad creativa puede coincidir con el sujeto que la realiza. Dentro de esta dimensión, dos parecen ser las sub-dimensiones fundamentales: la referente a la estructura del sistema y la referente a su función. (a.1) Estructura. La estructura del sistema que es transformado está sujeta -más allá de su análisis concreto: elementos, relaciones, propiedades, que pertenece a la lógica de los procesos mentales "creativos" y su operatividad- al cambio; esto es, una estructura cambia de un tiempo inicial a otro posterior, y esa diferencia marca lo que se denominará "creativo". Se pueden distinguir, dentro de esta dimensión, dos tipos de cambio (fuerte y débil) asociados además con el nivel lógico en que se realicen.

(a.2) Función. La función del sistema la consideraremos aquí como la relación que mantiene con su ecosistema. Así, el cambio de estructura dependerá, para su efectividad, de que sea adaptativo o de que no lo sea en su relación con el entorno (espacial, temporal, cultural y social). Hay que suponer que sólo, o casi,

aquellos cambios que sean adaptativos tienen posibilidad de denominarse "creativos".

b) Del uso social del término "creativo"

Esta dimensión es tan importante como la referida al propio sistema, ya que en la época histórica actual, caracterizada por un modo de producción capitalista, se ha llegado a un grado tal de intercambio generalizado que el valor de un objeto, o de un acto, depende más de la forma de circulación que adopta que del objeto "en sí". Tal es, por otra parte, la proposición que J. Baudrillard viene repitiendo en los últimos quince años -a cuya obra remitimos para las consideraciones sobre el segundo apartado de esta dimensión-. A ello hay que añadir que situamos en esta dimensión lo que se ha denominado instancia evaluación-observación de lo creativo, si bien dejando de lado los aspectos estrictamente cognitivos que, suponemos, quedan parcialmente subsumidos por la lógica del cambio apuntada.

(b.1) Aceptación. Para que los productos o resultantes creativos puedan circular, puedan ser comunicados, intercambiados, etc., es preciso un momento previo indispensable que consiste en su aceptación. Tal aceptación es, a su vez, la resultante, altamente compleja, de un gran número de procesos simultáneos que concurren en la evaluación de un producto como "creativo". Factores sociales, económicos, subjetivos, de capacidad para el juicio, políticos y culturales, así como también históricos, jurídicos, etc. En cualquier caso, la aceptación siempre es una aceptación local, ya que es imposible suponer un Observador-Evaluador Universal, y está, por tanto, condicionada por las diferentes formaciones sociales -internas a una sociedad dada- que son capaces de lanzar al mercado de los signos un producto concreto (al respecto, Bourdieu, 1966, ha realizado una descripción paradigmática).

(b.2) La economía sígnica. Simultáneo a la aceptación y a todo lo que la constituye, existe un universo que antecede a la propia aceptación de algo como creativo y en lo que éste debe insertarse: el valor (de cambio) que poseen los objetos-signos y la circulación a la que se encuentran sometidos. La economía sígnica de "creativo" funciona por la (supuesta) separación entre productos: creativo/no-creativo, diversificando así los objetos-signos para su circulación; tal separación es, desde luego, pensada con arreglo al pretendido valor de uso de los productos y no a su valor de cambio, único garante de su intercambiabilidad. Más aún, el funcionamiento de esta separación engendra efectos de sentido que hacen esta "mística" de la creatividad solidaria de una concepción elitista de la cultura (como la defendida por grandes escritores de nuestro siglo: T. S. Elliot, D. H. Lawrence o E. Pound, entre otros), o de la conducta.

Estas dos subdimensiones, brevemente esbozadas, no constituyen dos aspectos distintos, pero en este análisis parece mejor presentarlas por separado, aunque sólo sea para recordar lo que Baudrillard denomina el "intercambio simbólico" (Baudrillard, 1972, 1977) y que podría dar lugar a reflexiones un tanto inusuales sobre la utilización de lo creativo.

c) De la nominación como creativo.

Finalmente, todas las dimensiones y subdimensiones señaladas se agrupan en el acto de nombrar algo como "creativo". Momento catastrófico (en el sentido de R. Thom) que supone, para el sujeto enunciante, la aceptación de un cambio adaptativo implicando la integración de un código más amplio en el conjunto de reglas semiótico-sociales que funcionan para el sistema objeto de cambio en su relación con el observador-evaluador. Decimos "catastrófico" por suponer un paso brusco de un espacio

(semántico) de control a otro diferente. Aquí hay que postular que la matización discursiva de "creativo" separe dos recorridos diferenciados para el observador-evaluador: uno, constituido por el paso gradual de no-creativo a creativo, pensable mediante escalonamientos borrosos; otro, de ruptura súbita entre dos momentos, de franqueo de una barrera, de transformación incorporal -si cabe el recurso a los estoicos-. Ambos recorridos pueden dar lugar a dos tipos de proceso de nominación: débil y fuerte; estos términos no tienen porqué ir asociados con los propuestos en la lógica del cambio. Su valor, descriptivo, ayudaría a reconocer la capacidad del sujeto cognoscente para delimitar lo ocurrido en el sistema, o en sí mismo, de forma consciente. Idealmente, la nominación débil, no catastrófica, presupondría el re-conocimiento de los parámetros que han cambiado en el sistema, así como su evaluación; la nominación fuerte, lo contrario: el desconocimiento. Pero la nominación depende también, y sobre todo, de la economía sígnica, por lo que hay que afirmar que nominaciones débiles pueden ser el resultado de un total desconocimiento: efectos de sentido, etiquetas verbales que el sujeto hace suyas sin saber por qué. Dicho de otra forma: suponer que una nominación no catastrófica sea necesaria y constantemente congruente con un modelo de la mente basado en la conciencia es excesivo y fruto del desconocimiento circular propio del yo.

La nominación débil asociada a un grado de conciencia es la resultante de una construcción -en buen número de casos-. Esto es, el recorrido no catastrófico que un observador-evaluador realiza (se aplique o no a "creativo") está basado en determinadas selecciones, culturalmente determinadas, sobre la observación y la evaluación (dejamos de lado la posición psicoanalítica, ligada a la problemática de la identificación, para no complicar este breve desarrollo). Decir que esta selección es construída, plantea sus pertinencias y sus procesos de adquisición/transmisión.

Y esto enlaza con determinados enfoques sociológicos y antropológicos que, recuperando la idea básica de un antiguo texto de Durkheim y Mauss (1903) sobre la clasificación, han estudiado los "códigos de conocimiento educativo" (Bernstein, 1971, y para su discusión: Douglas, 1970).

La ampliación codificativa que el observador-evaluador hace suya mediante la nominación, débil o fuerte, borrosa o catastrófica, de "creativo", puede, en el límite, ser una disolución. Pero aquí entramos en aspectos que no se van a desarrollar en este trabajo: la relación de lo creativo con la seducción -de nuevo en el sentido de Baudrillard-, así como lo creativo lingüístico y su enlace con las formaciones del inconsciente: chiste, lapsus, etc.

Para acabar, y en forma esquemática, podría arriesgarse la necesidad de emprender un estudio sistemático de la combinatoria semántica que las diferentes dimensiones señaladas sufren en la nominación (y quizás en la circulación) de "creativo". Hay razones de peso para creer que tal cosa es posible, dentro de los actuales límites de la semiótica semio-narrativa y discursiva, niveles previos a la manifestación textual del lexema "creativo". Pero esta es una cuestión que sólo puede dejarse apuntada.

## BIBLIOGRAFIA

- ASHBY, W.R. (1956), **Introducción a la cibernética**. Buenos Aires, Nueva Visión, 1972.
- BATESON, G. (1958), **Naven**. Stanford, Stanford University Press, 2nd. ed., 1958.  
(1964/1971), "The Logical Categories of Learning and Communication" en G. Bateson: **Steps to an Ecology of Mind**. New York, Ballantine, 1972, pp. 279-309.  
(1979), **Mind and Nature: a necessary unity** London, Wildwood House, 1979.
- BAUDRILLARD, J. (1972), **Crítica de la economía política del signo**. México, S. XXI, 1974.  
(1977), **El intercambio simbólico y la muerte**. Caracas, Monte Avila, 1980.
- BERNSTEIN, B. (1971), "On the classification and framing of educational knowledge", en B. Bernstein: **Class, Codes and Control. Vol. 3: Towards a Theory of Educational Transmission**. London, Routledge and Kegan Paul, 1975.
- BOURDIEU, P. (1966), "Intellectual Field and Creative Project" en M.F.A. Young (ed.): **Knowledge and Control**. London, Collier Macmillan, pp. 161-188, 1971.
- BUNGE, M. (1980), **Epistemología**. Barcelona, Ariel (1980).

- CELLERIER, G. (1968), "Modèles cybernétiques et adaptation", en J. Piaget (ed.): **Etudes d'Epistémologie Génétique**. Vol. XXII, Paris, P.U.F. (1968).
- DOUGLAS, M. (1970), **Símbolos naturales**. Madrid, Alianza, (1978).
- DURKHEIM, M. y MAUSS, M (1903), "De quelques formes primitives de classification" en M. Mauss: **Essais de sociologie**. Paris, Seuil, pp. 162-231, 1971.
- KAUFMANN, A. (1970), "Méthodes mathématiques pour la créativité et la découverte", en **Art et Science: de la créativité**. Paris, U.G.E pp. 255-260, 1970.
- KRISTEVA, J. (1975), "La fonction prédicative et le sujet parlant", en J. Kristeva; J.C. Milner y N. Ruwet (eds.): **Langue, discours, société**. Paris, Seuil, pp. 229-260, 1975.
- LACAN, J. (1966), **Ecrits**. Paris, Seuil, 1966.
- NOWAKOWSKA, M. (1980), "Semiotic systems and knowledge representation", en **Int. J. Man-Machine Studies**. Vol. 13, pp. 223-257, 1980.
- PASK, G. (1975), **The cybernetics of Human Learning and Performance**. London, Hutchinson, 1975.
- WALLISER, B. (1977), **Systemes et modèles**. Paris, Seuil, 1977.

WATZLAWICK, P., WEAHLAND, J. y FISCH (1974), **Changements, paradoxes et psychothérapie**. Paris. Seuil, 1975.

WILDEN, A. (1972), **System and Structure**. London, Tavistock, 1972.



REFLEXIONES AXIOLOGICO-PEDAGOGICAS Y  
DIMENSION EVOLUTIVA DE LOS SISTEMAS  
INTELIGENTES

Miguel Martínez

---



REFLEXIONES AXIOLOGICO-PEDAGOGICAS Y DIMENSION EVOLUTIVA DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES.

No es la primera ocasión en la que nos planteamos el problema del orden en el estudio evolutivo de la persona entendida como un sistema inteligente (1), pero sí quizás sea ésta la primera ocasión de articular nuestras reflexiones en el conjunto de la problemática axiológico-pedagógica que tanto ha ocupado a filósofos de la educación y teóricos de la misma.

La problemática axiológica guarda, a nuestro entender, una estrecha relación con el problema del orden y con el problema evolutivo. Nuestra intención en este trabajo que presentamos no es agotar el tema, pues sería pretencioso por nuestra parte, ni tampoco presentar tesis fuertes en torno al tema. Nuestra voluntad es ordenar un poco nuestras propias ideas y exponer nuestra concepción sobre el problema con el ánimo de encontrar puntos de vista que nos confirmen en nuestra postura y sobre todo puntos de vista que rebatiéndola, o poniéndola en tela de juicio colaboren con nuestra intención de profundizar el tema y en definitiva, con el objetivo de ofrecer nueva luz a un problema tan crucial como el de los fines y valores en educación.

Ya hemos manifestado en otros momentos que nuestra postura sobre el concepto de educación, insiste en la dimensión inteligente del sistema que se educa, persona

humana si entendemos la educación en sentido estricto; y a la vez hace hincapié en la nota que caracteriza a dicho sistema inteligente como un sistema evolutivo. También hemos insistido, y resulta obvio afirmarlo, en el concepto de lo evolutivo como algo que implica no sólo la noción de desarrollo, sino fundamentalmente de mejoramiento. Entiendo la educación como relación posibilitadora de optimización en los sistemas inteligentes y humanos (2), es lógico que nos planteemos el problema de la educación y fundamentalmente el de los fines y valores en el marco de una perspectiva relacional y sistémica que contemple la acción educativa como una acción de regulación y control en la que median procesos de aprendizaje superior y de comunicación. Ahora bien cuando nos referimos a la educación, siempre acude a nuestra mente la dimensión conductiva, de guaje, que tal concepto implica; y es precisamente en el momento en que analizamos tal dimensión cuando surge la pregunta: ¿para qué educamos?, ¿para qué guiamos?, ¿a dónde conducimos?...

Sin la idea del fin, la educación perdería en gran medida su propia razón de ser. Sin la noción de "para qué se educa", o en nuestra terminología sistémico-cibernética "para qué optimizamos tal sistema inteligente", la educación y la Pedagogía quedarían relegadas a un simple conjunto de medios y actividades y a un simple discurso mesológico sin sentido. Frederick C. Neff recoge las palabras de Albert Einstein "En mi opinión, la perfección de los medios y la confusión de los fines parecen ser las características de nuestra época", cuando al introducir su estudio filosófico sobre la educación afirma la necesidad de trazar una carta de navegación antes de embarcarse (3).

Pero además el problema del fin o de los fines es difícil de solventar porque implica un problema previo, implica la idea de hombre hacia la que conducir a la persona a través de su educación, es decir implica una antropología filosófica sobre el modelo de hombre, y

por supuesto la discusión en torno a si es lícito hablar de idea de hombre, si es válido hablar necesariamente de modelo antropológico inspirador de todo modelo educativo.

Si lo que intentamos a través de la educación es una optimización, un cambio en la formación humana de carácter progresivo, es obvio que nos planteemos cuál es nuestro concepto de lo mejor, de lo que es evolutivo, optimizante, progresivo en la formación humana y de lo que por el contrario es involutivo, entrópico y regresivo en la misma.

En otros términos es evidente que no podemos escapar al análisis de lo que entendemos por orden y al de aquellos patrones y valores que nos permiten configurar su noción. Sólo así podremos iniciar el reconocimiento de los fines que perseguimos y consecuentemente el diseño de las estrategias reguladoras y de control que conduzcan o guíen al sistema que se educa, es decir el estudio de los medios para alcanzar los fines que reconocemos como deseables. Si aceptamos que cada momento histórico, cada época, tiene un conjunto de convicciones que son aceptadas casi como postulados incuestionables y que tales convicciones generan unos corolarios de carácter intelectual, socio-cultural y vital, podemos caracterizar el mundo que vivimos, la época histórica en la que colaboramos, como un momento en el que la crisis de valores, es una de esas convicciones a las que hacemos referencia.

La crisis de valores implica en el ámbito pedagógico, que no se concreta en el análisis del "ser" sino en el del "deber ser", problemas sobresalientes que no encuentran solución fácil a la luz de los planteamientos absolutistas ni relativistas en el dominio axiológico. La Pedagogía normativa centrada en el ideal, en los fines y en el establecimiento de normas para

que la acción pedagógica y educativa logre los fines previstos se presenta como Pedagogía axiológica y es en este ámbito en el que el análisis del problema de los valores, de los fines y del concepto de ideal, de "orden" se debe considerar de forma fundamental.

La Pedagogía empírica o descriptiva al centrar su atención en el análisis del hecho educativo como realidad, puede prescindir en cierta medida de la problemática axiológica, pero difícilmente puede colaborar en la construcción de la Pedagogía, si la Pedagogía normativa no resuelve el problema de los valores, eje que da sentido a la acción educativa, sobre la cual los datos que a través de la investigación fundamentalmente empírica de la Pedagogía descriptiva, aportan información y conocimiento. De poco nos servirá un conocimiento riguroso y exhaustivo del hecho y del proceso educativo, si falta el conocimiento de las normas que orientan tal proceso y el de los valores que están presentes en toda norma. En una situación como ésta lo plausible y diríamos casi con firmeza, lo que ya está ocurriendo, es el hundimiento paulatino del ámbito de reflexión y desarrollo científico-pedagógico que conocemos como Pedagogía axiológica y Pedagogía normativa. Tal hundimiento permitiría afirmar que la Pedagogía dejaría de contemplar una parte fundamental del problema pedagógico e incurriría en un reduccionismo empirista, descriptivista, mesologicista en el mejor de los casos.

Pretender plantearse el problema pedagógico con seriedad, amplitud de miras, y rigor despojando de él una parte tan fundamental como la axiológica resulta contradictorio, pobre científicamente y reduccionista. Félix Von Cube (4) en su obra sobre la Ciencia de la educación se sitúa desgraciadamente, a mi juicio, en esta perspectiva a partir de un concepto de lo científico que él mismo considera reducido y que nace del concepto de Ciencia del racionalismo crítico. Von Cube señala

que la Ciencia de la educación por él así considerada como tal, se compone de tres disciplinas, la Ciencia constructiva de la educación, la Metódica y la Didáctica de medios. Esta configuración de la Ciencia de la educación no puede aceptarse en ningún momento desde nuestro punto de vista como sinónimo de la Pedagogía. De igual forma resulta difícil aceptar que los fines de la educación sean exclusivamente proposiciones políticas. Creemos que un planteamiento como el derivado según Von Cube del racionalismo crítico en torno a la educación y a su análisis científico es contrario a nuestro espíritu de integrar la reflexión pedagógica y la descripción del hecho y proceso educativo en un todo que parcialmente considerado puede favorecer planteamientos desintegradores de la Pedagogía en política y tecnología.

Por otra parte la reflexión y el análisis en torno a lo educativo no necesita alcanzar el nivel de Ciencia a partir de modelos de racionalidad científica basados casi exclusivamente en un conjunto de actitudes positivistas, sino que más bien debe orientar su desarrollo científico a partir de lo que se ha considerado como racionalidad alternativa de los sistemas abiertos y complejos, y que se ha presentado ya con el nombre de racionalidad evolutiva por autores, como por ejemplo Skolimowski (5).

El planteamiento de nuestro problema, por lo tanto, excede al análisis meramente axiológico y se sitúa en un contexto epistemológico sobre modelos de comprensión de la realidad objeto de estudio de la Pedagogía, es decir se sitúa en el contexto de las racionalidades. No es el momento de entrar en esta dimensión del problema, pues nos impediría presentar nuestra postura sobre el problema de los valores por falta de espacio y tiempo; tan sólo queremos hacer constar la necesidad de adoptar un criterio sobre el tipo de racionalidad que consideramos más idónea para el análisis de lo educa-

tivo y su comprensión, en caso contrario, es decir si suponemos que sólo existe un tipo de racionalidad, el de la racionalidad "científica" basadas en actitudes derivadas del positivismo, entonces es más posible que el análisis pedagógico no sólo no sea científico, sino que probablemente sea preferible que no lo sea. Ahora bien si adoptamos una racionalidad alternativa, más abierta y dinámica que la considerada en la literatura al uso como "científica", entonces la Pedagogía debe construirse y considerarse como una ciencia.

En este sentido no podemos despreciar el análisis axiológico y normativo del dominio de la Ciencia de la educación, por el mero hecho de que tal análisis se escape a los principios de fundamentación de todo lo conocido a las leyes físicas, o de que se trate de una búsqueda de conocimiento no deducible a través del "método científico", o porque tal análisis sitúe el problema de la búsqueda de conocimiento o de comprensión en el ámbito de un tipo de sistemas abiertos y complejos y no simples y relativamente aislados, en los que el método científico clásicamente considerado muestra una notable incompetencia.

Estaríamos de acuerdo con Von Cube en aceptar que los fines de la educación establecidos desde el ámbito de la política no son inferibles científicamente, y en que intentar otorgar validez científica a la actividad política de la fijación de fines de la educación puede resultar un juego pero difícilmente una tarea rigurosa y articulada de un modelo de comprensión de la realidad propio de la ciencia. Ahora bien, no estamos de acuerdo en el supuesto de que todo fin, todo valor a alcanzar, todo nivel deseado en los procesos educativos sea siempre establecido por valoraciones personales o políticas. Así pues y a modo de resumen de lo anterior, consideramos que la Pedagogía normativa, axiológica debe contemplarse junto con la Pedagogía descriptiva en un todo que permita conocer mejor, comprender mejor,

con el modelo de comprensión y racionalidad más adecuado, el conjunto de procesos que subyacen en el proceso educativo, la dimensión conductiva de toda acción educativa y el conjunto de valores que gobierna la regulación, control y evolución de la persona humana en su desarrollo como tal.

Cuando hablamos de que atribuimos valor a algo, no siempre lo hacemos con idéntica intensidad ni con idéntica convicción de que lo que valoramos es realmente valioso en términos objetivos, ni con la misma estima personal o consideración de aquello como valioso en términos subjetivos. En ocasión valoramos algo como un bien al margen de que nosotros particularmente discrepemos en algún modo de su valiosidad. De igual forma en ocasiones valoramos subjetivamente algo como un bien, un ser, una idea de valor, al margen de que tal ser o idea participe de la misma valoración por los demás. En otras palabras, se entreeve desde un principio que la aceptación del vocablo "valorar" es plural. Un acercamiento al sentido del valor a través del análisis del lenguaje lo efectúa Ricardo Marín (6) considerando como sinónimo cuatro sentidos diferentes al vocablo y acción de valorar.

El primero de ellos se refiere al valor que atribuimos a lo que nos es placentero o no, a lo que nos agrada o desagrada. El segundo hace referencia al ámbito de las ideas. Las convicciones de las personas permiten a éstas formular juicios, valorar e incluso renunciar a lo placentero y agradable en función de valores más elevados o fundamentales según sus convicciones. Un tercer sentido del valor es referido a los ideales. Consideramos tal realidad objetiva, independiente del sujeto, como un ideal, pero en el que se cree y espera. Por último, un cuarto sentido es el que se atribuye al valor cuando nos referimos a seres reales, la naturaleza y la realidad social y cultural nos muestran cosas, acciones, artefactos, que tienen valor. Estas

cuatro opciones del valor, lo agradable o no, lo bueno o lo malo en función de nuestras convicciones, el valor como ideal a alcanzar, y el valor como atributo de seres reales, nos permiten recordar la problemática que subyace de forma evidente en la cuestión axiológica, la problemática en torno a si los valores son objetivos o son subjetivos. Risieri Frondizi (7) se pregunta en relación a esta temática: ¿Tienen las cosas valor porque las deseamos o las deseamos porque tienen valor?. Existen valores absolutos o los valores son relativos, dependen del que valora. Este problema presente en el ámbito filosófico desde hace más de un siglo como temática específica, la axiología, es de fundamental importancia para el análisis y reflexión sobre lo educativo. Las posturas subjetivistas y objetivistas en el campo de los valores han ido evolucionando oponiéndose de forma progresiva hasta alcanzar extremos irreconciliables, quizás porque tal y como indica Frondizi, ambas posturas han coincidido en un planteamiento erróneo del tema. Ambas perspectivas surgen aceptando un sofisma de falsa oposición: la necesidad de que el valor sea subjetivo u objetivo.

Realmente si lo que pretendemos es encontrar una salida superadora a este problema y una auténtica superación de la antítesis generada, en primer lugar debemos reconocer que el subjetivismo ha aportado elementos de reflexión muy importantes al analizar la función dependiente de las reacciones psicológicas, de las necesidades y expectativas de la misma. En segundo lugar se ha de reconocer también que los planteamientos objetivistas ofrecen un análisis de gran utilidad al considerar las cualidades objetivas de lo que es valorado al margen del subjetivismo del que valora. Ciertamente que ninguna de las posturas extremas nos satisface pero no es menos cierto que ambas se han presentado históricamente como necesarias para el análisis de la postura superadora, de la postura relacional, relacionista, no relativista, que se prefiere.

Si tal como hemos indicado concebimos la educación como optimización del sistema inteligente humano, es obvio que la existencia o no de valores absolutos implicará diferentes estrategias reguladoras y de control por parte del sistema educador intencional e incluso diferentes patrones de valoración a través de los cuales el estudioso de la educación podrá considerar si tal desarrollo del sistema es evolutivo, implica optimización, o por el contrario es involutivo, entrópico.

La existencia o no de valores absolutos, independientes del que valora, objetivos, implicará o no la existencia de un orden objetivo, inefable, indiscutible en función del cual podremos comparar la evolución de los sistemas inteligentes humanos en su interacción con el medio y en su propia dinámica interna, permitiendo así afirmar o no que tal estado del sistema es mejor o peor que tal otro, y por lo tanto establecer o no el conjunto de acciones adecuadas que regulen, controlen, orienten y conduzcan la evolución de tal sistema hacia el orden que se presenta como el orden objetivo.

La postura axiológica absolutista y objetivista considera que la educación debe conducir, inculcar en los educandos la escala jerarquizada de los valores, propios de la generación adulta. Perennialistas y esencialistas consideran los valores como objetivos, eternos, a priori, inmutables, independientes y absolutos.

La postura opuesta, el otro extremo, considera que es la persona que valora la que crea el valor. La axiología subjetivista y relativista considera que los valores educativos no son ni absolutos ni objetivos, ni son susceptibles de ser jerarquizados en una escala inmutable y eterna de valores (8).

La postura que nosotros compartimos no pone el énfasis ni en lo que se valora ni en el que valora, sino en la relación que se establece entre ambos y que permite

en sí misma la acción de valorar y el ser valorado. No es el sujeto, la persona que crea el valor; el valor tampoco está de forma innata a priori en el objeto que es valorado. El valor se hace patente, se añade al ser, gracias a la relación dinámica y fluyente que se establece entre el sujeto y el objeto. Así planteado el problema axiológico el valor no lo impone el que valora ni está sin más en el ser que es valorado. El valor se presenta como una cualidad no tanto estructural en sentido estricto como cualidad sistémica en cuanto que el valor surge de la interacción sistémica de una persona frente a un ser y sus atributos. Esta cualidad sistémica no es fija en el tiempo, ni independiente de la situación, como tampoco es dependiente únicamente de los atributos de lo que es valorado ni de las reacciones del que valora. Se trata de situar el énfasis, en el análisis del concepto valor, en el conjunto estructural-funcional que forman objeto valorado y sujeto que valora.

Desde esta perspectiva, brevemente expuesta en los últimos párrafos, nos parecen inadecuados aquellos planteamientos que entienden por educación la adecuación, la conducción de las personas en función de valores establecidos, como también nos parecen inadecuados aquellos planteamientos que postulan una educación en la que la conducción y el guíaje en función de unos valores es negada de forma sistemática.

Lo que nos parece más adecuado es aceptar que el hombre está inmerso en un medio socio-cultural con el que convive, en el que crea, medio que le determina a la vez que éste determina a aquél. Esta interacción mutua incluye procesos de condicionamiento socio-cultural en sentido amplio, y procesos de creación, de ordenación inédita del medio por parte de la persona. Esta interacción incluye procesos de adaptación, estados de adaptación, procesos de proyección, estados proyectivos, momentos de sometimiento a valores generados por

el sistema socio-cultural y momentos de ruptura, de creación y génesis de nuevos valores por parte de la persona, que el sistema socio-cultural incorporará o no, tolerará o reprimirá en función del grado de consistencia sistémica y de rigidez axiológica que le caracterice.

Evidentemente dado este planteamiento, momentos socio-culturales de crisis facilitarán la génesis de valores nuevos e incluso la destrucción del sistema socio-cultural como tal y la creación de otro. De igual manera los momentos socio-culturales fuertes impondrán su escala de valores como única, absoluta y rígida.

Incluso la propia interacción sistémica entre sistemas socio-culturales diferentes podrá facilitar la influencia entre sistemas con el consiguiente efecto imperialista de sometimiento, de intolerancia, de respeto o de indiferencia entre las diferentes culturas que interactúan.

Todo lo anterior no es contrario al reconocimiento de determinados valores que a lo largo de la historia parecen irse configurando como estables y de difícil discusión en las diferentes culturas e incluso como valores comunes a diferentes culturas, como valores universales. Pero tal reconocimiento no presupone a nuestro juicio dimensiones perennialistas, ni esencialistas, que dotarían a tales valores de absolutez, objetividad y eternidad indiscutibles.

Así pues, el valor no depende exclusivamente de la subjetividad del que valora, pero tampoco es ajeno a tal acción, y sobre todo no es ajeno a la acción valorativa del grupo humano que gobierna o regula el sistema socio-cultural de forma predominante. El gradiente que permitiría a partir de lo anterior establecer una jerarquía

de valores no se basaría en deseos, intereses o preferencias del sujeto, o del sistema socio-cultural, sino en tendencias deseables, preferibles que no pueden prescindir de lo que es valorado ni de sus atributos, ni de las consecuencias de tal tendencia en la situación en que la relación entre persona que valora y ser valorado tiene lugar.

Desde un punto de vista pedagógico, las afirmaciones anteriores nos permiten reflexionar sobre el problema del orden, del juicio de valor sobre lo que es mejor, lo que es evolutivo y lo que no lo es en la dinámica de la formación humana, desde una perspectiva creemos más adecuada a la realidad, y más proclive a su comprensión.

El comportamiento de un sistema inteligente implica una noción de cambio, la educación también implica tal noción. La evolución de los sistemas abiertos hiper-complejos como es el caso de la persona humana, supone siempre la idea de cambio y transformación. Parece como si en la formación humana, en la acción educativa, en la interacción de la persona con los demás, dimensión relacional de ésta, y con ella misma, dimensión intimista, el cambio y la transformación sean constantes, supuestos básicos. Si recordamos las observaciones y delimitaciones sobre la noción de orden de David Bohm (10), las afirmaciones que hemos formulado están próximas a la consideración fundamental de Bohm en su metafísica del proceso. Si la noción de cambio está siempre presente en las cuestiones que nos ocupan, podríamos afirmar al respecto que en nuestro dominio de reflexión "Todo es proceso". Los hechos son captados, reconocidos como tales por el observador, pero en sí no son sino manifestaciones espacio-temporales de aquello que soporta el cambio y la transformación, son manifestaciones de lo que existen son procesos. Nos dice Bohm que para él nada permanece por siempre, y también reconoce que tal afirmación no puede ser probada de

manera definitiva, a pesar de que también es cierto que nadie ha descubierto nada que sea permanente. A nosotros nos interesa en este momento insistir en la idea de que en la evolución y en la educación la noción de proceso es fundamental y a la vez y sobre todo insistir en la idea de que tal noción es vacía en la medida en que no podamos decir algo en torno a su orden.

Sabemos que hay tres niveles procesuales en los que el orden es discutido, el nivel de quasi-equilibrio, el nivel dinámico y el nivel creativo, y también sabemos que en todo proceso la creación y la transformación de orden se considera como la clave del mismo. En nuestra reflexión pedagógica creemos que es válida la afirmación de que la creación y transformación de orden por parte de la persona que protagoniza el proceso educativo es la clave de su evolución de su optimización y desarrollo progresivo.

Para nosotros la dimensión estructural-funcional es básica en la dinámica sistémica que nos ocupa y en la de la persona humana en particular. Tal dimensión supone no sólo la existencia de un orden constitutivo de órdenes, estructuras, sino la existencia también de un tipo de cambio ordenado de estructura, función. Ahora bien, la propia noción de función apela una direccionalidad y un sentido para que pueda ser comprendida como tal función, y tal sentido se encuentra en principio fuera de ella, es transfuncional. Desde nuestro punto de vista es el mundo de los valores el que permite caracterizar la dirección y sentido transfuncional capaz de explicar la evolución estructural-funcional de los sistemas y el que, por lo tanto, da sentido a la noción de proceso al implicar una cierta noción de orden. Según el ámbito en el que centremos nuestro estudio, el valor que aglutina y da sentido a la evolución puede presentar diferentes formas. Así pues en el ámbito biológico se ha considerado en ocasiones el

valor de supervivencia; en el de la sociedad, el valor de la felicidad, el de la adecuación al plan divino, etc. En nuestro ámbito pedagógico ya conocemos las formas que los valores han presentado como características transfuncionales a las que ha de referirse toda función educativa, y en función de los que han de regularse y controlarse los procesos educativos.

Sin embargo por encima incluso de estos valores nos parece que existe el valor del "orden", valor que podemos entender como ligado a la antítesis armonía-conflicto. Esta noción de orden como valor, como característica transfuncional, estaría relacionada con el concepto de entropía y se identificaría con el de disminución del desorden, con el concepto de nequentropía. Obviamente y a raíz de lo dicho anteriormente es posible que la creación de orden por parte de un sistema inteligente, de una persona humana, en este caso, no sea compatible con la creación de orden por parte de otro sistema, socio-cultural o de otra persona. Ya hemos comentado al respecto como los sistemas pueden influirse entre sí. Pero lo que si podemos, así lo creemos, es desarrollar todas aquellas capacidades que permitan a tal sistema, a la persona humana, ordenar el medio interno y externo de forma cada vez más óptima, más potente. Lo que si creemos es necesario pedagógicamente, si lo que pretendemos es que la persona humana cree su medio, haga historia y sea el elemento clave de su educación y no el objeto de la misma, es que al margen de la compatibilidad o incompatibilidad interpersonal, social y futura de sus ordenaciones del mundo, sea cada vez más capaz de disminuir la entropía del medio que ante ella se presenta creando su medio e interactuando con él asegurando así su desarrollo contrario al caos y la degradación, es decir asegurando su evolución.

Nuestra concepción sobre las características básicas de un sistema inteligente presenta las dimensiones codificativas, adaptativas y proyectivas de éste como

fundamentales para que la dimensión evolutiva del mismo pueda generarse y desarrollarse. No quiero insistir más en la caracterización de estas dimensiones pues ya se ha hecho en otras ocasiones, pero sí afirmar que la acción pedagógica que tiende a desarrollar tales dimensiones es la acción que, a mi juicio, merece destacarse como fundamental y central, tanto en la práctica educativa como en la reflexión, teorización y construcción de una Teoría de la Educación.

## NOTAS CITADAS.

- (1) El estudio realizado entre Diciembre de 1975 y Diciembre de 1979 y que presenté como investigación para la obtención de grado de doctor bajo el título Aproximación sistémica a un concepto de inteligencia. Implicaciones pedagógicas., contiene aspectos relacionados con la temática que aquí se aborda. También pueden encontrarse consideraciones al tema en el trabajo "Reflexiones en torno al concepto de educación y su relación con los sistemas inteligentes y los sistemas hipercomplejos", publicado en la obra conjunta en cuya compilación colaboré junto a J.L. Rodríguez Illera, que constituye el nº 2 de la revista Educación i Cultura, número monográfico sobre el "Primer Seminario de Epistemología, Cibernética y Teoría General de Sistemas" celebrado en Barcelona (Enero 1981), publicada por el Dpto. de Pedagogía de la Universidad de Palma de Mallorca. (1982).
- (2) El desarrollo de estas afirmaciones y de otras sobre el concepto de sistema inteligente pueden encontrarse a lo largo del trabajo, se pueden analizar con más detalle en la memoria de doctorado antes citada y, de forma más resumida, en el trabajo sobre "El concepto de inteligencia y educación", en Revista Española de Pedagogía, nº 151, Enero-Marzo 1981. Madrid, C.S.I.C., 1981, pp. 81-95.
- (3) Neff, Frederick C., Filosofía y educación, Buenos Aires, Troquel, 1970, 2ª edición, pp. 13 y 14.
- (4) Von Cube, Félix, Erziehungswissenschaft, Stuttgart, Ernst Klett Verlag, 1977, Traducción castellana de María del Carmen Vicencio, bajo el título La ciencia de la educación, Barcelona, Ceac, 1981.

- (5) Se puede encontrar un resumen del planteamiento de Campbell y Skolinowski en la obra de este último presentada en 1974 con el título Evolutionary Rationality y publicada en versión castellana según traducción de Carmen García Trevijano y Francisco Soto Pinazo con el título Racionalidad evolutiva por el Dpto. de Lógica de la Universidad de Valencia, en su colección "Cuadernos Teorema".
- (6) Marín, Ricardo, "Los valores fundamentales de la educación" en VARIOS, Teoría de la educación, Madrid, Anaya, 1981.
- (7) Frondizi, Risieri, ¿Qué son los valores?, México F.C.E., 1977, 3ª edición, 4ª reimpresión, pp. 26-48.
- (8) La producción bibliográfica sobre la temática axiológica es abundante, pero quizás una colección de las aportaciones más destacables puede encontrarse en los manuales fundamentales de Pedagogía, Teoría de la Educación y Filosofía de la Educación, así como en las actas del VI Congreso Nacional de Pedagogía, Madrid, 1976.
- (9) Las nociones de valor como cualidad estructural están desarrollada en la tercera edición, 1972, de la obra de Frondizi antes citada. Hasta esta edición el valor se había considerado como cualidad irreal, sui generis, a diferencia de las cualidades primarias y secundarias. Con esta edición se desarrolla la noción de cualidad estructural a la que hacemos referencia.

- (10) Bohm, David, "Algunas observaciones sobre la noción de orden" y "Observaciones adicionales sobre la noción de orden," en Waddington, C.H. y otros, Hacia una biología teórica, versión castellana de Mariano Franco Rivas, publicada en Madrid, Alianza Editorial, Colec. Alianza Universidad nº 156, 1976, de la obra original inglesa Towards a theoretical biology, publicada por Edimburg University Press en 1968.

LENGUAJE Y CIBERNETICA. APROXIMACION  
A UNA INTERPRETACION CIBERNETICA DEL  
LENGUAJE EN LA ETAPA INFANTIL

Neus Moly i Marti

---



En mis trabajos de investigación sobre lenguaje y cibernética, estoy siguiendo la evolución del lenguaje en los primeros años de vida a través de los varios aspectos, fonológico, semántico, sintáctico, que lo constituyen. El presente estudio, para el que he tomado como documento de base otro estudio mío anterior, se centra, concretamente, en el análisis de estructura sintáctica en un caso específico.

La aportación que pretendo hacer a este campo de estudio del lenguaje, tan trillado y desconocido al mismo tiempo, es la del enfoque a partir de premisas cibernético-pedagógicas.

### Lenguaje y estructura mental

La aplicación de la teoría generativo-transformacional y del lenguaje de programación al estudio y comparación de los lenguajes mecánicos y naturales ha dado lugar a sorprendentes logros en la aproximación formal de los primeros a los últimos y, aunque quede todavía un largo y difícil camino que recorrer en los intentos de llegar a una identificación total, la aproximación lograda plantea ya al pedagogo una serie de importantes cuestiones.

Si bien es cierto que, desde el punto de vista de "salida" del sistema, ambos lenguajes, mecánico y humano, parecen aproximarse cada vez más, sigue existiendo una diferencia esencial entre el hombre y la máquina en lo que se refiere a la formación de la "mente". Y es que la mente del hombre es plástica, es decir, está

siempre estructurándose o desestructurándose o muere. Lo que no puede hacer es esperar estáticamente en un rincón a que alguien pulse un botón.

Dentro de este dinamismo, el proceso de elaboración del lenguaje reviste especial importancia en los primeros años de vida porque es el momento en que la mente está menos estructurada y está estructurándose a mayor velocidad. Evidentemente, no es lo mismo el aprendizaje de una lengua en edad adulta, cuando se han adquirido ya unas bases lingüísticas y transformacionales sólidas, que la realización de la irreplicable experiencia de aprender a hablar y, con ello, estructurar la propia mente.

Siguiendo las investigaciones realizadas por Piaget, se puede concluir que el lenguaje es factor de estructuración del pensamiento y esto, a su vez, factor de perfeccionamiento lingüístico.

Existe, pues, una interrelación entre lenguaje y pensamiento que adopta la forma de feed-back positivo, dado que, a mejor lenguaje, mejor estructuración mental y, a mejor estructuración mental, mejor lenguaje.

#### Maduración y plasticidad

Como ocurre con cualquier feed-back positivo, éste que constatamos entre lenguaje y pensamiento llevaría, si se diera aisladamente, a la destrucción del sistema. El equilibrio se produce por la intervención del factor maduración.

Se sabe muy bien, por experiencias realizadas, que un niño sin entorno social, aunque tenga la capacidad de desarrollar el lenguaje y aunque madure, no habla. El lenguaje no es, pues, como una semilla capaz de crecer espontáneamente. Al margen de las interpretaciones y explicaciones que puedan darse, la necesidad del medio lingüístico ya no se discute.

Hecha esta observación, es importante ver la relación entre maduración y capacidad de aprendizaje en el sentido de que cuanto menos maduro es el ser humano, más plástica es su mente y mayor su capacidad de aprendizaje e integración tiene. Esto da lugar a un feed-back de tipo negativo, compensador, hasta que se llega a un equilibrio dinámico en la edad adulta.

### El lenguaje infantil

Chomsky, Skinner, Piaget, han estudiado el lenguaje desde ángulos muy diferentes y, en muchos casos, con resultados contradictorios o, para ser más precisos, con interpretaciones contradictorias de los resultados. No es objeto del presente estudio el entrar en una nueva interpretación de las interpretaciones sino el tratar de elaborar un instrumento de trabajo, a nivel de análisis, que permita acercarse a las estructuras sintácticas elaboradas por el niño sin proyectar sobre ellas los esquemas de la gramática de los adultos.

Los citados científicos son, lógicamente, pensadores y, como tales, elaboran teorías explicativas que sus seguidores desarrollan e interpretan. A veces, incluso, como soporte de otras teorías ajenas a las primeras y que subyacen a tales interpretaciones. La investigación pedagógica no tiene, pues, por qué aceptarlas todas al pie de la letra, apriorísticamente, sin más.

### Línea de Chomsky

La teoría gramatical generativo-transformacional, que inició Chomsky, ha dado lugar a muchos intentos de formulación de reglas transformacionales axiomáticas, como en un sistema matemático, para pasar de las estructuras profundas a las superficiales. Un sistema de generación de frases es tanto más perfecto cuantas menos estructuras de base necesita y más claramente pueden formularse las reglas transformacionales que dan estructuras complejas. Todos estos intentos resultan muy útiles a la informática, especialmente cara al difícil problema de la traducción automática y del estudio de las preposiciones.

El error que podría cometer la investigación pedagógica es el de pensar o suponer que este tipo de estructuras lógico-matemáticas corresponden a las estructuras profundas innatas que pueda tener el ser humano. O que el proceso de transformación lógico-matemático corresponde necesariamente a la realidad humana. Aunque una máquina llegara a tener la misma "competence" aparente que el hombre al producir lenguaje natural, no llegaría a ella del mismo modo que llega el hombre a través de su mente plástica e integradora.

### Línea de Skinner

En el mismo orden de cosas, las "performances" conseguidas en el hombre por un método de enseñanza programada pueden ser muy perfectas sin que ello suponga siempre y necesariamente una correcta integración lingüística. El hombre es capaz de generar respuestas lingüísticas mecánicas aparentemente perfectas pero esto no debe

confundirse con la correcta adquisición del lenguaje natural que las incluye y las supera.

En la investigación del lenguaje infantil es importante analizar todos los presupuestos no demostrados en este campo. Así, por ejemplo, en lenguaje natural no tiene por que ser más fácil la coordinación que la subordinación. Ni tiene por qué considerarse que la frase "Este lapiz es de Juan" es forzosamente el resultado de sumar dos estructuras tales como "Esto es un lápiz" + "El dueño es Juan", como diría alguna teoría generativo-transformacional.

La forma como el ser humano llega a generar frases que nunca ha oído, adaptándolas a circunstancias que nunca ha vivido anteriormente, y a integrar normas gramaticales de generación, es, por el momento, una verdadera caja negra. No podemos todavía conocer lo que ocurre en esta caja debido a la imposibilidad de hacer una bisección de la mente. Pero sí podemos decir, por lo menos, que la forma analítica de acercarse a la producción del lenguaje en los primeros años de vida podría ser distinta a la empleada para el lenguaje adulto.

Un paso muy operativo es el de suprimir, como se hace ya también en muchas concepciones gramaticales para adultos, todo cuanto sean elisiones y sobreentendidos que, si en el adulto pueden ser discutibles, no es posible suponer en el niño porque no se puede eludir ni sobreentender algo que no se ha tenido ni entendido previamente.

## Experiencia de análisis

Presento, al respecto, un intento de análisis en el que reduzco los elementos a cuatro, en un principio, y, más adelante, a cinco al introducir el elemento "enlace o relación". Las frases analizadas están transcritas en su fonética original, en catalán, y van acompañadas de una traducción, una interpretación sintáctica, en la que se utilizan los cuatro elementos de base, y un comentario, ampliando el ya existente en el trabajo de base.

### Cuatro elementos básicos

TEMA central de la frase	(T)
elementos DEICTICOS o señaldadores	(D)
elementos PREDICATIVOS	(P) (acciones, pasiones, cualidades)
elementos MODIFICADORES de frase	(M) (negación, admiración, pregunta)

- a) TEMA. Puede muy bien coincidir con el sujeto superficial. Esto no tiene nada de particular por cuanto ocurre también en frases elaboradas por adultos, como por ejemplo, "me gusta X", en que "X" es sujeto superficial y "yo" sujeto profundo o protagonista de la frase. En el niño, el TEMA coincide muchas veces con el "objeto directo" del análisis tradicional.

- b) Elementos DEICTICOS. Son señaladores que, en un momento dado, pueden muy bien ser substituidos por el dedo y no aparecer en el lenguaje oral. No son, en ningún momento, "complementos circunstanciales" sino formas de llamar la atención, generalmente sobre el TEMA.
- c) Elementos PREDICATIVOS. Indican lo que se dice respecto al tema, sin hacer diferenciación alguna entre adjetivos, verbos o adverbios. En realidad todo es analizado como "predicable al TEMA".
- d) Elementos MODIFICADORES de frase. Sirven para dar una especie de juicio global de la frase.

Entre el (T) y los demás elementos se establece, aun antes de aparecer el quinto elemento ENLACE o RELACION, un primer nivel relacionante. En la elaboración del lenguaje, las funciones lógicas podrían reducirse prácticamente a RELACIONAR y COMPARAR.

Con los elementos de base puede hacerse una gramática generativa infantil que posibilita el estudio de la evolución de las frases sin tener que suponer grandes elisiones en los primeros estadios. Ello no significa que pueda suponerse en el niño una especie de sub-consciencia de esta gramática concreta.

De este modo, todas las frases, en los primeros estadios se articulan según modelos como los siguientes:

respecto a (T) , (P)  
 // respecto a (T) , (P) // (M)  
 (D) respecto a (T)  
 (D) respecto a (T) , (P) etc.

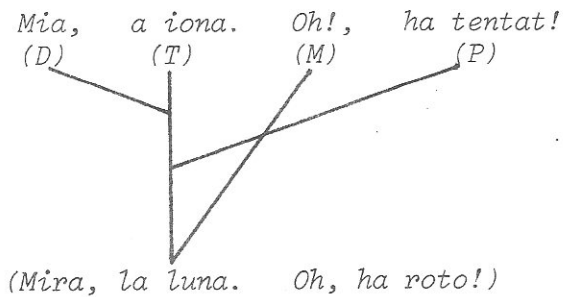
Experiencia concreta de análisis

Llamamos N al sujeto de la experiencia. Para facilitar la lectura, se repite la edad al principio de la frase, aunque este dato se haya dado en el texto.

*"A los 20 meses, N vió la luna en cuarto creciente. Siempre la había visto en forma circular. Ante ésto dice:*

---

20 meses



No vamos a hablar de sujeto elíptico o elementos por el estilo. Se trata simplemente de un elemento básico, la luna, sobre el que hay que llamar la atención, con un elemento deíctico, para indicar algo sobre él.

Existe, además, un elemento de entonación y exclamación que nos dice más que un discurso. N no se limita a observar que la luna está partida por la mitad: nos dice que lo lamenta mucho, que es una lástima. Este OH!, con toda su entonación, viene a ser un "lamentablemente", para expresarlo de algún modo.

N proyecta sus propias experiencias a través del lenguaje. "Romper" es negativo. Es negativo romper un plato: no hay que romper las cosas. Es un juicio de frase.

---

20 meses

*A teha, temptis!*      *A teha, temptis!*  
(D)                      (T)                      (M)

*A terra, cèntims.*  
(En el suelo, dinero.)

---

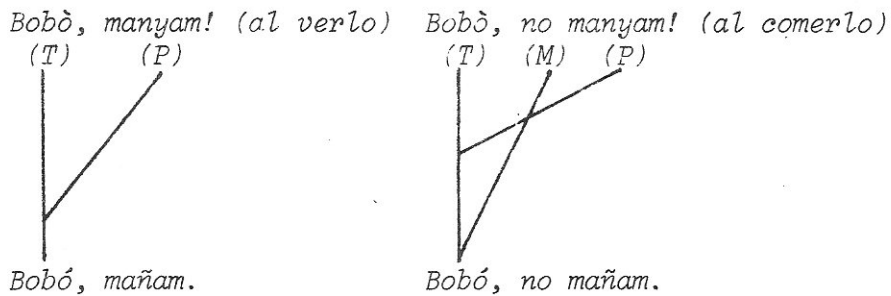
El núcleo de la frase, que da origen a la misma, es "temptis" sobre el que se señala con "a teha". La deixis puede muy bien indicarse con un gesto. En un estadio anterior N pudo decir "Temptis" gritando y señalando con el dedo. Esta "palabra" con la entonación y el dedo constituyen, en realidad, una frase, una articulación de tres elementos.

La frase "A teha, temptis!" pudo ir acompañada de un gesto. El gesto no substituye necesariamente a la palabra ni la palabra al gesto. Pueden acompañarse y reforzarse. En este caso, el dedo indicaría el lugar exacto en que había que buscar la moneda (Que en realidad, era un botón).

"Al comer un ajo creyendo que era una golosina, dijo:

---

20 meses

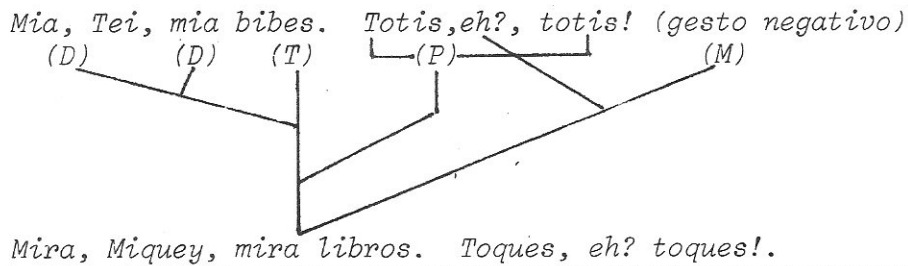


El núcleo o tema es "Bobò" del que se afirma la "comestibilidad" en la primera frase y el juicio negativo en la segunda.

N tiene prohibido tocar los libros. Estos libros que no le permiten sacar de los estantes son una verdadera tentación. Quizás Spitz explicaría el proceso por el que aparece esta frase como una frustración que lleva a identificarse con el agresor. Quizás.

---

21 meses



Los tres elementos fundamentales de la frase oral son Miquey (el muñeco), los libros, tocar. El núcleo o tema de la frase, OD sintáctico, es "bibes". La deixis es más compleja: señalar algo y, lógicamente, a alguien. Llamar la atención a Miquey respecto a los libros. Y, respecto a la "tocabilidad" de estos libros, dirá que "no" con la entonación, el gesto, la repetición, el "eh?".

En un estadio anterior la frase pudo ser "ah!, bibes! (con un gesto) o, como dijo el propio sujeto a los 17 meses "ah!, pampam!" dirigiéndose a los libros directamente.

En Miquey, N proyecta todas sus experiencias.  
Un día le dice:

---

22 meses

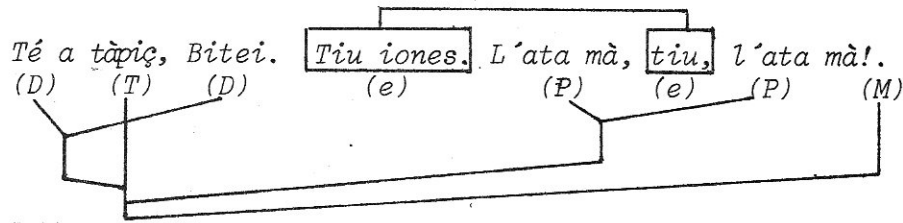
*Té a tàpiç, Bitei. Tiu ionés.*

*(Toma el lápiz, Miquey. Escribe lunas)*

*Al tiempo que dice estas palabras, coloca el lápiz en la mano izquierda de Miquey y le dice:*

*L'ata mà, tiu, l'ata mà!*

*(La otra mano, escribe, la otra mano!)*



Toda esta representación está pensada para decir "L'ata mā". Este es, prácticamente, el núcleo, el tema. Pero este TEMA, gracias al elemento enlace puede analizarse como (P) de la otra frase.

Las frases van haciéndose descriptivas El elemento nuclear "lápiz", sobre el que se llama la atención a Miquey con un "Té , Bitei" debe estar en la otra mano (P). "Tiu iones" y "Tiu" actúan de enlace: con el lápiz escribe, escribe con la otra mano.

Pasará mucho tiempo antes de que pueda decir "Hay que escribir con la mano derecha". La frase expresa un pensamiento concreto en el que ha habido que buscar un objeto para montar todo el mensaje. La coincidencia del tema con un objeto es uno de los descubrimientos que nos aporta este tipo de análisis. Es lógico que así ocurra porque la mente del niño es muy concreta, en especial durante los primeros años.

Una vez aparecido el elemento "enlace" o "relación", la sintaxis evoluciona rápidamente. A título de ejemplo, expongo brevemente, a continuación, algunas muestras del proceso evolutivo. (ver pag.siguiente)

¿Cuándo pasó N de la mera enumeración de objetos a la articulación de frases?. Es fácil saberlo. Pero sí podemos decir que a los 11 meses articuló una frase completa. A todo animal peludo le llamaba "buh". Vió a una señora con un abrigo de pieles, la señaló con admiración y dijo, entonando: buh-buh!. Es una frase. Tiene TEMA, DEIXIS, JUICIO de frase. Parece un vulgar tartamudeo o balbuceo pero !qué lejos esta del lenguaje máquina!.

<i>Edad y contexto situacional</i>	<i>Frase</i>
<p>28 meses</p> <p>Ante un vaso que ha roto</p> <p>Observaciones:</p>	<p>Po a nena no ha tentat cap iom! (Pero la nena no ha roto ninguna lámpara!)</p> <p>Lógica comparativa: vaso y lámpara Conjunción (Po) Negación explícita y correcta</p>
<p>28 meses</p> <p>Encuentra a <u>faltar una abuela</u> en sus cálculos. Le dicen que está en el cielo.</p> <p>Observaciones:</p>	<p>Es au ceu. Ha anat a veua a iona ... i aus titits que vouen ... (Está en el cielo. Ha ido a ver (a) la luna y (a) los pajaritos que vuelan)</p> <p>Preposiciones. Perífrasis verbal. Relativo. Verbo ser muy correcto. Conjunción copulativa. No comprende la polisemia de "cielo".</p>
<p>31 meses</p> <p>Observaciones:</p>	<p>Sabs ateia nena es diu... sabs com es diu? Ota Maïa! (Sabes aquella niña se llama... sabes cómo se llama? Oca María!)</p> <p>Doble confusión: Anna con "ànec" (pato) y "ànec" con "Oca".</p>

<p>37 meses</p> <p>Para sacarla del aburrimiento le dicen: Mira el perrito. !Tiene un rabo!</p>	<p>Adulto: Mira el gosset. Té una cua!.</p> <p>Ella (con aire cansino y de desprecio a la tontería de la frase del adulto, señala sus trenzas y dice):</p> <p>La nena en té dues!</p>
<p>Observaciones:</p>	<p>Utilización intencional y oportuna de la polisemia "cua", que significa rabo y trenza.</p> <p>Uso correcto del pronominal intraducible "en".</p> <p>Todavía usa la 3ª persona. No por mucho tiempo más.</p>

### Conclusión

Es necesario buscar, en el campo de la investigación pedagógica, elementos de análisis adaptados al tipo específico de investigación que se desea hacer. Aunque en el niño están las capacidades para que llegue a formarse una mente adulta, esta mente no está todavía en el niño. Si estuviera, no sería posible hacerla. No sería una mente plástica.

El tipo de análisis propuesto en este trabajo no pretende ser la panacea de todo análisis de lenguaje infantil. Pero algunas de las conclusiones que nos permite intuir, como la de la evolución a partir de un tema-objeto concreto, no las habríamos visto sin lanzarnos a la aventura de buscar otra forma de analizar. Estas conclusiones pasan a ser hipótesis rebatibles y discutibles pero, al margen de esto, queda el intento de creación de instrumentos de investigación. Instrumentos que, al principio, pueden ser muy toscos pero que solo llegarán a perfeccionarse si se corre el riesgo de usarlos. Esto puede ser una interpretación cibernética del proceso de investigación.



COM FUNCIONEN ELS INTRODUCTORS  
DE COMPLEXITAT EN EL CATALÀ?

M<sup>a</sup> Margarida Bassols i Puig

---



COM FUNCIONEN ELS INTRODUCTORS DE COMPLEXITAT EN EL CATALÀ?

L'any passat vaig presentar en aquest seminari el resum d'un treball que vaig fer, juntament amb un company, per realitzar la tesina de llicenciatura. El meu treball es va titular EL FEED-BACK en el DIÀLEG EDUCATIU. I no va acabar-se allà el meu aprofundiment, sino que hi he seguit donant voltes. I per això vull exposar aquí algunes de les conclusions noves que n'han sortit.

Començaré amb un breu resum del treball ja presentat, que ens serà de molta utilitat a l'hora d'entendre el que avui vull exposar.

El meu interès es centrava en un intent d'ANÀLISI QUANTITATIVA del DIÀLEG EDUCATIU.

Definia DIÀLEG EDUCATIU com tot aquell diàleg orientat cap a l'adquisició (per part d'una o de les dues parts que el mantenen) d'un element de la cultura escolar, és a dir: un hàbit, una actitud, un concepte...

Per això vam plantejar una situació on el diàleg educatiu estigués clarament orientat. Vam escollir la resolució d'un problema d'aritmètica. El vam escollir

pel fet de ser un procés amb els algorismes ben definits i amb una interacció ben clara de mestre a alumne, i a l'inrevés.

Per assegurar-nos que la interacció i el feed-back del mestre li arribava, vam delimitar la situació a un diàleg entre ells dos, i no pas dins de la classe, que evidentment provocaria més interferències.

El fet que el diàleg educatiu exigeixi al nen:

- 1) Una comprensió del que es diu.
- 2) Una contestació intel·ligible,

fa que calgui estructurar-se els conceptes i fer una ordenació dels instruments lingüístics: fonemes, sintagmes, paradigmes...

El mestre, com tots sabem, amb el seu feed-back regulatiu, orienta el raonament del nen i organitza la seva experiència.

Laurence LENTIN, tal com vaig explicar l'any passat, es preocupa de veure com evoluciona, el que ella anomena, FUNCIO LLENGUATGE. És a dir, la possibilitat de lligar els sons amb els pensaments, i per tant d'utilitzar en cada moment el llenguatge adequat, la funció del llenguatge idònia com diria HALLIDAY.

Com estudia Laurence Lentin aquesta funció?

Mitjançant uns elements que bateja amb el nom d'ESQUE-

MES CREADORS.

Imaginem que dividim les estructures sintàctiques d'acord amb la seva complexitat en ESQUEMES VERBALS MÍNIMS amb moltes menys possibilitats de complexitat sintàctica, i en ESQUEMES VERBALS MÀXIMS. Diríem que:

ELS ESQUEMES CREADORS serien esquemes sintàctics donats pel mestre i que permeten al nen passar dels e.v. mínims als e.v. màxims, és a dir li permeten millorar la complexitat sintàctica del seu llenguatge i transmetre d'una manera adequada els propis raonaments.

Una bon orientador del diàleg ha d'aconseguir:

- a) que l'auditor entengui el conjunt
- b) que distingeixi el que és essencial i el que és accessori.

I la sra. Lentin considera que s'assoleix aquest objectiu enviant ESQUEMES CREADORS. El mestre haurà de REENVIAR COMPLETANT. Aquesta idea ha estat a més de la sra. Lentin, treballada per Allain Sokolsky.

Vegem un exemple dels diàlegs que vam enregistrar, amb set mestres diferents. S'ha de dir que els mestres no en sabien res dels Esquemes creadors, i per tant no estaven pas sensibilitzats cap a la seva utilització.

*X 48.- Llavors tu m'has dit una manera de solucionar-ho, com era?.*

*S 48.- Dividint.*

*X 49.- I què sabries?.*

*S 49.- Sabria que falta un.*

X 50.- Com ho faries?.

S 50.- Sumaria a dotze, dotze.

L'equip de la sra. Lentin feien un estudi diacrònic de l'evolució dels esquemes sintàctics, i veia que hi havia determinats elements que incidien notablement en aquests processos, va aïllar aquests elements ili'n van sortir una llista:

<i>qui (relatif)</i>	<i>pour que + V inf.</i>
<i>il faut que</i>	<i>a + V<sub>inf.</sub></i>
<i>que (Conjonction)</i>	<i>de + V<sub>inf.</sub></i>
<i>quand</i>	<i>pour + V inf.</i>
<i>parece que</i>	<i>gerondif</i>
<i>V + V inf.</i>	<i>comparative: com</i>
<i>que (relatif)</i>	<i>tandis que</i>
<i>que (interrogatif)</i>	<i>puisque</i>

Els va anomenar INTRODUCTORS DE COMPLEXITAT

Nosaltres vam veure com podrien actuar aquestes partícules en un discurs referit a persones que ja tenen tot el domini del seu funcionament. I que per tant trauran els I.C. en el moment que els sigui més avinent per a l'augment de la seva complexitat lingüística i de raonament.

Passats al català ens donarien les següents paraules:

<i>qui (interrogatiu)</i>	<i>perquè + V inf.</i>
---------------------------	------------------------

<i>que (conjunció)</i>	<i>a + V inf.</i>
<i>quan</i>	<i>de + V inf.</i>
<i>per què</i>	<i>per + V inf.</i>
<i>si</i>	<i>gerundi</i>
<i>on (relatiu)</i>	<i>com (comparatiu)</i>
	<i>ja que</i>
	<i>mentre que</i>

Vam classificar aquests introductors en dos grans grups pel que fa al discurs del noi. Aquells que sorgien d'una manera espontània: I. PROPIS, i els que ho feien induïts pel llenguatge del mestre: I. ASSOCIATS.

En el discurs del nen ens trobavem amb aquests %:

I.C. A.	63,8 %
I.C. P.	36,2 %

En el diàleg que presento com a mostra, els I.C. estan encerclats. El mestre, no cal dir-ho indueix els I.C. del nen mitjançant els seus propis I.C.

El meu treball darrer ha estat veure quins I.C. genera cadascun d'ells.

Si a més a més miro quins són els més productius, em trobo que les partícules

COM (interrog.)  
 QUÈ  
 QUE (conjunció)

són les més contestades.

COM..... genera..... que  
perquè  
per + inf.  
verb + inf.  
gerundi

QUÈ..... genera..... verb + inf.  
que  
si  
perquè  
com  
per + inf.  
a + inf.  
de + inf.

Que (conj.) ..... que  
si  
verb + inf.  
per + inf.  
perquè

L'ordre d'importància quantitativa de provocacions és:

QUÈ  
COM  
QUE

La complexitat principalment ve donada pel QUÈ. Això correspon amb la idea postulada pels estudiosos de la psicolingüística i els que treballen amb la didàctica de les segones llengües.

Quan s'ha d'estudiar una llengua diferent de la materna cal assolir una diversitat d'estructures bàsiques que configuren la llengua en qüestió:

Els anglesos i els francesos que són els pioners de l'ensenyament de segones llengües comencen els seus manuals amb estructures de l'estil:

*What is this?*

*What is that?*

*Que est que c'est ça?*

I també ens alegrem de comprovar que a casa nostra el sr. Llovera en el seu seguit d'estructures bàsiques del català, molt aplicables a l'ensenyament del català a no-catalanoparlants engega amb aquesta estructura:

*què és això?*

Sembla doncs que intuitivament es reconeixi que és el QUÈ la partícula més productiva a l'hora d'afavorir la més gran complexitat del llenguatge, a l'hora de generar i provocar nous camins lingüístics.

El QUÈ ajudarà dins de l'aula en l'orientació del discurs dels nens.

No hem d'oblidar però, que el problema que plantejàvem al nen després de la resolució del problema aritmèticament era que ens expliqués allò que havia fet.

I per tant, aquest introductor potser s'adeia més amb la resolució de la qüestió.

Què passaria si el problema de raonament plantejat fos tot un altre?, funcionaria una altra partícula més adequada?.

A més hem constatat una altra qüestió: el QUÈ és allò que dóna més bon rendiment. Vull dir amb això que és el que provoca proporcionalment més introductors cada vegada que apareix. Resumint, és el més productiu i el que augmenta més notablement la complexitat sintàctica i de raonament.

## BIBLIOGRAFIA

ALLAIN, G., SOKOLSKY, "Interaction adulte-enfant dans la mise en fonctionnement du système syntaxique". *Langue Française*, n° 28, 85-105.

LENTIN, Laurence, "Recherches sur l'acquisition des structures syntaxiques chez l'enfant". *Etudes de linguistique appliquée*, n° 4, pag. 56.

LENTIN, Laurence, "Interaction adultes-enfants au cours de l'acquisition du langage". *Travaux Cresas*, n° 8, pag. 3-80.

LENTIN, Laurence, "Interaction adults-enfants au cours de l'acquisition du langage", *Etudes de linguistique appliquée*, n° 9, pag. 9-50.



## ¿CÓMO FUNCIONAN LOS INTRODUCORES DE COMPLEJIDAD EN EL CATALÁN?

En el presente trabajo partimos de la definición de diálogo educativo tomando como aquel proceso de intercomunicación verbal y gestual orientado a la adquisición de un elemento de la cultura escolar, es decir: un hábito, una actitud, un concepto...

Nos planteamos a continuación una situación experimental en la que el diálogo pudiera ser observado y analizado con suficiente claridad. Y hallamos en la resolución de un problema de aritmética el momento deseado. Para poder estudiar el caso sin demasiadas interferencias aislamos la conversación del contexto de la clase, es decir tan sólo atendimos al discurso del maestro y el niño.

Laurence LENTIN estudia el progreso de la función lenguaje (aquella que posibilita la asociación de sonidos y pensamientos) en el niño. Sus estudios no fueron de gran utilidad, sobretodo por lo que respecta a los ESQUEMAS CREADORES.

Los Esquemas Creadores serían aquellos esquemas sintácticos dados por el profesor que permiten mejorar la complejidad sintáctica de los enunciados. Son, por lo tanto muy útiles en manos del maestro porque le permiten, frente a las respuestas de su alumno, reenviar completando.

En la evolución de estos esquemas sintácticos hay unos elementos que tienen un papel primordial en el incremento de complejidad: LOS INTRODUCORES DE COMPLEJIDAD.

El grupo de estudio de la Sra. Lentin aislaron en la lengua francesa todas aquellas partículas y perífrases que cumplían a su parecer con esta función. Y nosotros verificamos también cuales jugaban ese papel en la lengua catalana.

Nos encontramos con elementos como: que, cuando, si donde, a + V inf. cómo...

Nosotros hicimos con ellos una primera clasificación en dos grandes grupos:

Introduutores PROPIOS: aquellos que el alumno genera en medio de su discurso espontáneamente.

Introduutores ASOCIADOS: los inducidos mediante otro introduutor usado con anterioridad y consecutivamente. Por lo tanto es el maestro quien los provoca.

Al observar cual es la proporción de unos y de otros que hallamos, obtenemos el siguiente resultado:

un 63,8% de I.C. Asociados

un 36,2% de I.C. Propios

Es por lo tanto muy evidente la gran importancia que tiene la inducción en la utilización de estas partículas.

También quisimos analizar si había diferencias en el grado de productividad y sugestión. Y clasificamos

las estructuras de respuesta que originaban y con qué frecuencia lo hacían.

El QUE resulta ser el más provocador. Y esto no sorprende demasiado si observamos los libros de enseñanza de segundas lenguas. En ellos hallamos como primera estructura para trabajar el alumno precisamente el ¿Qué es? ¿qué hace? ¿qué está haciendo?.



LA METODOLOGIA ECOLOGICA EN

LA INSTITUCION ESCOLAR

Fernando Hernández Hernández

---



## LA METODOLOGIA ECOLOGICA EN LA INSTITUCION ESCOLAR.

### 1. Resumen de la comunicación

El objetivo de esta comunicación es intentar clarificar los diferentes usos que de "ecología" y de "lo ecológico" se presentan en el ámbito de las Ciencias de la Educación (C.E.). Partimos en nuestra exposición de una reconsideración de lo que en distintas disciplinas científicas ha venido a denominarse como "paradigma ecológico". A continuación pasaremos nuestra mirada por algunos de los usos que esta propuesta paradigmática tiene dentro de las C.E. Nos centraremos en el análisis de la institución escolar como entidad ecológica desde una consideración metodológica naturalista. Todo ello nos conducirá a la ejemplificación de lo que creo que se nos ofrece como perspectiva fecunda de investigación sobre la clase y la institución escolar, y es la que deriva de la orientación ecológica en Psicología. Para terminar con una serie de valoraciones epistemológicas y metodológicas sobre sus limitaciones y posibilidades de aplicación.

## 2. Líneas de configuración del denominado "paradigma ecológico".

Al igual que está sucediendo con otras acepciones (paradigma, ciencias de la educación, cognitivo, ambiental, ...) "lo ecológico" desde la consideración biológico-evolucionista de Haeckel, ha ido extendiendo su marco-referencia inicial al ámbito de otras disciplinas científicas (aunque con propiedad, el proceso de atracción ha venido de estas últimas), conformando en opinión de algunos epistemólogos como Morin (1981) todo un movimiento de coincidencias que cronológicamente corresponde en su inicio en la postguerra mundial (década de los cincuenta), y que sitúa a la ciencia ecológica "en base de una visión transdisciplinar (...) vinculada indisolublemente a los problemas de la naturaleza, de las sociedades, de la humanidad" (A. Sánchez, 1981).

En este movimiento en el que podrían incluirse corrientes de investigación y pensamiento tan en apariencia dispares como el estructuralismo y la teoría de las catástrofes de Thom, se ven también representados, tal y como lo entiende Morin, los trabajos de Neuman sobre la noción de complejidad y la teoría de los autómatas, la teoría de sistemas de Rapoport y von Bertalanffy, la teoría de la comunicación de Bateson, la sociología ecológica de Buckley y Berrien, ... todos ellos presentan un nexo común, el de proyectar su análisis sobre la naturaleza y la sociedad desde la complejidad y la interrelación de las partes, alejándose de las explicaciones reduccionistas y simplificadores de los esquemas mecanicistas de la ciencia.

En todos ellos existe, o al menos se esboza, el desarrollo de teorías y sistemas de análisis en los que no se elude el enfrentarse "con un sistema complejo dotado de caracteres hipercomplejos que deben ser estudiados

con métodos apropiados" rechazando por ello y de plano, "una causalidad lineal y unívoca" (Morin, 1981). La realidad ha de asumirse como una estructura, con las características de independencia/autonomía de cada uno de sus miembros/partes, siempre desde la base de un sistema abierto, complejo y conformado "por interacciones y no controlado por un centro ad hoc, aunque luego este centro sea cuando reflexionamos en términos ecológicos, la propia ecología" (Morin, 1981).

Pero lo que Morin sitúa en los años cincuenta, habría tenido sus antecedentes en los trabajos de campo desarrollados por Burges, Park y Mckenzy, en los años veinte, y dentro del ámbito de la Ecología Humana, cuando abordan el análisis de la ciudad de Chicago, desde una óptica funcionalista, pero radicalmente nueva, el de considerar a lo urbano en un contexto en el que los distintos niveles ambientales y de capas de población guardan una estrecha interconexión, siguiendo para ello modelos configuracionales derivados de las aplicaciones en los trabajos sobre campos magnéticos y la distribución de las ondas en líquidos.

Las razones o circunstancias que pueden argumentarse para explicar el desarrollo y vigencia de este "paradigma ecológico" (que a su vez hay que entenderlo dentro de una orientación sistémica común a/en todas sus manifestaciones) ha de ponerse en conexión con el contexto del desarrollo de la historia de las ciencias, y dentro del marco de discusión entre ciencias de la naturaleza-ciencias humanas que ha ido conformándose desde la aparición de las tesis evolucionistas del pasado siglo. Aunque sobrepasa la intención de esta comunicación, pienso que nos ofrece un marco comprensivo de referencia el análisis que H. Capel (1981) esboza y aplica sobre los cambios producidos en la Geografía y que dieron lugar a las orientaciones cuantitativas y radicales dentro de la misma. Esto nos permitirá destacar la interrelación entre los hechos de la ciencia e historia,

y remarcar la reflexión khuniana del no surgimiento espontáneo y aislado de las teorías y de las diferentes orientaciones metodológicas.

En nuestro caso, el de la orientación ecológica en distintas ciencias, hay que destacar en primer lugar, que aparece como resultado de la dinámica interna del propio pensamiento científico, sobre todo de la relación anti-positivista y antifuncionalista, conformando lo que Thomas (1979) denomina periodo post-empirista de la filosofía de la ciencia. Este periodo coincide, y este sería el segundo factor de análisis, con una serie de demandas sociales que reclaman de las aplicaciones científicas una solución a los problemas reales (Catalano, 1979) y al deterioro ambiental y social (Capel, 1981) que se hace patente a finales de la guerra mundial y evidente a finales de la década de los cincuenta, y que había tenido sus antecedentes en la crisis que se originó tras la depresión económica del 29 y que lleva a la organización del Poder a la necesidad de "poner a punto nuevos sistemas de información y control social" (Capel, 1981). La tercera razón será el resultado de lo que Capel denomina "factores sociales específicos de la comunidad científica", y que en nuestro ámbito se ejemplifica como reacción de academicismo y la superespecialización (Morin, 1981 a), a la controversia experimentalismo-naturalismo, o la crisis de los modelos de causalidad unívoca en el ámbito educativo.

Con esta somera introducción hemos pretendido situar el objeto de nuestra discusión en un marco de referencia más amplio que el de las C.E., y para superar las referencias puntuales y descontextualizadas, tan frecuentes en nuestras reflexiones.

### 3. "Lo ecológico" en las ciencias de la educación.

Para crear una base de clarificación es necesario pasar por algunas delimitaciones sobre "lo ecológico" en el ámbito educativo. En primer lugar nuestra referencia no se plantea en términos docentes o didácticos. No se trata de que hablemos sobre la "enseñanza de la Ecología o del entorno", en la línea de Terradas (1979), Muntañola (1980), Capel y Muntañola (1978). En este sentido, el medio ambiente se convierte en objeto a conocer, en motivo del proceso de enseñar-aprender y su destinatario es el niño o el joven estudiante.

Nuestro interés se centra en la aplicación de algunas de las nociones fundamentales de la ecología (ecosistema, dialéctica dependencia-independencia,...), de sus sistemas de análisis, en la clase, la institución escolar (pudiendo hacerlo extensivo al sistema educativo de un país).

Pero es evidente que el campo hasta donde llega lo ecológico dentro de las C.E. no se limita a esta consideración. Thomas (1974) distingue cinco acepciones diferentes en las que el término "ecológico" es utilizado, y dentro de ellas nos situaremos para clarificar nuestra delimitación:

1. *Hace referencia al estudio del comportamiento de los niños y adolescentes en su "entorno natural", fuera del marco del laboratorio y de la clínica, tomando como base de registro la de la metodología de la observación natural. Los trabajos de Barker y Wrigth (1951) sobre "el día de un niño", y en general todas las investigaciones de la "Escuela de Kansas" siguen esta línea. De todo ello hablaré con más detalle.*

2. Se centra en el estudio de la influencia del entorno sobre el comportamiento humano. En este caso el entorno es el marco geográfico y físico. Entran en este apartado todos los estudios que desde la década de los sesenta entran en el ámbito de la "psicología del medio ambiente" y de lo que Canter (1978) denomina "interacción ambiental".
3. Comprende el estudio de los diferentes medios en los que las actividades de los individuos y grupos se llevan a cabo. De lo que se trata es de establecer las uniones entre ellos y a su vez dentro de cada uno, para pasar al análisis de las diferentes vías y funciones que integran los diferentes mensajes. En este sentido se encaminan los trabajos de la denominada "psicología ecológica del desarrollo" y que tienen a Willems (1973) y Bronfenbrenner (1977) como representantes destacados.
4. Comprende un ámbito de aplicación específico, el que pone el énfasis en el medio terapéutico, en la consideración del entorno institucional creado, para el adecuado tratamiento de los problemas psicológicos. Aquí van incluidos tanto las investigaciones sobre hospitales (Lee, 1976) y su diseño (Canter y Stringer, 1978), a los trabajos dentro de un marco institucional de toda la tradición antisiquiátrica de los años sesenta.
5. En esta última consideración la referencia ecológica deriva en toda la extensión del entorno, desde los aspectos físicos a los sociales. En este último cabe el análisis de los sistemas educativos de una forma extensa, siendo su articulación la que facilitaría la explicación de los hechos relativos al entorno próximo de las insti-

*tuciones. Sería ésta la metodología desarrollada por Eggleston (1979) sobre la ecología de la escuela.*

Yo voy a referirme de forma puntual a la primera de estas acepciones. De esta manera nos separamos de lo que sería una referencia unívocamente ambientalista (fisicalista), entrando en un enfoque interaccionista entre conductas específicas y entorno, en el ámbito de la clase y de los distintos escenarios de conducta de una institución escolar.

#### 4. La ecología del aula.

Metodológicamente las investigaciones que se centran en la actividad que "de forma natural" acontece en el espacio-aula conformando la relación enseñar-aprender de la clase siguen dos líneas básicas (Hamilton y Delamont, 1976), una que denominamos interaccionista y que se caracteriza por el uso de un listado observacional cerrado, al que se acoplan las conductas que se recogen en la clase, y que tiene como soporte teórico el ofrecido por la tecnología de la enseñanza eskineriana. Ofrece la posibilidad de descubrir las normas de conducta de profesores y alumnos, y el poder estudiar de forma rápida muchas clases, obteniendo gran abundancia de datos numéricos, teniendo la posibilidad de realizar de inmediato su análisis estadístico. Pero este hecho tiene su contrapartida, la de entrar en un reduccionismo peligroso, pues las categorías de análisis que sirven como punto de partida pueden distorsionar o ignorar los rasgos cualitativos que se pretenden investigar. Por otra parte el sistema de categorización previo a la relación con la unidad a observar, ha llevado implícito que vayan dirigidos fundamentalmente a recoger clases de "tiza y discurso" pues los modelos de clase como sistemas abiertos y de cierto nivel de participación por parte de los alumnos ofrecen dificultades para

el registro, derivadas del propio sistema de categorización utilizados.

La otra perspectiva de análisis es la que denominamos "antropológica". También busca desarrollar un metalenguaje que sea adecuado para explicar la complejidad de la conducta, pero su fundamentación observacional está más cerca de la etnografía y la etología que de la psicometría. Su marco conceptual considera al proceso educativo más en términos socioculturales que "cognitivos" o "afectivos" sin que éstos queden relegados de su análisis. La recogida de datos se realiza de forma abierta y no sistemática. Parte de un marco de referencia holístico, aceptando la complejidad del escenario que se propone estudiar y toma a la totalidad como base de sus datos. Se comienza con un amplio ángulo de visión sobre el que progresivamente se van realizando delimitaciones en torno a las características de la clase que aparecen como más sobresalientes. Lo que se suele argüir en contra de este tipo de investigaciones es que sus resultados no se pueden generalizar, pero lo que destaca es sobre todo su elaboración metodológica y ésta es lo suficientemente precisa y consistente para ser desarrollada en otro ámbito o escenario.

Va a ser esta perspectiva en la que se incluye el enfoque ecológico sobre la institución escolar. Y lo haremos en la doble vertiente de lo que Bronfenbrenner denomina "microsistemas" (y que se corresponde con los escenarios de conducta), y los "mesosistemas" o niveles de interrelación intermedios (familia, escuela, comunidad o pueblo).

##### 5. La perspectiva ecológica en psicología.

Todo ello nos lleva a situar el marco inmediato y central de nuestra comunicación, el de la "Psicología Eco-

lógica" (P.E.). Ya hemos ido adelantando que la relevancia de la orientación a la que nos referimos es conocida por sus investigaciones y reflexión teórica sobre la conducta individual en hábitats naturales. Roger Barker ha sido el gran animador de esta corriente. Desde la estación de campo del Midwest y por más de cuarenta años ha ido realizando con su equipo de colaboradores, desde investigaciones centradas en el registro de las interacciones de un individuo a lo largo de un día de su vida (Barker y Wright, 1951), a la caracterización de los distintos escenarios del pueblo del Midwest, (Barker, 1955) a su comparación con el Yorkshire en Inglaterra (Barker y Schoggen, 1973).

Pero el problema de base para la P.E. es la conceptualización sobre el ambiente (Barker, 1968). En este sentido Barker toma distancia de los planteamientos de Lewin, de quien ha sido discípulo, y hace hincapié no en la psicologización de los elementos del entorno (como había destacado Lewin al introducir la noción de espacio vital), sino que centra su análisis en la autopertinencia de los elementos físicos del entorno, pero en relación sinomórfica con los aspectos de conducta, sin los cuales no tendría sentido hablar de P.E.

Lo ecológico como adjetivo cobra sentido en dos direcciones: por la consideración de las conductas dentro del contexto en el que se desarrollan, y por el análisis estructural de/entre todas las partes que integran la conducta y su entorno. En este sentido la conceptualización del ambiente, del contexto en el que las conductas tienen lugar se convierte en el problema eje de la P.E.. Lo que nos lleva a una distinción de importancia, que el estudio de la conducta de un sujeto en su hábitat natural no es lo mismo que el estudio de los hábitats naturales. Ha sido precisamente Barker (1965) quien ha desarrollado una metodología que mediante el uso de unidades de análisis en las que registramos la conducta de los sujetos, nos abordan a esa nece-

sidad de conceptualización sobre el ambiente que opera como eje-objetivo.

Pero esta conceptualización, resultado de la información que obtenemos mediante una serie de registros de la conducta de un individuo presenta una seria limitación, que sólo recogemos los aspectos del ambiente con los que el individuo realiza algún tipo de intercambio, dejando fuera del registro aspectos que conforman el ambiente pero que carecen de significación al no aparecer en el registro que realizamos. Esta limitación que resulta a todas luces obvia nos evidencia, a) la amplitud del ambiente ecológico con el que nos enfrentamos (es más que el contacto objeto-sujeto) y b) que cuando decimos que el ambiente se extiende más allá de la conducta de una persona estamos realizando un sesgo restrictivo de lo que sería una interacción ambiental que en sí carecemos de instrumentos para abordarla. Todo ello lo hemos constatado en una investigación sobre interacción ambiental en el parvulario (Hernández, Sancho, 1981), en la que, a pesar de señalar en nuestros registros la significación de las interacciones de los sujetos con los distintos objetos, nada se señalaba de la amplitud del contexto, a no ser en el sentido se tomarlo como un supuesto de encuadre descriptivo.

Frente a esta complejidad surge la necesidad de una delimitación, que a su vez, y en sí misma pienso que encierra serias dificultades metodológicas y epistemológicas. Si lo que tomamos como referencia para la observación del mundo externo de un individuo es únicamente el ambiente físico, estamos tomando como objeto de estudio algo que en modo alguno puede ser representativo del contexto en el que se desarrolla la conducta, lo que nos plantea la necesidad de escapar de un fisicalismo que sería restrictivo, que queda intencionalmente resuelto (porque en la práctica la delimitación permanece en función de puntos de contacto o de categorías

generalizadoras) por parte de los psicólogos ecólogos al tomar como premisa que la consideración del ambiente sin conducta es omitir toda una serie de aspectos que conforman la mayor relevancia de gran cantidad de ambientes humanos.

Pero hay otro problema en este modelo de interacción, y que creo no queda resuelto por los planteamientos de la psicología ambiental (Canter y Stringer, 1978; Pol, 1981), por la influencia del modelo estímulo-respuesta, transformando en la determinación medio - individuo (o viceversa) y es el de objeto mismo de esta conceptualización ambiental. Para aproximarnos a lo que sería un objeto-interacción, es necesario asumir una perspectiva de circularidad y simultaneidad de las relaciones entre personas y ambiente como uso metodológico que se centra no sobre "la influencia" sino sobre la "interacción" y quizá una vía sea la de tratar al individuo "en" su entorno (Hernández, 1980). Esta dificultad la psicología ecológica la resuelve en parte mediante la medición complementaria de las conductas del sujeto y de las cualidades de lo que se denomina escenario de conducta. Esta es la unidad ambiental que incluye la conducta de los sujetos. Para Barker (1968) un escenario de conducta se define por lo que le conforma: un conjunto organizado de patrones de conducta, de grupos humanos, que se producen o tienen lugar en una parte concreta del medio ambiente, dentro de lo que sería una constelación de rasgos físicos, espaciales y temporales. El lazo de unión entre la estructura ambiental y la conductuales la relación sinomórfica que se produce entre ambas, la que ajusta las aconductas y las características del entorno.

¿Cómo se aplica esta perspectiva de análisis de interacción ecológica en el aula? ¿Por qué podemos decir que ésta conforma un escenario de conducta? ¿Qué ventajas tiene la clase a la hora de efectuar una observación con respecto a la de otros escenarios? De

las catorce características que señalan Barker y Gump (1964) destacamos como referenciales:

- a) *la clase nos ofrece unos límites de espacio-tiempo que son claros y precisos.*
- b) *la estructura del medio y de las conductas que conforman la acción de la clase son relativamente sinomórficos.*
- c) *en la clase se producen toda una serie de patrones físicos y de actividad que son diferenciales con respecto a los de otros tiempos y escenarios.*
- d) *la mayor parte de lo que ocurre dentro de sus límites es observable.*
- e) *la observación en la clase nos muestra con claridad su interna diferenciación: en ella los profesores tienen la tarea de crear y mantener los recursos ambientales pertinentes a los diferentes niños y niveles de enseñanza.*

Veamos ahora las realidades concretas sobre las que se ha llevado a cabo el análisis ecológico de la clase.

Gump (1967, 1971) se propone después de realizar la descripción de la clase en términos de segmentos y de sus propiedades, elaborar un análisis de lo que este modelo comporta para la investigación educativa. Para ello registra durante dos días de actividad escolar el mayor número de acontecimientos que se producen en seis clases de nivel primario. Los doce registros nos describen la conducta de profesor y otros aconte-

cimientos de manera que todos los segmentos puedan identificarse. De forma paralela se registró con material fotográfico en secuencias de 20" la conducta de los alumnos que luego codificaron. El sistema de observación y análisis utilizado permitió detectar si existen segmentos simultáneos, o intra-escenarios dentro del escenario-clase. La relevancia de este hecho viene dada porque nos permite detectar la pluralidad de opciones facilitadas por el maestro, y evidencia la dificultad por parte de los enseñantes de organizar su actuación en campos simultáneos. Se encontraron la presencia de "periodos de transición" dentro de las tareas escolares y se destacó su significación en el sentido de que antes de que tengan lugar las conductas del maestro de criticar, calcular y prohibir son prácticamente inexistentes, mientras que en las "transiciones" son frecuentes. Todo ello nos muestra que la atención sobre las propiedades de los segmentos, la articulación y contenido de los periodos de transición dentro de la estructura general de la clase nos revelan los procesos que en la enseñanza se llevan a cabo.

La confrontación de este tipo de análisis, en nuestro sistema educativo y en distintos niveles de la EGB está siendo objeto de investigación dentro del plan del curso de Metodología del Departamento de Psicología Experimental.

Hasta aquí la perspectiva de análisis de lo que sería el "microsistema"; y nos revela desde un sistema abierto de observación las posibilidades del método ecológico para establecer la estructura interna de la clase, y nos permite responder a cuestiones tales como ¿cuáles son los sistemas que conforman la estructura de la clase?, ¿cómo se desarrollan los distintos ambientes del aprendizaje?, ¿cuáles son sus segmentos?, ¿cómo se relacionan entre ellos y con la conducta de los ocupantes de la clase?. Todo esto podría responderse mediante métodos experimentales, pero como señala Gump (1967,

1971) *"la observación de los escenarios de clase sin intervenir en ellas, donde las conductas tienen lugar con toda su complejidad, mediante un sistema de investigación abierto es el mejor camino para abordarlas"*.

Lo que se persigue es desarrollar una taxonomía de los puntos de contacto, de las interacciones en la estructura de cada clase, libre de nuestras intervenciones o de la manipulación de las condiciones ambientales o de aprendizaje. Y algunos de estos aspectos pienso que son coincidentes con los usos de la ciencia ecológica, aunque también tienen mucho de transduccionista.

En un nivel más complejo se sitúa el análisis que se recoge en "Big School, Small School" (Barker y Gump, 1964). No me voy a extender en los distintos aspectos de esta investigación, únicamente en su significación ecológica. Los autores en este estudio introducen nuevos niveles de complejidad en su análisis en función de los distintos escenarios de conducta que en ella se conforman. La comparación entre los distintos listados de escenarios en diferentes centros escolares, permitió enmarcar aspectos institucionales tales como la participación de los estudiantes en los escenarios, los niveles óptimos de participación, el grado de satisfacción que esta participación genera, y la ampliación de la constelación eje del trabajo al establecer su interdependencia con otro mesosistema, la localidad y la participación de los estudiantes en los diferentes escenarios que la conforman.

El que las conclusiones del estudio se encuadre dentro de una reforma educativa en los E.E.U.U. y que dé soporte a una relación participación-tamaño de los centros que es a todas luces reduccionista (Ross, J., 1972) sin embargo creo que no invalida la metodología utilizada y el sistema de interconexiones que desde el núcleo-escenarios es posible derivar.

Pensamos entonces que sí tiene sentido denominar a la P.E. con tal calificativo, al menos en algunas de sus formulaciones esenciales y tal como hemos señalado. Desde una perspectiva epistemológica coincido en parte con la opinión de Thomas (1974), aunque no comparto su radicalismo, en el sentido de que sólo se puede realizar una transposición aproximativa entre el objeto y métodos de una y otra ciencia. Sí creo que lo que sería una hipótesis de interdependencia no está suficientemente demostrado, o al menos no ha tenido un desarrollo extenso en la obra de Barker y sus seguidores.

Como Hawlay en el periodo de reflexión que siguió al apogeo de la Ecología Humana de la Escuela de Chicago, me cuestiono los límites y correspondencias del calificativo de "ecológico" en la referencia precisa de la investigación educativa, no como un problema de mera denominación, sino dentro de una perspectiva más estricta dentro de lo que sería un análisis de la interacción entre los individuos y su medio ambiente en condiciones naturales. Pero el responder a este cuestionamiento es uno de los núcleos de nuestra tesis doctoral y que espero poderlo exponer a ustedes en un próximo encuentro.

## BIBLIOGRAFIA

BARKER, R. y WRIGHT, H., *One boy's day*. New York, Harper and Row, (1951).

BARKER, R. y WRIGHT, H., *Midwest and its Children*. N.Y., (1955).

BARKER, R. y GUMP, P., *Big School, Small School*, S.U.P. (1964).

BARKER, R., *Ecological Psychology*, S.U.P., (1968).

BARKER, R. y SCHOEGEN, P., *Qualities of community life*, San Francisco, (1973).

BRONFENBRENNER, U., "Toward an Experimental Ecology of Human Development, *American Psychologist*, (July, 1977). 513.

CANTER, D. y STRINGER, P., *Interacción ambiental*, IEAL, Madrid (1978).

CAPEL, H., "Sobre clasificaciones, paradigmas y cambio conceptual en Geografía" , *El Basilisco*, 11, 4-12, (1981).

CAPEL, H. y MONTAÑOLA, J., *Aprender de la ciudad*, Ed. ETSAB, Barcelona, (1978).

- CATALANO, R., **Health, Behavior and the Community. An Ecological Perspective**, Pergamon, N.Y., (1979).
- EGGLESTON, J. **The Ecology of the School**, Methuen, London (1977).
- GUMP, P., "Intra-Setting Analysis: The Third Grade Classroom as Special but Instructive Case", en Willems y Raush eds., **Naturalistic viewpoints in psychological research**, (1969).
- GUMP, P., "What's Happening in the Elementary Classroom"? en Westbury, I y Bellack eds. **Research into Classroom Processes**, N.Y., (1971). (Traducción castellana en "Lecturas de Psicología Ecológica" Hernández, Remesar y Riba, Barcelona, 1982).
- HAMILTON, D. y DELAMONT, S., "Classroom research: a cautionary tale", en **Personality and learning**, Open University, (1976).
- HERNANDEZ, F., "Una revisión de los modelos de la 'Psicología Ambiental', en **Ecología**, Facultad de Bellas Artes, Barcelona, (1980).
- LEE, T., **Psychology and the Environment**, Methuen, London, (1976). (Traducción castellana, ed. CEAC, 1981).
- MORIN, E., **La Ecología de la civilización técnica**. C. Teorema, Valencia, (1981).

- MORIN, E., **El método. La naturaleza de la naturaleza**, Cátedra, Madrid, (1981 a).
- MUNTAÑOLA, J., **Didáctica Medioambiental: fundamentos y posibilidades**, Oikos-Tau, Vilassar, (1980).
- POL. E., **Psicología del Medio Ambiente**, Oikos-Tau, Vilassar, (1981).
- ROSS, J.M. y otros. **A Critical Appraisal of Comprehensive Education**, NFER, (1972).
- SANCHEZ, A., "Prólogo-Introducción" en **La Ecología de la civilización técnica**, C. Teorema, Valencia, (1981).
- SANCHO, J.M. y HERNANDEZ, F., **Interacción ambiental en el parvulario**, ICE Univ., Barcelona, (1981).
- TERRADAS, J., **Ecología y educación ambiental**. Omega, Barcelona, (1979).
- THOMAS, H., "Introducción" en H. Thomas y T. Endo eds., **The adolescent and his environment**, Basel: S. Karger, (1974).

APORTES DE LA TEORIA GENERAL  
DE SISTEMAS A LA PSICOLOGIA  
ESCOLAR

Jaime Garau Salas

---



APORTES DE LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS  
A LA PSICOLOGIA ESCOLAR

Introducción

Hasta ahora, en la mayoría de modalidades de intervención del Psicólogo en nuestras escuelas, ha predominado un enfoque clínico que hace de muchos problemas del aprendizaje de los niños una lectura médica, otorgándoles así el estatuto de síntoma (1). Así ciertas formas minoritarias de conducta, son entendidas como signos de una lesión cerebral difusa o una disfuncionalidad básica que las produce o genera. De esta manera numerosos niños son clasificados dentro de la categoría social de enfermos y como ellos tratados de enfermedades tan poco evidentes como la Hiperactividad, Fobias escolares, Perversiones, Inmadureces motrices, etc,etc.(2)

Pero de forma alternativa y no suficientemente explorada, se considera desde una óptica más sociológica que clínica, el problema del aprendizaje escolar como un conflicto social, o mejor dicho como un conflicto institucional. Conflicto en el que a través de la dificultad del niño, se evidencia la problematicidad de una situación institucional determinada. Este conflicto es entendido como elemento de un proceso dinámico en el cual participa, sobretudo en la primera infancia, de forma importante la Institución Familiar. Desde esta perspectiva el Psicólogo Escolar tratará de bus-

car nuevas formas de intervenir y nuevos aparatos teóricos en los que enmarcar su actuación y traducir sus observaciones.

Así pues, en este ensayo queremos entrar en la exploración de lo que la Teoría General de Sistemas puede aportar al análisis de la interacción sistémica Familia y Escuela, así como el peso específico de esa interacción en los problemas de aprendizaje escolar.

### 1. Características sistémicas generales de la Escuela y la Familia

Tanto la Familia como la Escuela son dos instituciones conformadas a través de un proceso histórico específico cuyo movimiento puede ser entendido como un intercambio continuo, tanto de energía como de información, con el medio social que les engloba.(3). Así como el sostenimiento y los cambios continuos de estas dos instituciones se asientan en determinados cambios energéticos que varían según factores culturales y socioeconómicos, es sin embargo su función informativa, de regulación y ordenación de unas pautas de conducta de sus integrantes, la función más importante que juegan en el mantenimiento de cierta normalidad social. Esta función es ejecutada y canalizada de manera fundamental a través de los procesos de aprendizaje por los que deben pasar los miembros que la realizan, unos jugando el papel de educador y otros de educando. Familia y Escuela se dotan para ello de formas internas de organización que estructuran fuertemente las redes comunicativas entre las cuales el proceso de aprendizaje deberá realizarse. Como se ha dicho en otra parte, (4), estas formas organizativas tienden a estructurarse bajo tres modelos posibles: El modelo llamado Autoritario, el modelo Delegado y el modelo Asambleario. El primero se basa en unas formas jerárquicas de

organización de las redes comunicativas y de control, que no permite a las personas de rango superior establecer una comunicación fluida con las de rango inferior. Esta característica, generadora de conflictos entre clases institucionales, es la que provoca la formación de mecanismos autoritarios de autoregulación basados en sistemas punitivos, fuertes relaciones afectivas complementarias y un conjunto de justificaciones y valores que dan un sentido trascendente e impersonal a este tipo de sistema organizativo. En cambio la forma Delegada es la que se dotan la Escuela y la Familia cuando el poder de la institución es ejercido por uno o varios de sus miembros que lo ejercen en representación de los demás. Esta forma organizativa no niega la existencia de diferencias en las categorías jerárquicas de sus miembros, pero si ofrece un marco regulador de los conflictos, en el cual la palabra es usada para negociar los diversos intereses de sus miembros. Por último, la forma Asamblearia no niega la existencia de conflictos entre diversos intereses y diversas perspectivas de funcionamiento, sino que estos pasan a ser el motor del cambio y adaptaciones continuas de la institución al medio que pertenece. Este proceso es sin embargo, gestionado y controlado en el marco de una organización igualitaria en la cual todos tienen el mismo derecho a ejercer el poder sobre el proceso.

Si bien se dan experiencias del paso de una familia o una escuela, de una forma de organización a otra más compleja, ha sido un proceso de cambios históricos los que han llevado a la existencia actual de estos tres modelos de estructuración interna de los sistemas Familiar y Escolar. Aunque su adopción implica una posición ideológica determinada, no podemos dejar de señalar que el paso de un modelo autoritario a uno delegado y de este al asambleario, implica un proceso de complejización creciente, de estructuración superior, de aumento de los procesamientos de información y por lo tanto de una mayor capacidad de adaptación a la realidad.

Este proceso, que Buckley llama "morfo-genético", así como en los organismos animales tiene un límite determinado, en los organismos sociales o sistemas culturales, este fin tiene una relación clara con el medio social en el que se desenvuelve, ya que de por sí, los sistemas culturales no tienen límites claros en su capacidad de crecimiento organizativo.(5). Así no es extraño que en medios urbanos en los que sus habitantes ocupan altas jerarquías sociales, no existan demasiadas experiencias que tiendan hacia cambios morfo-genéticos asamblearios, mientras en espacios urbanos de más conflictividad, como los barrios trabajadores, existe una permanente amenaza de cambio de la estructura de poder.

## 2. Elementos comunes de la Familia y la Escuela en lo que respecta al aprendizaje

Vamos a señalar ahora aquellos elementos indispensables en todo proceso de aprendizaje y que son comunes tanto a la Escuela como a la Familia.

Consideremos primeramente la estructura relacional. Tanto en la Familia como en la Escuela, las relaciones en las que se desenvuelve el aprendizaje determinarán en buena medida sus características específicas. Si como creemos, el aprendizaje es una situación especial de relación humana, el tener en cuenta que Familia y Escuela ofrecen marcos relacionales similares o diferentes u opuestos, será imprescindible a la hora de valorar cualquier problema de aprendizaje.

Como segundo elemento interconectado señalaremos el de las técnicas de aprendizaje. Cuando el niño entra por primera vez a la Escuela a los tres o cuatro años de edad, muchos aprendizajes al ser muy básicos son repetidos en casa. Si bien en la Escuela estos

aprendizajes son realizados bajo una perspectiva científica, en casa las técnicas utilizadas son las que naturalmente realizan los padres. Ello supone en la Familia un marco educativo basado en la afectividad, mientras en la escuela tiende a estar basado en dar elementos adecuados a los deseos y necesidades del niño y mediante recompensas que no siempre son afectivas. Estas diferencias en técnicas educativas de uno y otro contexto, deberemos tenerlas muy en cuenta.

Otro aspecto a tener en cuenta, pero sobre el que no hace falta argumentar mucho por obvio, es el de las diferentes condiciones materiales del marco Familiar y el Escolar. Aunque la mayoría de las veces las condiciones socioculturales y económicas de las familias están en acorde con las condiciones materiales de la escuela, fruto normalmente de los privilegios de las diferentes clases sociales en el reparto de bienes de consumo, se producen dentro de los mismos límites de normalidad del sistema escolar y las familias conectadas a él, diferencias en aspectos materiales tales como: posibilidades de espacio, tiempo de dedicación del adulto, materiales didácticos, aspectos estimulantes del medio, lenguaje, etc, etc, que hacen que las grandes diferencias de un medio a otro creen específicamente problemas de aprendizaje.

Por último queríamos señalar el aspecto que llamamos el de las expectativas del adulto sobre el proceso de aprendizaje del niño. La variedad en que los mismos profesionales de la educación y los padres estimulan y valoran el proceso de aprendizajes de los niños será un factor elemental a la hora de tener en cuenta las actitudes del niño en uno y otro medio y al enfrentarse con las dificultades que el proceso le implica. El grado de armonía entre las expectativas de las familias y la escuela, será fundamental para mantener un intercambio adecuado y situar el proceso de aprendizaje del

niño dentro de unas configuraciones ideológicas determinadas y de mayor o menor coherencia.

Estos cuatro elementos brevemente comentados suponen la posibilidad de entender una relación entre sistema Familiar y Escolar mucha más estrecha e interactuante que lo que a primera vista parece ser, y nos deja abierta la posibilidad de plantear la hipótesis de la existencia de un sistema de aprendizaje único que debe entenderse como un circuito entre Familia y Escuela, así como un proceso conjunto de acción socializadora sobre el niño, para que pueda integrarse en un sistema aún más vasto que es la Sociedad.

### 3. El proceso intersistémico de aprendizaje

Para describir este proceso desde la perspectiva que nos interesa vamos a hacerlo bajo dos puntos de vista diferentes. Uno, al que llamaremos Sincrónico, consistirá en describir el aspecto circular y situacional del proceso. Otro, al que llamaremos Diacrónico, será el que nos situará en el proceso como dinamismo dirigido hacia un fin.

3.1) El aspecto Sincrónico. Ya hemos dicho que el niño realizará unas conductas determinadas de aprendizaje en la Familia, continuando bajo las condiciones escolares, para volver en forma de feed-back a la Familia, acentuando las características normativas de ésta o provocando una cierta conflictividad y perturbando todo el circuito. Como podemos ver de forma ilustrada en la Fig.1, este circuito tendría las siguientes fases:

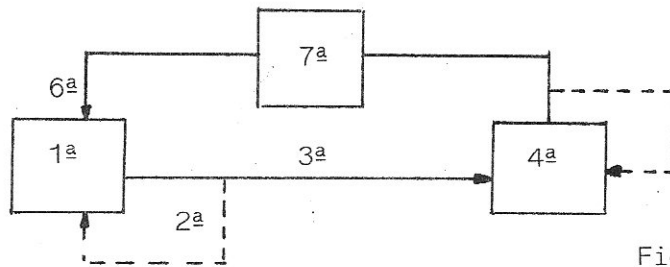


Fig.1

- 1ª Conducta de aprendizaje en el sistema Familiar.
- 2ª Mecanismos de autoregulación Familiar sobre el aprendizaje.
- 3ª Aporte de la conducta educada en el sistema Familiar al sistema Escolar.
- 4ª Conducta de aprendizaje en el sistema Escolar.
- 5ª Mecanismo de autoregulación del sistema Escolar.
- 6ª Aporte de la conducta educada en el sistema Escolar al sistema Familiar.
- 7ª Cuando existen, sistemas de autoregulación que Familia y Escuela construyen para regular todo el proceso

Como se ve, esta descripción quiere servir para describir la globalidad con la que nos encontramos a la hora de localizar o focalizar los problemas de aprendizaje. Desde esta perspectiva, los problemas pueden manifestarse en una fase del circuito pero en cambio su origen estar en otro lugar, como nos demuestra la experiencia cotidiana del trabajo escolar. Por otro lado nos permite deducir la inadecuación de todo el sistema cuando surgen numerosos problemas en todas las fases.

3.2) Aspecto Diacrónico. Al tener en cuenta el aspecto teleológico del sistema, descubrimos cierta lógica evolutiva de la cual expondremos aquí algunos de sus rasgos más generales.

1º Tendencia a la especialización del aprendizaje.

Si en el parvulario el niño debe jugar mucho tiempo libremente y realizar algunas actividades motrices especiales y algunos ejercicios de prelectura y preescritura mínimos, encontramos que el niño en 8º de E.G.B. debe haber adquirido algunas de las técnicas y conocimientos culturales que le permitirán una integración social normal. Así ocurre también en los aprendizajes afectivos en la Familia, pues a los 13 o 14 años el niño debe estar dispuesto a iniciar una vida afectiva fuera del marco familiar. En esa evolución encontramos una lógica de especialización creciente que comprenderá todo el proceso de aprendizaje.

2º Tendencia a la autonomía. También es claro que un proceso escolar o familiar de aprendizajes debe llevar al niño a dotarse de una autonomía creciente frente a la realidad social.

3º Tendencia a la Diferenciación progresiva. Como ya señalábamos antes, si bien en un principio los aprendizajes escolares y familiares son muy similares, a medida que el proceso se hace más complejo, los dos tipos de aprendizaje se diferencian más hasta el punto de hacerse muy independientes.

Quizás estas tres tendencias evolutivas del sistema que estamos describiendo pueda englobarse en la tan conocida "Ley del embudo", por la que el sistema conformaría una cierta normalidad de éxitos y fracasos escolares. La exclusión de un cierto número constante de

alumnos al final de E.G.B. sería quizás la pauta más objetiva que condensaría otras muchas que rigen y gobiernan la conducta del sistema. Como muy bien sabemos, el contexto social en el que se ubica la escuela será un elemento importantísimo como factor de limitación de esta normalidad escolar. (6).

Para terminar en la descripción general de este sistema interinstitucional nos interesará conocer las formas básicas de relación Familia-Escuela que se puede generar cambiar o mantener, a lo largo del proceso educativo. Para nosotros estas formas son:

1ª Relación Coordinada. Es la forma en que Escuela y Familia intentan establecer formas acordadas de repartir el proceso educativo de los niños. Para ello buscan medios e instrumentos para homogeneizar las estructuras de relación internas, las técnicas de aprendizaje y las condiciones materiales de uno y otro lugar, así como la construcción de una forma unificada de darle un sentido a la educación. Es fundamental para esta coordinación el disponer de formas comunes de gestión desde las cuales controlar democráticamente el proceso educativo.

2ª Relación conflictiva. Sucede cuando la Escuela y la Familia oponen de manera estructurada y la mayoría de veces conscientemente, dos formas diferentes y opuestas de procesos educativos, de manera que el niño es el sujeto de este conflicto institucional.

3ª Relación Desconectada. Se da en la mayoría de ocasiones en que tanto la Familia como la Escuela se desconocen mutuamente y no establecen ninguna comunicación explícita sobre sus funcionamientos internos. Esta forma de relación consiste en entender que ninguno

de los dos sistemas es 'significante para el otro en las cuestiones de aprendizaje y que cada uno en cada cual debe hacer lo que mejor le parezca sin beneficio ni perjuicio para el niño.

#### 4. Los problemas de aprendizajes como conflictos sistémicos

Para sintetizar lo expuesto hasta aquí, nos bastará con señalar que el niño se encuentra en una red inter-institucional con la que debe luchar para adaptarse e individualizarse. De la capacidad educativa de esa red dependerá en buena medida el mayor o menor número de fracasos escolares. Como marco analítico de esa red deberemos tomar la capacidad que Escuela y Familia tengan para adaptarse a las necesidades del niño, así como la capacidad que tengan para coordinarse, renovarse y adaptarse a las condiciones cambiantes de su entorno social.

En esta última parte queremos presentar en forma muy breve algunos conflictos de esa red sistémica que sin duda están en la base de muchos problemas de aprendizaje. Distinguiremos dos grupos:

1º Conflictos a nivel Sincrónico. Son los que situamos en la perspectiva del análisis del sistema como circuito. Entre ellos cabe destacar:

- a) Las desconexiones. Sería la interrupción o ausencia de canales de comunicación suficientes para que haya una coordinación entre la Familia y la Escuela. Estas desconexiones pueden presentarse del lado de la Familia o del de la Escuela, manifestándose como conflicto comunicativo entre maestro y alumno de

manera que el aprendizaje sea fácilmente dañado. Estas desconexiones son problemas leves que generalmente se solucionan al iniciar contactos adecuados y mantenerlos de forma regular.

b) Bloqueos. Estos conflictos son vividos en el niño como la ausencia de una cadena significativa en todo el proceso, generalmente debida a la carencia de función educativa en alguna de las fases del proceso. Una desconexión puede desembocar en un bloqueo si no hay una toma de contacto en el momento necesario. El niño puede en ese momento significar que esta desconexión es normal, que una cosa es la Familia y otra es la Escuela, e intentar adaptarse a ella. En el intento de adaptación a esa situación conflictiva puede darse un bloqueo al no lograrlo.

c) Nudos. Llamaremos Nudos a los problemas que alcanzan un nivel de desconexión tan grande que la conducta del niño sólo es comprensible a través del prisma clínico, de manera que el análisis sistémico no llega a tiempo para poder localizar el conflicto de origen. También llamaremos Nudos a todos aquellos problemas en los cuales ha habido una lesión orgánica en el origen, pero al no ser detectados a tiempo han sido camuflados y empapados de muchas otras circunstancias contextuales.

2º Para terminar queremos señalar los dos grandes problemas que surgen ante nuestros análisis en la perspectiva Diacrónica. Uno sería la imposibilidad del sistema en mantener un equilibrio entre la necesaria cooperación de sus miembros, que permite el trabajo solidario, y la conflictividad que garantiza el esfuerzo individual y la creatividad personal.

El otro aspecto muy problemático y ligado al anterior sería la imposibilidad de mantener un equilibrio entre la rigidez que garantiza la estructuración necesaria y la flexibilidad que posibilita el juego de las alternativas de poder.

## NOTAS CITADAS

- (1) Ver el estudio realizado por la comisión de Psicología Escolar del Colegio Oficial de Psicólogos de Barcelona titulado L'assistència psicològica a la població en edat escolar de la ciutat de Barcelona, pp.31-32, publicado por el Institut de Ciències de L'educació de la Universitat de Barcelona, en Julio de 1980.
- (2) Ver el interesante trabajo de Peter Schrag y Diane Divoky, The myth of the hyperactive child, and others means of child control, p.33, London, Penguin books. 1975.
- (3) Katz y Khan, Psicología Social de las organizaciones p.148, México, Ed. Trillas, 1977.
- (4) Rueda J.M. y Gomez J. La organización, en revista Taller Gregal, nº 10, Enero de 1980, Barcelona. (Revista Trimestral de la Escuela Gregal).
- (5) Buckley, La sociología y la Teoría General de Sistemas, Buenos Aires, Ed. Amorrortu, 1970.
- (6) Ver el estudio patrocinado por la Fundación Bofill L'Educació General Bàsica a Catalunya: dades per una política educativa, varios autores, Barcelona, Ed. Blume 1979.

## BIBLIOGRAFIA

- BERTALANFFY (1978), *Tendencias en la Teoría General de Sistemas*. Madrid. Ed. Alianza
- COLOM, A. (1979), *Sociología de la Educación y Teoría General de Sistemas*, Barcelona, Ed. Oikos Tau.
- DUBIN (1972), "Causality and social systems analysis," En *International Journal of General System Theory*. Vol. 2
- GETZELS y THELEN, (1960), "A conceptual Framework for the study of the classroom as a social system." En *Social psychology of teaching*. Penguin. London.
- HESS (1976) *La pedagogía Institucional hoy*. Ed. Narcea. Madrid.
- LERENA (1976) *Escuela, ideología y clases sociales en España*. Ed. Ariel. Madrid.
- LITWARK y MEYER (1974) *School, Family and neighbourhood The theory and practice on school and community relations*. Columbia Un. Press. New York.
- MILLER (1971) *Educational opportunity and the home*. Longman. London.
- PARSSONS T. (1959) *The classroom as a social system*. Harward Ed. Rewiev. Vol. 2

- SITTER L. (1973) A system theoretical paradigm of social interaction. Towards a new approach of qualitative system dynamics. **Annals of system research.** Vol. 3
- WALROND S. (1978) **Terapia Familiar.** Ed. Buenos Aires.
- WATZLAWICK (1971) **Teoría de la comunicación humana.** Tiempo Contemporáneo. Buenos Aires.
- WISEMAN (1964) **Education and environment.** Manchester U. Press. London.



## INDICE

PRESENTACIÓN .....	5
--------------------	---

### PONENCIAS

<b>Procesos Mentales y Procesos de Información</b>	9
--	---

1. Delimitación del área de la Psicología Cognitiva.....	15
2. Revisión de los fundamentos de la psicología del procesamiento de información .....	23
3. Estructuras, procesos y funciones .....	29
4. Alternativa metodológica.....	33

<b>Teoría de la Organización y Teoría de Sistemas (ensayo sobre sus esquemas de conexión).....</b>	45
--	----

1. Planteamiento.....	47
2. Niveles de conexión.....	51
3. Esquemas metaméricos y diaméricos de conexión	58
4. Algunas muestras de esquemas metaméricos : Cibernética y T.G.S. ....	64
5. Alguna muestra de esquemas diaméricos: la teoría de la decisión.....	76
6. Despedida y cierre.....	83

### COMUNICACIONES

<b>El Departamento de Orientación en un Centro Público de E.G.B. desde la perspectiva de la Teoría de Sistemas .....</b>	93
--	----

<b>Los sistemas de Información en Educación .....</b>	111
---	-----

<b>Rendimiento académico y evaluación ética en el aula: una aplicación de la teoría de sistemas .....</b>	<b>135</b>
1. El modelo formal .....	141
2. Encuesta piloto (resultados) .....	148
3. La medida del cambio social .....	158
4. La noción de Equilibrio Social .....	159
5. El concepto de Desviación Social .....	164
6. La noción de "Comportamiento ético" de un sis- tema social .....	166
7. Conclusión .....	173
 <b>Lógica y dimensiones de lo creativo .....</b>	 <b>177</b>
1. Acotaciones lingüísticas y situación del pro- blema .....	179
2. Lógica de lo creativo y lógica del cambio ...	181
3. Dimensiones de lo creativo .....	190
 <b>Reflexiones axiológico-pedagógicas y dimensión evo- lutiva de los sistemas inteligentes .....</b>	 <b>199</b>
 <b>Lenguaje y Cibernética. Aproximación a una inter- pretación cibernética del lenguaje en la etapa infan- fil. ....</b>	 <b>219</b>
 <b>¿Cómo funcionan los introductores de complejidad en catalán? .....</b>	 <b>237</b>
 <b>La Metodología Ecológica en la Institución Escolar. ....</b>	 <b>253</b>
1. Resumen de la comunicación .....	255
2. Líneas de configuración del denominado "para- digma ecológico".....	256
3. "Lo ecológico" en las ciencias de la educa- ción .....	259
4. La ecología del aula.....	261
5. La perspectiva ecológica en psicología .....	262

<b>Aportes de la Teoría General de Sistemas a la Psicología Escolar .....</b>	<b>273</b>
1. Características sistémicas generales de la Escuela y la Familia .....	276
2. Elementos comunes de la Familia y la Escuela en lo que respecta al aprendizaje. ....	270
3. El proceso intersistémico de aprendizaje.....	280
4. Los problemas de aprendizaje como conflictos sistémicos.....	284



---





