

Indice

1- Preámbulo	107
2- Contexto	107
3- Estado de la situación actual y su diagnóstico	109
4- Guiones	110
5- Una solución : el centro de vigilia tecnológica (CVT)	112
6- Los objetivos	122
7- Plan de desarrollo	124
8- Bibliografía	129

1

Preámbulo

Las presiones que ejercen las mutaciones sociales, económicas y tecnológicas, hacen que todos los países industrializados consideren a instalar, si es que aun no lo han hecho, estructuras de vigilia tecnológica y comercial. Este documento analiza brevemente el contexto que se desarrolla actualmente dentro de los países que forman el G7. Este contexto suscita diversas situaciones que exigen que estos países hagan su elección. Este documento describe ciertos guiones que se ofrecen en Quebec, a la luz de lo que se hace afuera y al estudio de su propio contexto.

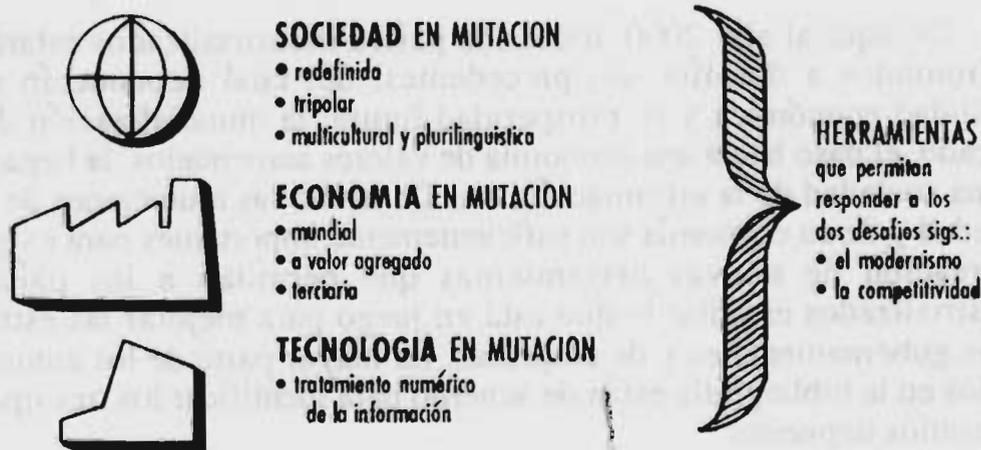
2

Contexto

De aquí al año 2000, todos los países industrializados estarán confrontados a desafíos sin precedentes, del cual dependerán su viabilidad económica y su prosperidad futura: la mundialización del mercado, el paso hacia una economía de valores aumentados, la llegada de una sociedad de la información, etc. De hecho las mutaciones de la sociedad y de su economía son suficientemente importantes para exigir la creación de nuevas herramientas que permitan a los países industrializados estudiar lo que está en juego para mejorar las estrategias gubernamentales y de empresas. La mayor parte de los autores citados en la bibliografía están de acuerdo para identificar los tres tipos de desafíos impuestos :

- Una **sociedad** en mutación.
 - El modelo cultural occidental cuestionado en diferentes partes del planeta (por el integrismo por ejemplo).
 - La bipolaridad Washington-Moscú reemplazada por la tripolaridad Washington-Tokyo-Berlín.
 - El norte interpelado por el sur, es decir, por los problemas de multiculturalismo y de plurilingüismo de una amplitud desconocida hasta ahora.

- **Una economía en mutación :**
 - un sistema económico reconsiderado por muchos especialistas últimamente;
 - un modelo basado sobre la explotación de los recursos naturales los cuales se convierten cada vez menos rentables;
 - una economía que no se desarrolla más alrededor del polo comercial sino que alrededor de tres polos : comercial, público y doméstico (ver el documento «Estrategia 2000»);
 - una actividad terciaria, es decir, del cual el impacto sobre los aspectos socio-culturales son tan importantes como sobre la economía.
- **Una tecnología en mutación :**
 - las tomas de decisiones que utilizan cada vez más y más la informática como material principal, por lo tanto cada vez más las máquinas de comunicación.



Con el fin de encarar tales cambios, cada país, en su contexto particular, debe dotarse de herramientas intelectuales y tecnológicas que le permitan responder a sus dos grandes desafíos : su modernismo y su competitividad.

3

El estado de la situación actual y el diagnóstico

Estado de la situación actual.

La problemática.

Todos los países, y en particular los países industrializados, se encuentran viviendo situaciones nuevas que pocos especialistas han previsto. Estos países no viven una recesión como pensamos durante los años 1987-1990, sino un cuestionamiento mucho más profundo, una redefinición de la sociedad. Los nuevos mecanismos responsables de esos cambios comienzan ahora a ser suficientemente bien identificados : la **aceleración**, la **globalización** y la **convergencia** de los problemas.

- Las tres mutaciones «sociales-económicas-tecnológicas» se aceleran mutuamente, penetrando al ritmo de la evolución que conocimos durante el período 1960 - 1988.
- El nuevo contexto concurrencial «ALENA - CEE - GATT» impone una evaluación global de las nuevas situaciones, evaluación para la cual no hemos desarrollado aun las herramientas adecuadas.
- La globalidad de las soluciones implica proyectos de costos astronómicos, tanto desde los puntos de vista sociedad como los técnico-económicos.

Diagnóstico.

Las sociedades, y en particular, sus economías están mal preparadas para el avenir.

4

Los guiones**Guión 1**

Continuar viviendo de la misma manera, es decir, con el mismo modelo de sociedad y de economía, como también con las mismas herramientas. En suma, una política de «hacer nada» en lo inmediato, de miedo al error.

Pro : a corto plazo, los costos son mínimos y los problemas son olvidados.

Contra : como admitimos una cierta tardanza, la acumulación de todos esos retardos se volverá tan costosa a reatrapar que nuestra viabilidad económica e incluso nuestra manera de vivir podrían transformarse financieramente inaccesible.

Guión 2

Utilizar el modo tradicional del modelo americano de libre empresa, es decir «dejar hacer» a las «fuerzas del mercado» adornando los sobresaltos puntuales gracias a una red ágil de asociaciones profesionales y de consorcios de R&D.

Pro : Conviene moverse cuando los otros se mueven y copiar su manera, evitando de ese modo los errores costosos que encuentran los innovadores.

Contra : Solo las grandes entidades (E.E.U.U., Japón y CEE) que poseen una masa crítica de actores en esos dominios pueden dejar a «las fuerzas» repartirse “naturalmente” los mercados. No está dicho todavía que ante la amplitud de los problemas, eventualmente a resolver, estas grandes entidades económicas, no se dotarán de «políticas voluntaristas» en el avenir próximo (vigilar el equipo Clinto-Gore, y las reacciones del MITI y Eureka en sus decisiones dentro del futuro próximo).

Guión 3

Identificar los competidores, es decir los países del G7, e identificar un número de sectores (cúspides, grupos o territorios) donde los países podrían ser ganadores, y concentrarse sobre esos casos.

Pro : eso nos permitiría reatrapar nuestros atrasos, integrar nuestras políticas y nuestras acciones de apoyo en sectores precisos.

Contra : habituados a la «libre empresa», mucha gente se revelará a lo que ellos podrían considerar como una «ingerencia». De hecho, es todo el proceso de colaboración que rechaza nuestra actual cultura de empresa que será, muy pronto, vencida por la mundialización, no del mercado mismo, sino de la competición. Otro contra : la novedad de la herramienta a la cual la gente no está acostumbrada.

5

La solución : el centro de vigilia tecnológica

El contexto mundial nos muestra la aparición de un modelo fundado sobre tres elementos :

- la productividad
- la innovación
- la especialización :

los especialistas piensan que las tendencias de la mundialización de los mercados anuncian probablemente el arribo a una era de especialización de los diferentes países desarrollando sus cúspides de excelencia gracias a la innovación y a una mayor productividad.

Dentro de ese mundo, que se va a desarrollar alrededor de los grandes conjuntos geo-económicos, la competición se anuncia feroz, sobre todo para los chicos, los no organizados y los no especializados (salvo para ciertos mercados locales). Los países industrializados parecen haberlo comprendido, casi en todas partes observamos la aparición de dos tendencias : la integración y la vigilia tecnológica.

- La integración.

Esta es a la vez un estado de espíritu y una actividad mucho más compleja que el simple acuerdo o colaboración. Es necesario, sobre un territorio dado, integrar más actividades a las actividades comerciales tradicionales: la vigilia tecnológica, la R&D fundamental, la formación y la comercialización por ejemplo.

- La vigilia tecnológica.

Esta es la que da una dirección a las actividades de integración, dotando, a los que deciden, los estudios sobre las principales tendencias y los objetivos deseados y suministra los elementos que sirven a validar las decisiones.

La solución es el desarrollo de centros de vigilia tecnológica capaces de ayudar a los diferentes actores a hacer frente a los desafíos

del modernismo y de la competitividad que encuentra el conjunto de nuestra sociedad, en particular, los decididores de gobierno o de empresas. Será necesario desarrollar un centro de vigilia tecnológica por cada grupo industrial; e incluso, cada CVT deberá tener la misma importancia en inversión y en esfuerzos que el grupo que sirve. Un CVT deberá no solamente informar a sus usuarios sobre el quehacer de los otros miembros quebequenses del CVT, sino también sobre las acciones de los competidores extranjeros del G7. Un CVT deberá poner el acento en la identificación de la innovación y apoyar los enfoques decisionales que podrían tener un impacto sobre la sociedad y su economía.

Definición de la vigilia tecnológica.

Para la empresa, la vigilia tecnológica es el dominio de la información necesaria a la vigilancia de sus entornos socio-políticos y económicos. Detrás de esta expresión hay varias nociones importantes: mercados, concurrencia, tecnologías, asociados, etc. La vigilia tecnológica tiene como meta última la innovación y la conservación o creación de ventajas competitivas que permitan a las empresas adaptarse a los cambios de su medio. Siendo anciana, la expresión «vigilia tecnológica» es corrientemente utilizada como termino genérico para el conjunto de actividades de vigilia¹.

Es :

- Estudiar lo que está en juego para preparar las respuestas (según el enfoque prospectivo).
- Concebir un futuro deseado y los medios reales para alcanzarlo (según el enfoque de planificación).
- Una extrapolación de un conjunto coherente de tendencias por un raciocinio capaz de definir las estrategias (según el enfoque por guiones).

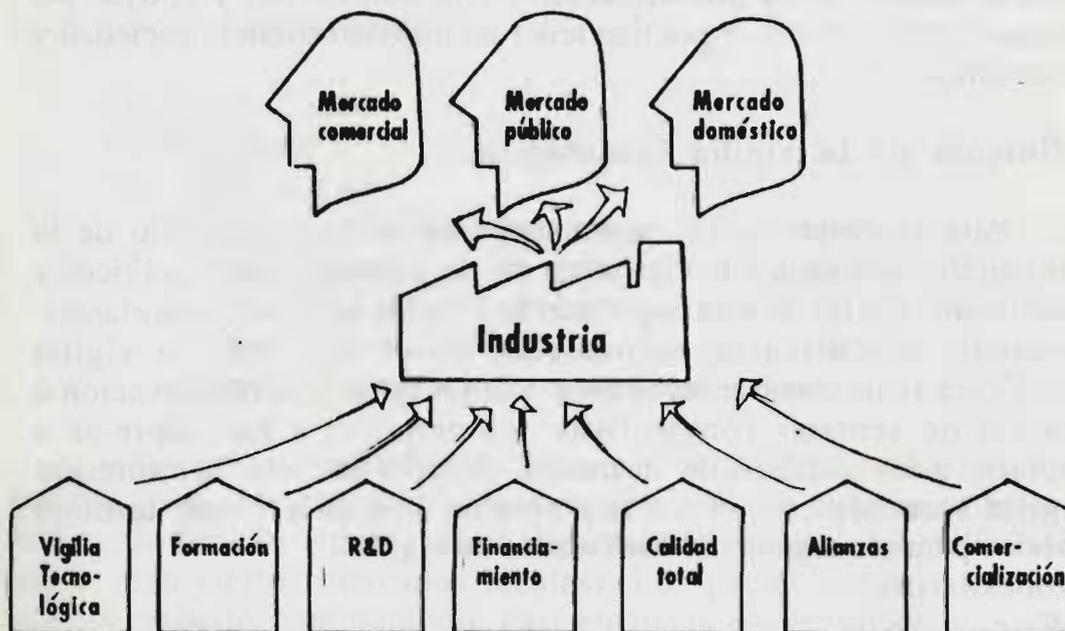
No es :

- Una caja negra, es decir, la ausencia de un estudio de mecanismos complejos;

1- Existe una cantidad de expresiones que tiene relación a diversos enfoques, se habla de : centro de vigilia comercial, de vigilia concurrencial, de vigilia ambiental, de manejo de recursos tecnológicos, de estrategias de innovación tecnológica y de inteligencia de empresa; en tanto que en inglés se utilizan los términos: *High tech watch, Technological Assesment in Science and Technology, Technology Broker Commercial Watch, Business Intelligence, Corporate Intelligence, National Information Technology Center, etc.*

- De la futurología, es decir, la negativa de un espacio tiempo determinado;
- Un «Technological Forecasting», es decir la negativa de estudios de los impactos en la sociedad.

La vigilia tecnológica es uno de los servicios de soporte y de orientación que todos los países deben poner a la disposición de su industria o de su conjunto con el fin de asegurar su competitividad.



La vigilia tecnológica comprende tres tipos de actividades.

A- Reunir y analizar la información.

Observar las actividades del conjunto de actores significativos del G7², juntar y entrar estas informaciones en los computadores-difusores y armar un inventario general.

Actividades:

- observar la industria de la información y de las comunicaciones de los países del G7.

2- La mundialización de los mercados en los países industrializados, es decir, los países reunidos bajo el nombre de Grupo de los siete, supone una mundialización de la competitividad. No se puede, por lo tanto, realizar la vigilia tecnológica sin interesarse a lo que hacen nuestros concurrentes, es decir, el G7.

- concentrar las informaciones a partir de temas elegidos por la asamblea de miembros.
- entrar estas informaciones en los computadores servidores.
- seguir la evolución de las normas del plano internacional.
- concentrar las estadísticas sobre los temas de investigación elegidos.
- armar un inventario general.

Herramientas :

- compra de documentación y de informes.
- el abonamiento a revistas especializadas.
- la presencia a coloquios y exposiciones.
- entrevistas a especialistas.
- desarrollo de léxicos y de bibliografías especializadas.
- listas de diferentes asociaciones.
- interrogación a bases de datos extranjeros.
- diversos tipos de consultación, etc.

B- Sintetizar la información.

Interpretar las informaciones y desarrollar los expedientes sintetizados así como un enfoque prospectivo sobre el lugar que podría ocupar el país dentro del sector estudiado.

Actividades:

- desarrollar anualmente un expediente sintetizado sobre cada uno de los temas elegidos³.
- desarrollar un enfoque prospectivo encarando el conjunto de los problemas o de situaciones que se desarrollan en uno u otro sector, con los puntos fuertes y débiles de la presencia nacional dentro de ese sector.
- desarrollar una interacción sistémica, es decir favorecer la interacción a dos niveles: entre las disciplinas y las tecnologías, y entre los miembros del medio.

³- Esta función de síntesis es la respuesta al maremoto de documentación científica que retarda actualmente la vigilia tecnológica: en 1990 el número de revistas científicas llegó a 70.000, es decir, a 5.000 artículos por día.

Herramientas :

- los «removedores cerebrales» (*brainstorming*) de los grupos de expertos.
- el desarrollo de guiones.
- las técnicas de simulación y de modelización.
- los estudios comparados de los trabajos en curso bajo la forma de gráficos⁴.

C- Difundir la información.

Ofrecer a los miembros un acceso electrónico a todas las informaciones reunidas.

Actividades:

- ofrecer un acceso a los centros de información sectoriales ya puestos en pie por diversas instituciones quebequenses, es decir, a todos los computadores servidores implantados sobre el territorio.
- ofrecer un acceso a los servidores situados dentro de los países del G7 en una fase II.
- difundir electrónicamente los resultados de los trabajos u otras informaciones sobre los seminarios, exposiciones o textos importantes, gracias a una carta de información bimensual.
- ofrecer un foro electrónico para los usuarios pertenecientes a ciertos grupos de interés.
- apoyar las operaciones ad hoc de concientización alrededor de los temas, cerca de los públicos elegidos.
- ofrecer a los diarios especializados y a los organizadores de seminarios un acceso a los expedientes sintetizados y otras informaciones pertinentes.

⁴- Notemos que la puesta en página de diarios y de revistas dedicadas al gran público (por ejemplo: ACTUALITE, TIME) han cambiado notablemente después de 40 años. Lo visual, es decir, las fotografías y los gráficos ocupan hoy en día hasta el 35% del espacio redaccional. Las revistas especializadas (por ejemplo: Science et Vie, Quebec Science o American Scientific) han visto sobrepasar este porcentaje en un 55% de su espacio. Hoy día, más de la mitad de las explicaciones son presentadas a los lectores bajo la forma de esquemas, a menudo, muy elaborados.

Herramientas :

- la carta de información bimensual.
- los informes temáticos sintetizados
- el correo por facsimil o utilizando el audiofax.
- servicio de respuestas a preguntas puntuales.
- servicios de teleconferencia.
- el apoyo a la organización de coloquios o de seminarios por las instituciones miembros del CVTTI, así como también a los periódicos y revistas especializadas, etc.
- eventualmente, el CVTTI debería concebir y ofrecer un servicio de teletrabajo en equipo (*Groupware*) en una fase III.

La vigilia tecnológica se realiza a varios niveles.**A - La vigilia tecnológica en general.**

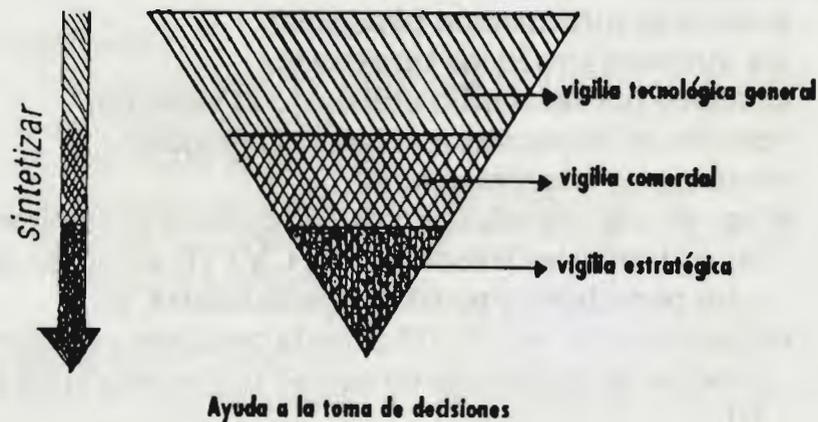
En ese nivel, esta vigilia responde a las siguientes preguntas: Quién, Hace qué, Dónde, Cómo, y con qué norma. Consiste en una lectura del inventario general a la búsqueda de pistas o de tendencias que pueden desprenderse de esta lectura.

B - La vigilia comercial.

Esta vigilia es más restringida que la precedente, pero, en cambio es más especializada en cuanto a las respuestas buscadas: qué hace la competencia?. Ella se apoya en las informaciones del nivel precedente buscando comparar, no con una situación general, sino que con una o varias empresas bien específicas.

C - La vigilia estratégica.

En relación a las dos vigiliass precedentes, ésta, es mucho más puntual: que decisión deberá tomarse concerniente a tal o cuál área de desarrollo?; cuáles son los mercados que se abren y en particular, cuales son los sectores interesantes; cuáles son las decisiones a tomar hoy en día que comprometan el futuro?. Es un procedimiento de prospectiva orientado hacia una decisión a tomar.



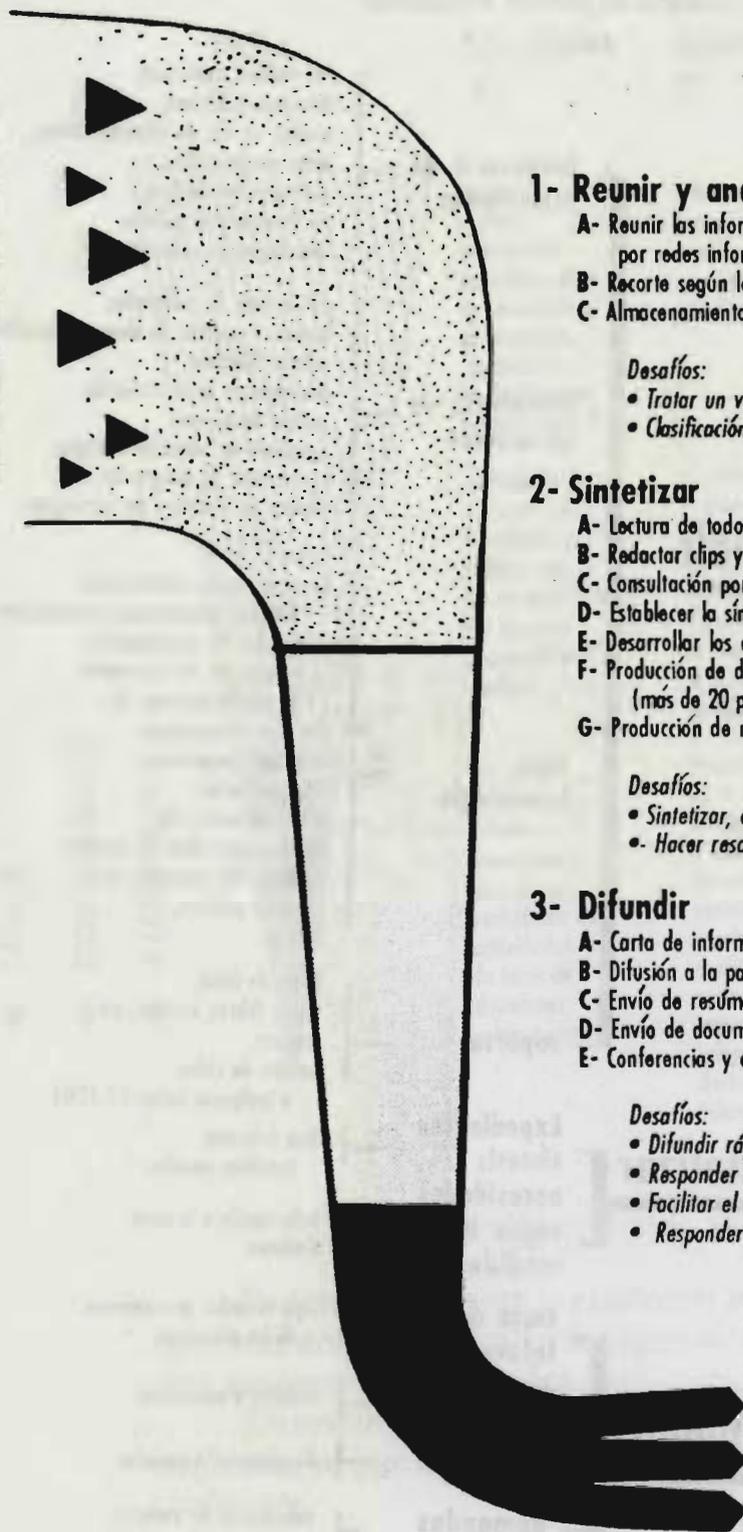
La pasada de un nivel de vigilancia a otro consiste en un tratamiento cualitativo de la información. Más se progresa, más el proceso se convierte abstracto y más se recurre a los gráficos de todo tipo. El resultado final de este proceso debería ser una toma de decisiones de la parte de los que deciden encarando los problemas cada vez más difíciles a solucionar, ya que de más a más complejos, entre otras cosas esos problemas hacen intervenir un número cada vez más importante de datos o de conceptos variados, por no decir a menudo disparatados.

En busca de la información sobre la información

Existen muchos niveles de información. El CVTII se interesará sobre todo al último nivel, que constituye además su razón de ser :

- A- los datos brutos generan muy poca información importante, porque son disparatados ;
- B- los datos agrupados serán considerados como la información importante , ya que éstos son analizados en un contexto bien definido ;
- C- una sucesión de datos ordenados corrobora una información particular ;
- D- una síntesis, es decir, una información sobre la información, será considerada como una información decisoria, porque ella facilitará la toma de decisiones.

El CVTII estará más interesado en las recomendaciones que en los datos de donde estas recomendaciones se inspiran. De esta forma, una información será rentable cuando ella adquiera un valor estratégico agregado.



1- Reunir y analizar

- A- Reunir las informaciones por el correo y abonamientos (33%), por redes informales (33%) y de visitas a los eventos (33%), etc.
- B- Recorte según los temas retenidos.
- C- Almacenamiento según los temas retenidos

Desafíos:

- Tratar un volumen importante de informaciones.
- Clasificación de las informaciones a fin de facilitar un acceso convivial.

2- Sintetizar

- A- Lectura de todos los elementos de información.
- B- Redactar clips y resúmenes según los temas retenidos.
- C- Consultación por temas (juntas y teléfonos o correo electrónico).
- D- Establecer la síntesis (texto y esquema) y validar (comité y teléfono).
- E- Desarrollar los enfoques más especializados : vigilia comercial o vigilia estratégica.
- F- Producción de documentos (algunas páginas) o rendimientos (más de 20 páginas) con fuentes.
- G- Producción de montajes multimediales para eventos.

Desafíos:

- Sintetizar, es decir, crear una información sobre la información.
- Hacer resaltar lo no dicho: convergencias, aceleraciones, alianzas, calendarios, etc.

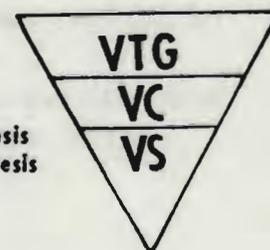
3- Difundir

- A- Carta de información.
- B- Difusión a la pantalla de manera permanente.
- C- Envío de resúmenes a la demanda.
- D- Envío de documentos y de expedientes sintetizados a los miembros.
- E- Conferencias y eventos.

Desafíos:

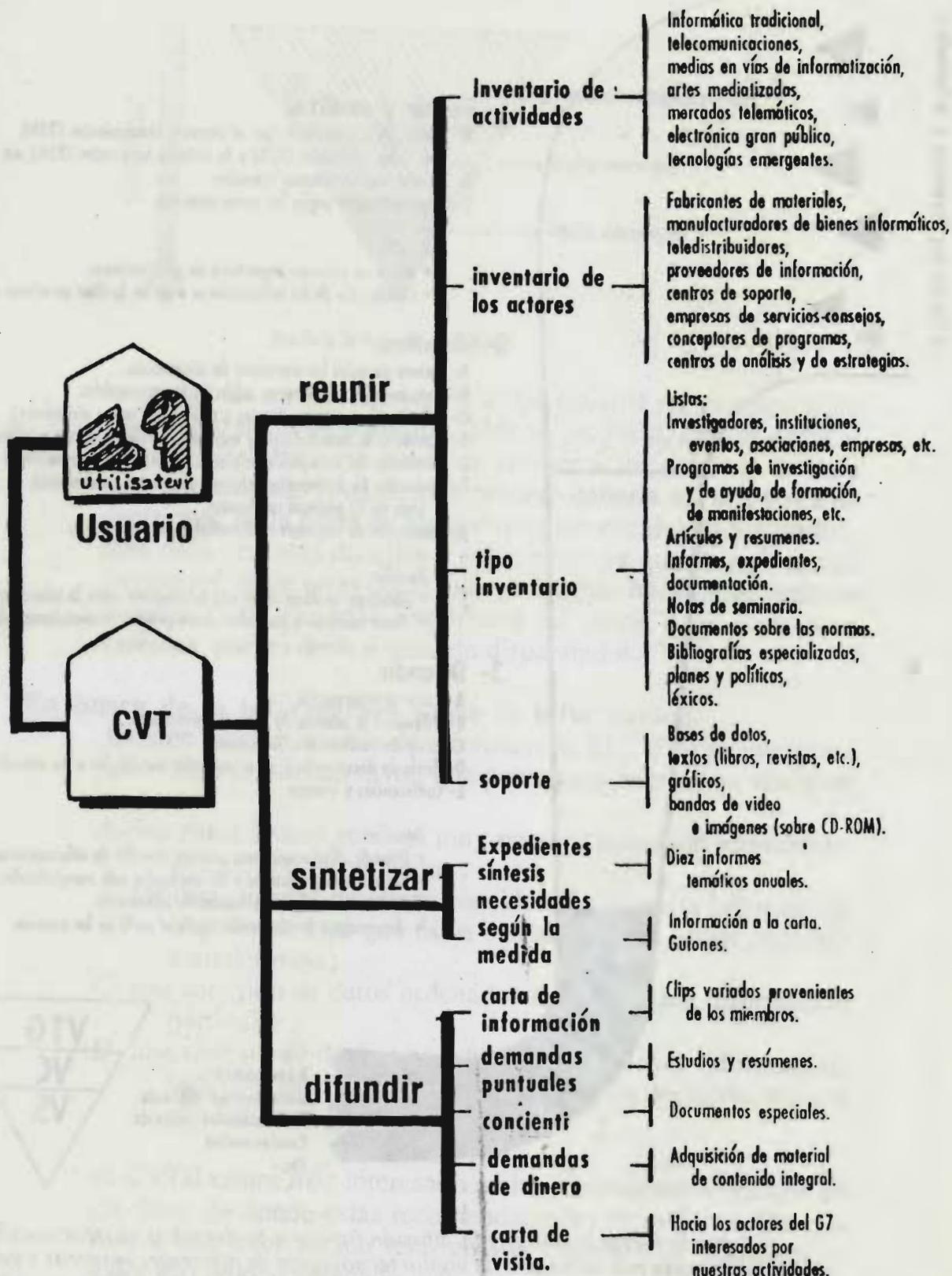
- Difundir rápidamente una primera elección de informaciones: los clips
- Responder rápidamente a las demandas más especializadas: los resúmenes.
- Facilitar el acceso a las fuentes de información.
- Responder a las demandas según el perfil de los usuarios.

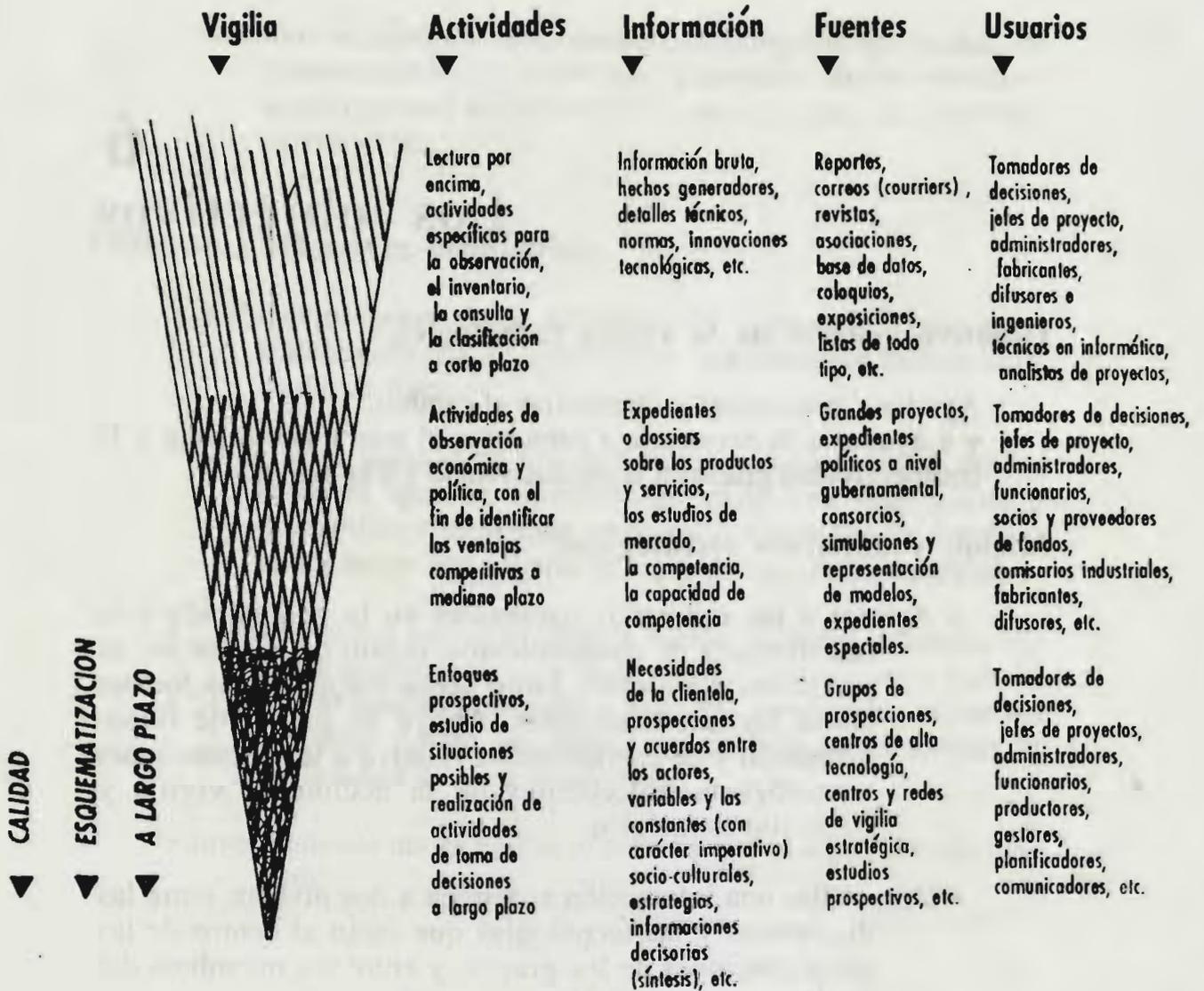
Clips
Resúmenes
Documentos síntesis
Rendimientos síntesis
Conferencias
Etc.



Entre la fuente (arriba) y la difusión (abajo a la derecha) la información puede ser tratada por un centro de vigilia tecnológica de diferentes maneras y por diferentes técnicas y sistemas. Los procesos son complejos, ya que el centro debe responder a varios desafíos que posan actualmente las enormes cantidades de informaciones en circulación, a sus características variadas y a menudo, incluso, informales.

El contenido del CVTI tomará la forma siguiente :





Podemos comenzar a establecer una cierta relación entre los diferentes niveles de vigilia, los tipos de información que son tratados ahí y sus usuarios eventuales.

Sin embargo, este esquema es solo una hipótesis que deberá ser verificada, ya que un sistema de este tipo no ha nunca funcionado totalmente.

6

Los objetivos

Objetivo general de la vigilia tecnológica.

Ayudar a la sociedad a administrar el cambio, y a ayudar a la economía a promover el engrandecimiento y la competitividad gracias a la productividad y a la innovación.

Misión y objetivos estratégicos

- Ayudar a las industrias nacionales en la adquisición y la transferencia de conocimientos, dentro de la creación de productos y su venta, tanto sobre los mercados locales como los internacionales. Apoyo de planes de financiamiento y de capitalización relativo a las orientaciones tecnológicas procedentes de la acción de vigilia y domicilio estratégico.
- Desarrollar una interacción sistémica a dos niveles: entre las disciplinas y las tecnologías que están al centro de las preocupaciones de los grupos, y entre los miembros del medio.
- Ayudar a los centros R&D a integrarse mejor a los esfuerzos de las empresas.
- Mejorar la capacidad de reacción de los grupos determinando mejor las informaciones sobre las ventajas competitivas. Ayudar a orientar las políticas públicas y las estrategias de empresas de manera de reforzar sus triunfos.
- Facilitar la circulación de las informaciones pertinentes entre las empresas y los ministerios u otras instituciones paragubernamentales concernientes. Apoyar el establecimiento de planes estratégicos (políticas de comer-

- Orientar las acciones de formación, de búsqueda de calidad, de comercialización, y reforzar la posición de interventores quebequenses visualizando la alianza con las empresas extranjeras.

Misiones y objetivos económicos

- Rebajar el costo de la información estratégica gracias al tratamiento y a la difusión de una cantidad crítica suficiente de datos.
- Mejorar la calidad de las decisiones a tomar dentro de los sectores que se transforman cada vez más caros a desarrollar e implantar, reuniendo alrededor de determinados temas una decena de expertos bajo un mismo techo.
- Evitar el hecho de «reinventar la rueda» es decir, acometer las investigaciones ya en vías de realizaciones en otros países.
- Concentrar nuestras energías y nuestras inversiones sobre las cúspides donde las empresas quebequenses tienen la posibilidad de abrirse camino.
- Invertir desde ahora en los proyectos que nos producirán más tarde.



7

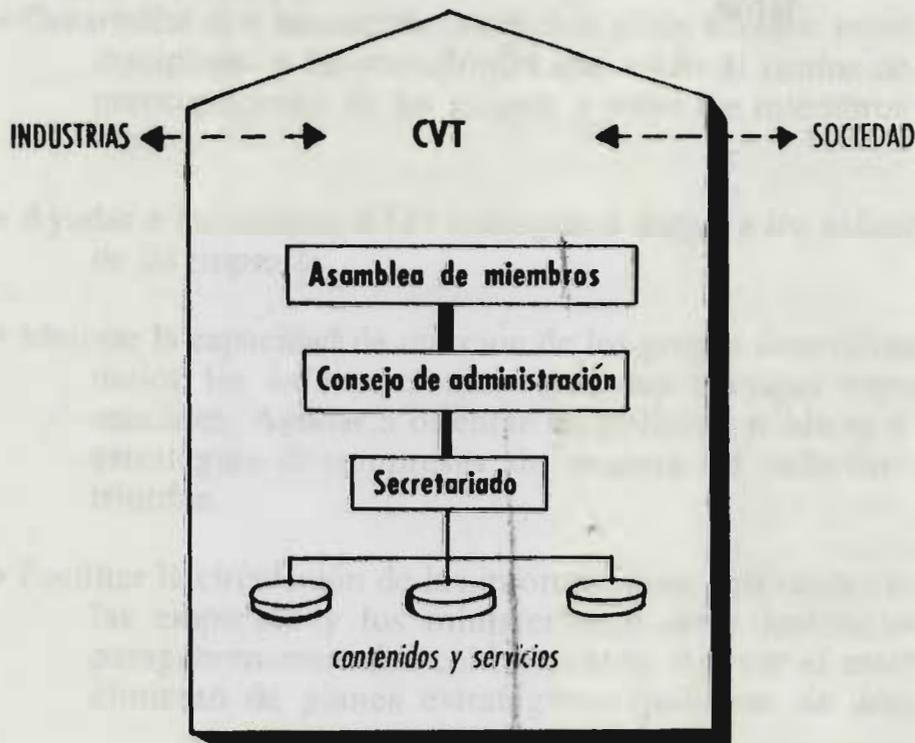
El plan de desarrollo

La estructura.

• Su organización.

La infraestructura organizacional debe permitir la participación de los usuarios a las orientaciones generales del CVT como también a las actividades de su desarrollo. En efecto, un CVT debería ser considerado, por sus miembros, como una cooperativa de servicios. Los principales elementos son :

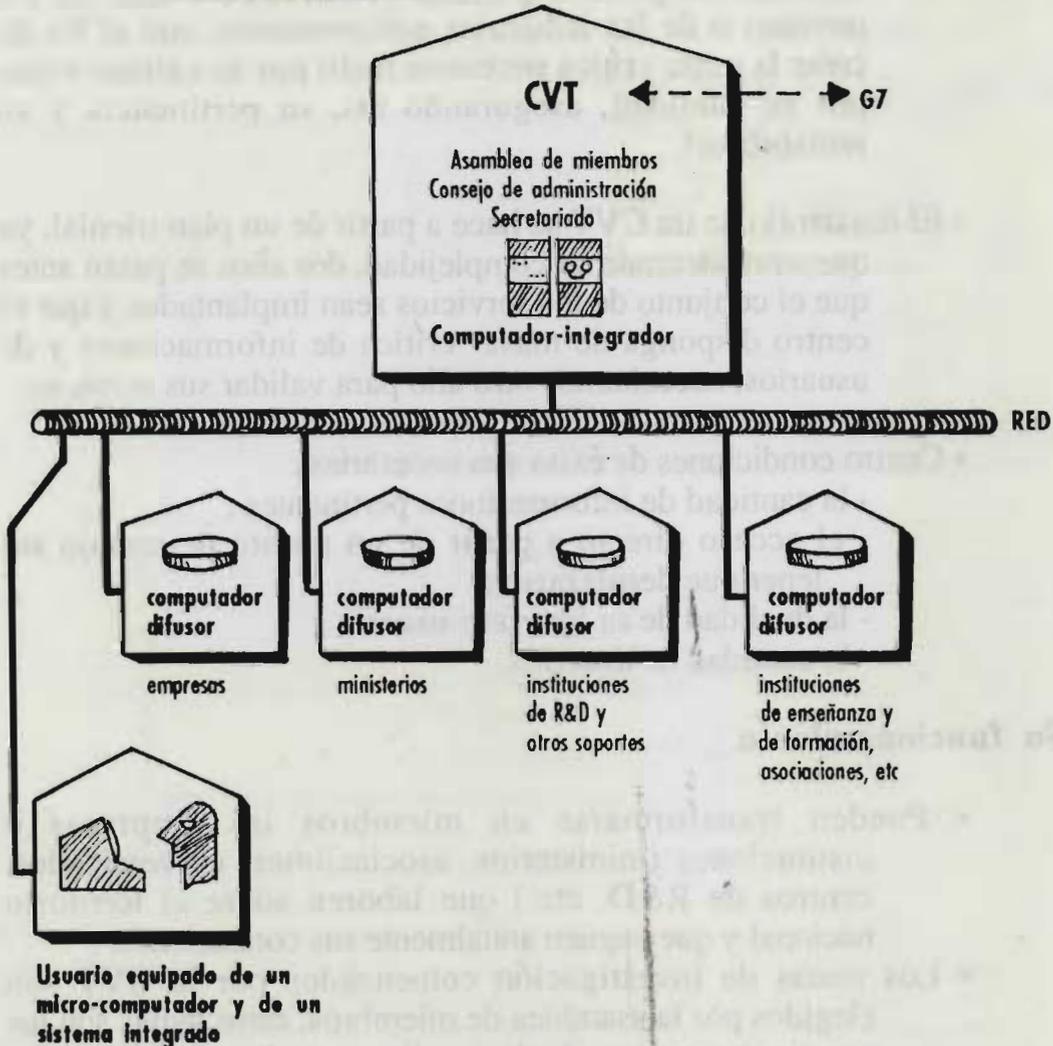
- una asamblea de empresas e instituciones que participen en el CVT abasteciéndolo tanto de informaciones como de cotizaciones. Esta asamblea decide las grandes investigaciones temáticas que deberán ser proyectadas anualmente por el CVT, informaciones del cual este grupo necesitará;
- un consejo de administración que administre el CVT y vea su buena marcha;
- así como un secretariado que lo haga funcionar cotidianamente.



• La estructura tecnológica.

Una infraestructura que permita a cualquier usuario-miembro interrogar a cualquier servidor, que esté instalado, no solamente en el país sino que en todos los países donde la red esté conectada. Los principales elementos son:

- una red electrónica apoyada por un computador-integrador;
- varios computadores-difusores (o servidores) situados dentro de diversas instituciones y empresas que posean información;
- usuarios equipados de micro-computadores capaces de conectarse a los computadores-difusores via la red electrónica.

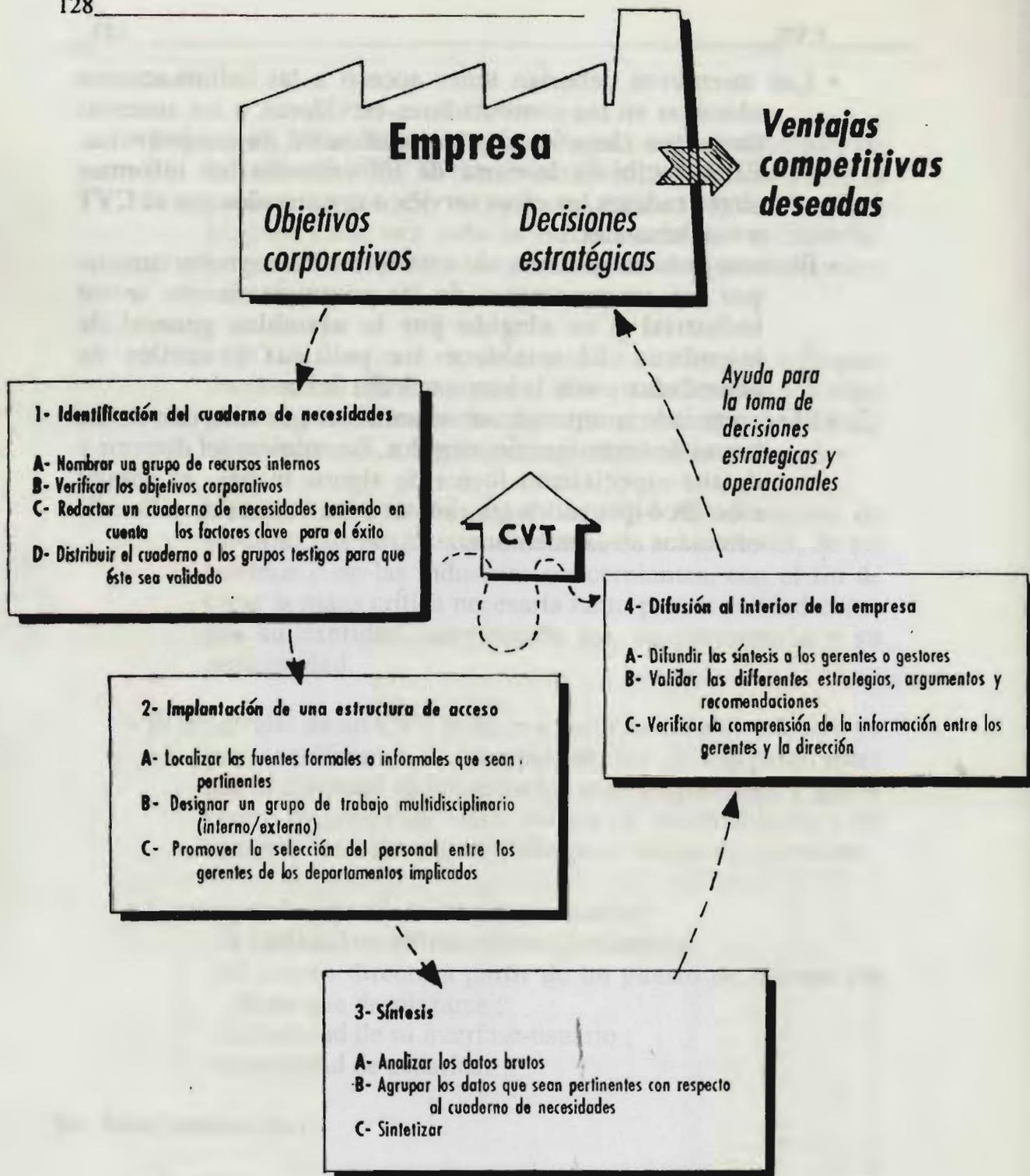


- El primer CVT a ubicar debería ser aquel de las tecnologías de información (CVTTI) a causa de su incidencia sobre la modernización de otras actividades industriales que utilizan cada vez más la información como material principal, en particular para sus tomas de decisiones estratégicas.
- Cada CVT se convierte en «la tarjeta de visita» y el indicador de puesta al día de su grupo, sobre todo frente a los otros países que desarrollan los mismos terrenos y que vendrán, eventualmente, a interrogar esos contenidos nacionales.
- Es preciso reagrupar la mayor cantidad de elementos de información posibles procedentes de los sectores, de los terrenos o de las industrias concernientes, con el fin de crear la masa crítica necesaria tanto por su calidad como por su cantidad, asegurando así, su pertinencia y su rentabilidad.
- El desarrollo de un CVT se hace a partir de un plan trienal, ya que, considerando su complejidad, dos años se pasan antes que el conjunto de los servicios sean implantados y que el centro disponga de masa crítica de informaciones y de usuarios, necesitamos otro año para validar sus servicios.
- Cuatro condiciones de éxito son necesarias :
 - la cantidad de informaciones pertinentes ;
 - el acceso directo a partir de un puesto de trabajo sin tener que desplazarse ;
 - la dualidad de su interfase-usuario ;
 - la cantidad de usuarios.

Su funcionamiento

- Pueden transformarse en miembros las empresas e instituciones (ministerios, asociaciones, universidades, centros de R&D, etc.) que laboren sobre el territorio nacional y que paguen anualmente sus cotizaciones.
- Los temas de investigación comenzados por la CVT son elegidos por la asamblea de miembros; estos temas son los principales centros de desarrollo a estudiar dentro de este

- Los miembros deberían tener acceso a las informaciones ubicadas en los computadores-servidores, a los sistemas de correo electrónico y eventualmente de conferencias. Ellos recibirán la carta de información los informes sintetizados y los otros servicios organizados por el CVT a sus demandas.
- El consejo de administración está formado mayoritariamente por los representantes de las empresas de ese sector industrial y es elegido por la asamblea general de miembros. El establece las políticas generales de actividades y vela la buena marcha del centro.
- El secretariado comprende, un especialista por cada uno de los temas de investigación elegidos. La reunión del director y de sus especialistas forma de alguna manera el comité científico que valida las síntesis y los centros de reflexión ofrecidos a sus miembros.



En una empresa, la vigilia tecnológica se desarrolla en cuatro etapas. Ella se articula a partir de los objetivos establecidos por la corporación para luego llegar a la identificación de las ventajas competitivas deseadas. Su implantación necesita una estructura apropiada que esté compuesta, por un servicio que agrupe el equipo de documentación y los responsables de la comunicación interna, o por la asesoría de colaboradores externos, o, simplemente, por una combinación de los dos casos anteriores. Ella puede realizarse en concordancia con un centro de vigilia tecnológica regional o nacional.

8 Bibliografía

He aquí algunos documentos sobre la vigilia tecnológica que han inspirado este bosquejo. El período cubierto se extiende desde 1985 hasta 1993. Los documentos son presentados por orden cronológico de edición.

Nouveaux médias ... Nouveaux choix : La société de l'information

Collectif : Télématique et nouveaux médias,
Communications Canada, Ottawa, 1992

Computing the Future : A Broader Agenda for Computer Science and Engineering

Computer Science and Telecommunication Board, National Research Council
National Academy Press, Washington, 1992

The Great Reckoning: How the World will change in the Depression of the 1990s

James Dale Davidson et Lord William Rees-Moog
Summit Books, Simon & Schuster, New York, 1991.

Choisir les priorités scientifiques et technologiques

Gabriel Drilhon, Comité de la politique scientifique et technologique
Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) Paris, 1991

Stratégies technologiques et processus d'innovation

Régis Larue de Toumemine,
Les éditions d'organisation, Paris, 1991.

Stratégie 2000

Collectif sous la direction de Michel Cartier
Montréal 1990

Global Corporate Intelligence. Opportunities, Technologies, and threats in the 1990s

Édité par George S. Roukis, Hugh Conway et Bruce H. Charnov,
Quorum Books, New York, 1990

Introduction à la scientométrie : de la bibliographie à la veille technologique

Jean Pierre Courtial
Anthropos, Paris, 1990

La veille concurrentielle et commerciale : sources, méthodologie, organisation

Bruno Martinet et Jean-Michel Ribault
Les éditions d'organisation, Paris, 1989

Innovation technologique et civilisation (XIX^e-XX^e siècles)

Commission internationale des mouvements sociaux et des structures sociales,
Éditions du CNRS, avec le concours de l'UNESCO, Paris, 1989.

Tamar Gilkand et Benjamin Gilad
Amacom, New York, 1988

Competitive Intelligence in the Computer Age

Carolyn M. Vella et John J. McGonagle
Quorum Books, New York, 1987

L'avantage concurrentiel

M.-E. Porter
Interéditions, Paris, 1986

Grappes technologiques, les nouvelles stratégies d'entreprises

Collectif (R. Alcantara, M. Delapierre, M. Giget, P. Grou, J.-F. Lemette, K. Sipek
et J.-B. Zimmermann),
McGraw-Hill, New York, 1986.

Competitive Intelligence : How to Get It, How to Use It

Leonard M. Fuld
Wiley, New York, 1985

Prospective et planification stratégique

Michel Godet
Éditions Économica, Paris 1985

Future of Paper in the Telematic World

Jan Rennel,
Éditions du Groupe Jaakoo Pöyry, Helsinki, 1984.

Les Bonsaï de l'industrie japonaise

Marc Giget
Euroconsult, Études CPE, Paris 1983

La síntesis en las actividades de vigilia tecnológica

Una de las actividades principales de un equipo que trabaja dentro de un centro de vigilia tecnológica es la función de síntesis; es decir, la función de cómo esquematizar una gran cantidad de datos (generalmente considerados como abstractos y sin relación aparente entre sí); y la de cómo comunicarlos de forma inteligible a los usuarios quienes, usualmente, no tienen tiempo para dedicarse a esta actividad. La técnica empleada para este fin¹ es el estudio comparado de los trabajos presentados en forma de gráficos². La síntesis de los trabajos (dossiers) puede hacerse gracias a la esquematización del contenido. Esta actividad es expresada en forma de gráficos de cualquier tipo, tales como las redes, los diagramas, los mapas, los planos y/o las capsulas esquemáticas (esquemas).

Es a través de un enfoque visual que la información es expresada en forma gráfica. Este sistema es diferente al escrito, ya que éste posee, de por sí, un enfoque lineal del texto³ (ver el esquema 4). Dicho gráfico le sirve, tanto a su autor (emisor) como al usuario (receptor), como un útil para manipular la información, la cual modificará, de esta forma, los elementos gráficos según las interpretaciones de uno o de otro. El gráfico es, al mismo tiempo, una memoria artificial y un instrumento de investigación; es un sistema de manipulación.

1- Se puede considerar como otro tipo de instrumento la "lluvia de ideas" (brainstorming) elaborada por un grupo de expertos, el desarrollo de escenarios, las técnicas de elaboración de modelos y de simulación, así como el estudio comparado de diferentes expedientes o "dossiers".

2- Nótese que la diagramación de los periódicos y las revistas de carácter masivo ha cambiado mucho en los últimos cuarenta años (Ejemplo: la revista americana TIME). El aspecto visual que comprende las fotografías y los gráficos ocupa, hoy en día, casi el 35% del espacio de redacción. En compensación, las revistas especializadas que tienen como misión precisamente el hacer una vulgarización tecnológica (Ejemplo: la revista americana AMERICAN SCIENTIFIC), han sobrepasado el 50% del espacio. Actualmente, más de la mitad de las explicaciones son presentadas al lector bajo la forma de esquemas, los cuales son normalmente muy elaborados.

3- Según el doble enfoque cognoscitivo que utiliza los dos modos de pensamiento que ofrecen los dos hemisferios del cerebro: el pensamiento lógico-matemático reposaría sobre un enfoque lineal, sobre el orden y la continuidad; en cambio, el pensamiento sintético estaría basado en un enfoque no-lineal, más subjetivo y global. El primer enfoque estaría relacionado a la buena sensibilidad de la persona, más, el segundo, lo estaría del espacio.

El puede servir para el desarrollo de diferentes estrategias para resolver problemas, como para el incremento de las capacidades de organización y de investigación. De ahí la importancia de este instrumento dentro de las actividades de vigilia tecnológica.

Mediante una lectura rápida por parte del usuario, el gráfico reproduce lo real simbólicamente, tratando de resaltar las relaciones existentes entre las informaciones que lo componen. El gráfico complementa adecuadamente la lectura de un texto. En el ámbito de la vigilia tecnológica, lo ideal sería tener un texto que resuma una situación (abstract) acompañado de un gráfico que la esquematice. La eficacia de este sistema depende del tiempo de lectura⁴; es decir que mientras más corto sea este tiempo, mayor será la eficacia del gráfico. Esto constituiría una gran ventaja en épocas donde la gente se quejaría de la falta de tiempo para poder leer todo el material por causa de una superabundancia de información⁵. Esto supone que, por parte del equipo del centro de vigilia tecnológica, se procederá a la elaboración de una gramática generativa de gráficos para proponer a los usuarios un lenguaje-sistema predeterminado de síntesis; es decir : la esquemática.

La esquemática

La esquemática es un sistema que utiliza diferentes grupos de signos, entre ellos los signos ideográficos, además del uso de gráficos y del dibujo técnico. (Ver esquema 1). La esquemática no es un lenguaje de imágenes ilustradas o fotografiadas; más bien, ella está hecha de croquis, tablas o de signos acompañados de textos explicativos.

4- La noción de eficacia esta estrechamente ligada a la noción de "costo mental", es decir que ésta dependerá del tiempo dedicado a la lectura y al desciframiento de la información. La esquematización del contenido responderá a un tipo de Ley de Zipf, la cual se aplicaría al desciframiento visual de dicho contenido. La ley de Zipf pretende que la extensión de una palabra está directamente relacionada a la frecuencia del uso que hagamos de ella. Normalmente, las palabras más usuales son las más cortas y también las que se perciben y se recuerdan mejor; este mismo principio se aplicaría a los gráficos.

5- Este es un fenómeno que los especialistas describen como el "muro del libro" o el "agotamiento (surmenaje) bibliográfico", esto es la incapacidad del lector para poder encontrar rápidamente la información deseada, ya que la oferta es cuantitativamente demasiado variada y a veces desaparece. Hoy en día, se publican más de 70.000 revistas científicas o el equivalente a 5.000 artículos por día. Como haríamos, entonces, para no perdernos dentro de este maremoto?.

Su esencia es de tratar visualmente los datos agrupándolos y ordenándolos gráficamente. De esta forma se podrá ofrecer una visión de conjunto más rápida y se tendrá una consciencia más aguda de los conceptos estudiados.

- Para el comunicador (mediadores, especialistas, los que toman las decisiones) la comunicación esquemática es un lenguaje sistemático que le permite expresar informaciones abstractas por medio de formas visuales.
- Para el usuario, la comunicación esquemática toma la forma de una consulta de dibujos, signos, planos y diagramas, que aparecen en un documento impreso o en la pantalla de un sistema informático. Ella ayudará a esclarecer su pensamiento, a definir mejor un problema y, si es necesario, a determinar la toma de decisiones.

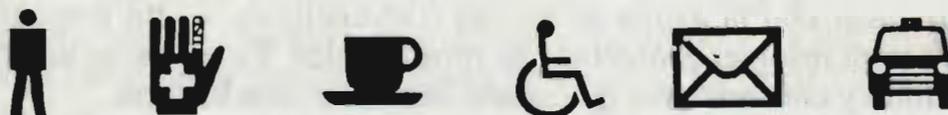
La esquemática es un sistema de signos gráficos que sirve para comunicar con la ayuda de ciertas convenciones; es un lenguaje que sirve para resolver problemas de forma lógica. En suma, es un sistema definido y convencional que posee, inclusive, una historia.

- Un sistema definido: la comunicación esquemática posee elementos, medios y leyes propias. Es un sistema diferente de otros, como, por ejemplo, el cine o la pintura.
- Un sistema convencional: las líneas, los planos y las posiciones son interpretadas según una gramática lógica formada por el conjunto de estas convenciones. Contrariamente a la imagen simbólica que se sirve de analogías figurativas y acepta la polisemia con todas las ambigüedades que esta implica, la esquemática no considera sino las relaciones convencionales entre los elementos previamente definidos. La esquemática es el nivel, por así decir, "unisémico" del mundo de las imágenes: ella reposa sobre la "inteligencia" del ojo. (Ver el esquema 4).
- Desde la época magdalenense, el hombre, en su afán de economizar y optimar sus mensajes, se ha expresado esquematizando más o menos estos mensajes. Este ha sido motivado por una ley de Zipf que estaría presente, tanto en los signos gráficos, como en las palabras. Si examinamos la escritura demótica de los egipcios, los planos arquitectónicos griegos o romanos, las diferentes manifestaciones del arte y la memoria desde la Edad

Media hasta nuestros días, podremos observar que la calidad de la esquematización se ha acrecentado paralelamente al grado de civilización, es decir con la sofisticación de las necesidades de la comunicación y de las tomas de decisiones de nuestras sociedades. (Ver el esquema 3).

La importancia creciente de la esquemática

Desde hace algunas décadas, la invasión de la imagen ha tenido como resultado indirecto la creación de un fenómeno importante: la aparición de conjuntos de signos que vienen a formar parte de un lenguaje internacional. Estos signos, expresados en los medios de comunicación, son comprendidos en todas las naciones occidentales. Los periódicos, el cine y la televisión han contribuido a la codificación de esta nueva comunicación visual mundial.



Ahora bien, los sistemas telemáticos interactivos, como los juegos electrónicos, los programas didácticos, los cajeros automáticos o los otros servicios para el público en general, están generando la creación de una nueva escritura mediática que está casi en su totalidad desarrollada sobre el tratamiento esquemático de la información, sobre todo a causa de los problemas del movimiento y la difusión costosa de las imágenes de pantalla utilizadas en estos nuevos sistemas informatizados y telemáticos. La esquemática se desarrollará en la medida en que nuestra sociedad y los nuevos instrumentos de comunicación se hagan más complejos.

Los signos ideográficos:

El código de señales



Los emblemas



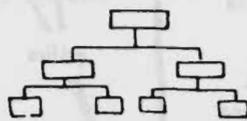
Los lenguajes de signos científicos

Los gráficos

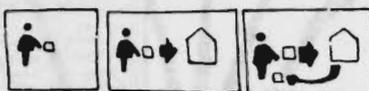
Los mapas, cartas y planos



Los diagramas



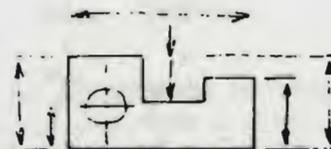
Las redes



Las cápsulas esquemáticas

El dibujo técnico:

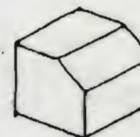
Los cortes



Los croquis "cotes"



Las vistas



Los dibujos de ilustraciones

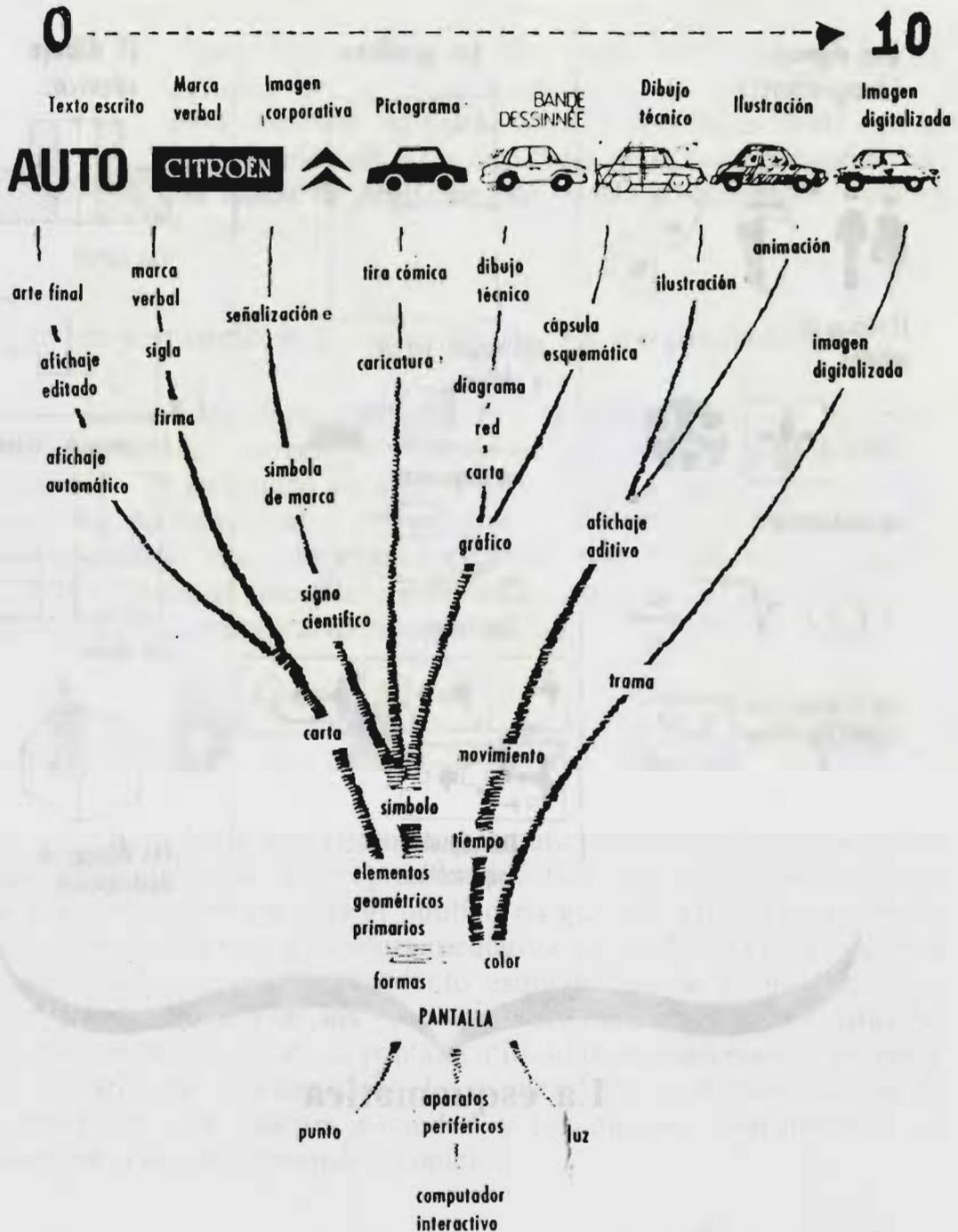
La esquemática

La esquemática :

Es un lenguaje-sistema que utiliza varios conjuntos de signos.

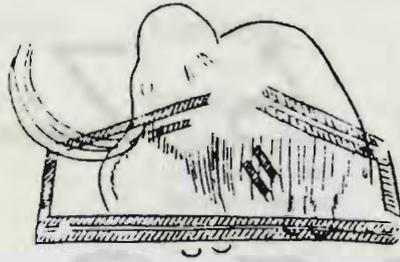
Los Gráficos :

Sirven para transcribir la información en un sistema visual (gráfico) de signos. Ellos sirven también, para concretar, vulgarizar, memorizar, investigar y manipular la información. Su eficacia estará determinada en función del tiempo de lectura.



ESQUEMA #2: La esquemática se sitúa entre la imagen que reproduce el objeto tal cual es (Ejemplo: una fotografía o una imagen procesada) y la descripción textual de dicho objeto. La esquemática da una cierta idea de la realidad del objeto, pero resumiendo visualmente su concepto y solo conservando lo esencial y sus características principales.

Los comunicadores hablarán entonces del **grado de iconicidad**, es decir del grado de realismo que posee un signo. El grado 0 es la abstracción o el texto escrito, mientras que el grado 10 estará constituido por la imagen, en lo posible, la más parecida. Entre 1 y 9, se sitúan los distintos grados de esquematización y sus técnicas, como se puede observar en el ejemplo de arriba, el cual explica en qué consiste la gramática generativa de la imagen.



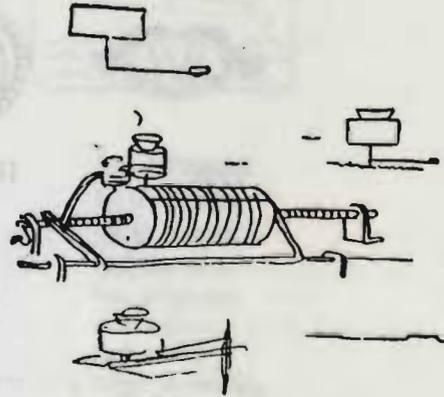
El Hombre, no pudiendo cazar el mamut con sus limitados medios, aprendió entonces a hacer trampas. He aquí un ejemplo de una trampa con una doble barrera para reforzar dicha trampa y la puerta que está abierta (arriba). El artista dibujó un mamut al interior de la trampa (quizá sea una forma de plegaria?).



Un bisonte rojo ha sido atravesado por las flechas debajo del vientre (su punto más vulnerable). Dibujo de una plegaria o de un método de caza? (Cueva de Font de Gaume).



El árbol de las afinidades impreso por Ludovico Hohenwang/Ausburgo 1477.



Kreus:
Walter
Aug 12/77
Edison

Extracto de un croquis de Edison sobre el modelo del primer fonógrafo.

ESQUEMA #3-A: La llegada del tratamiento esquemático de la información coincide con la aparición del hombre "moderno" hace 25.000 años. Desde entonces, la calidad del tratamiento esquemático ha progresado en la medida en que la sociedad se ha ido complicando, sobre todo en lo que respecta a la llegada de los nuevos instrumentos de comunicación con los cuales la sociedad se ha dotado, para poder ajustarse a los nuevos desafíos que ella encuentra.



1900



1906



1923



1925



1959



ESQUEMA #3-B: Otro fenómeno histórico: en la medida en que la sociedad ha ido desarrollando sus instrumentos de comunicación, un nuevo grado de abstracción aparece. Con los años la tendencia es hacia la abstracción: alfabeto, signos...

Un legado más rico de lo que uno piensa.

Hemisferio

Izquierdo

Derecho

Mode de pensamiento

Análítico

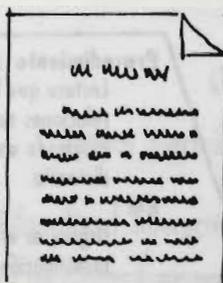
Sintético

- Lógico-matemático
- Orden y continuidad
- Deductivo y objetivo
- Lineal

- Global y simultáneo
- Difuso y aconceptual
- Intuitivo y subjetivo
- No-lineal

Organiza la acción
Explica la sociedad
Integra el ser

Suscita la acción
Sintetiza la información
Diferencia el ser



Soporte

El Texto

La civilización de lo escrito :

Libros, programas informatizados y de mediatización.

El Gráfico

La esquemática :

Libros 3-D, revistas científicas et de vulgarización, audiovisual, etc.

La imagen

La civilización de la imagen :

Imágenes de TV, cine, programas de hipertexto y multimedia, juegos electrónicos, etc.

Aprendizaje

Alfabetización :

código tipográfico
código lingüístico,
etc.

Códigos gráficos,

códigos icónicos,
etc.

Semiología :

las metáforas, los
códigos fílmicos,
televisuales, etc.

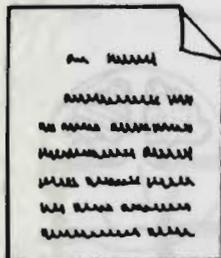
ESQUEMA #4-A: Según la teoría de los dos hemisferios, el cerebro de un ser humano puede utilizar, en un momento dado, un modo de pensamiento u otro. Ninguno de los dos modos es superior al otro, pero un modo de representación difieren de la misma realidad.

- El texto es un modo de representación que exige un trabajo de desciframiento sobre todo del hemisferio izquierdo.
- La imagen es leída y descifrada sobre todo por el hemisferio derecho.
- El gráfico es híbrido, situándose entre los dos.

Es interesante notar que en comunicación, nosotros tenemos el acceso a todos estos instrumentos. Una comunicación que pretendiera ser optima, usaría normalmente una diagramación que combine los tres modos de presentación. Este enfoque, que utiliza los tres modos, es una de las características de la nueva escritura mediática que describimos en el esquema 5.

El texto

Lectura a profundidad y por secuencias que nos lleva a un análisis.



Procedimiento :

Lectura por secuencias en busca de una información que será comparada con los conocimientos ya archivados gracias al filtro proporcionado por el lenguaje.

Rol :

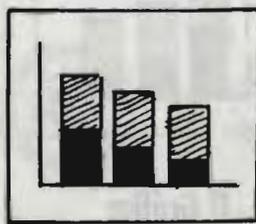
Favorizar la racionalidad y la objetividad.

Naturaleza :

Unisémica

El gráfico

Lectura comparada que lleva rápidamente a una síntesis.



Procedimiento :

Lectura que hará resaltar las relaciones entre los datos exigiendo una cierta toma de distancia.

Rol :

Organizar el trabajo de investigación, manipular y analizar los datos, ayudar a la toma de decisiones.

Naturaleza :

Una recodificación convencional y abstracta

La imagen

Lectura superficial en busca de indicios sensoriales y afectivos.



Procedimiento :

Lectura que integra las percepciones en función de los matices emocionales, teniendo en cuenta las experiencias personales.

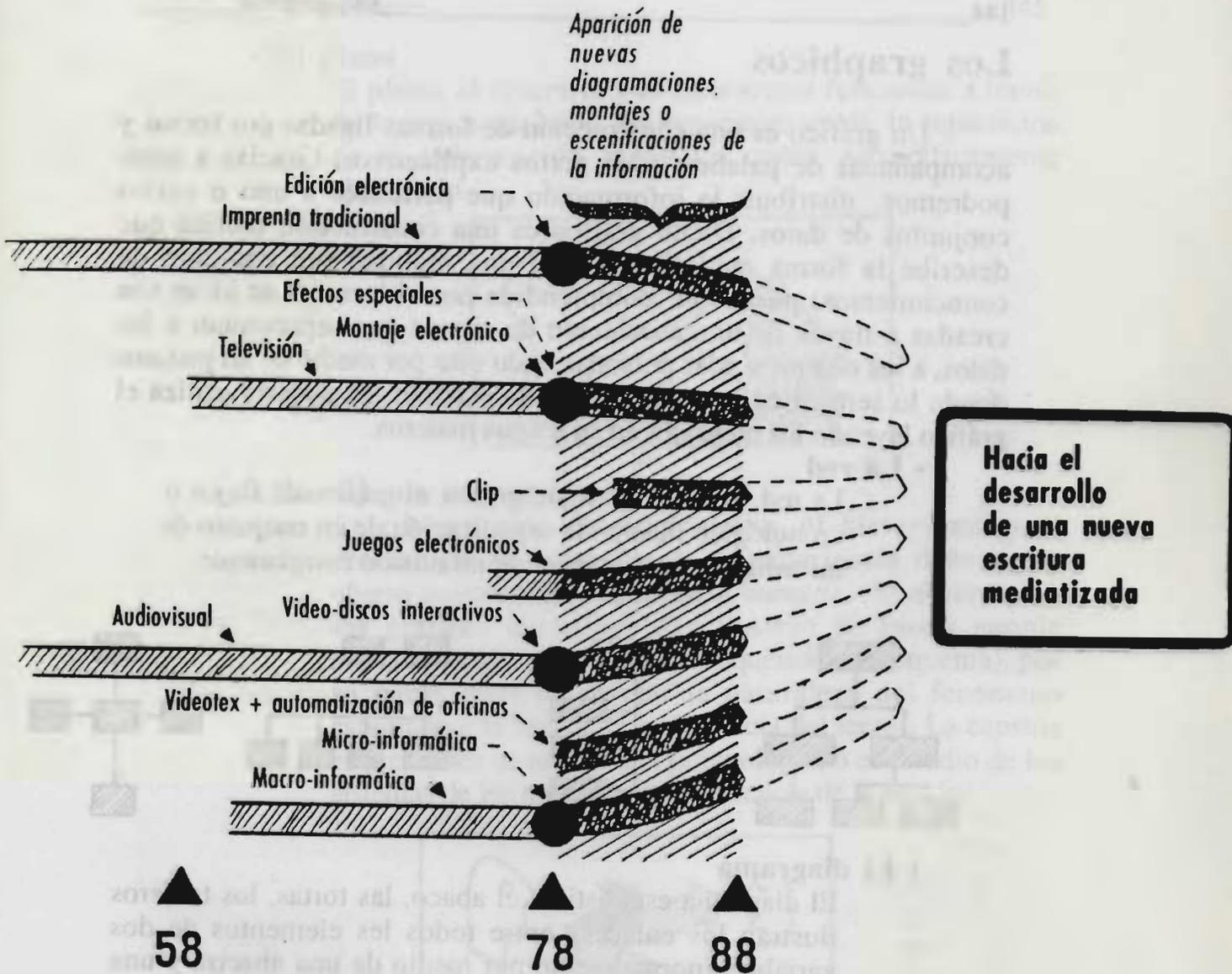
Rol :

Identificar la acción y sus motivaciones, desarrollar opiniones, crear sentimientos de convicción intensa.

Naturaleza :

Polisémica.

ESQUEMA #4-C: Una de las características esenciales del ser humano es el vivir en ambientes (contextos) creados a partir de diferentes campos de actividad y compuestos de signos de todo tipo, facilitando así su funcionamiento. Estos signos se convierten en los puentes existentes entre el pensamiento del ser humano y sus diferentes ambientes (contextos). El ser humano usará diversos sistemas visuales según los momentos, sus necesidades o su cultura, cada uno de ellos corresponderá a un tipo particular de lectura.



ESQUEMA #5: Los medios de comunicación tradicionales como la imprenta, el cine y la televisión se desarrollaron paralelamente entre los años 1958-1978 (Ver arriba). Pero a partir de 1978, la micro-informática y la telemática van a influir en la producción y la difusión de los mensajes, a un punto tal que actualmente parece haber una convergencia de estos medios, así como la aparición de una nueva escritura mediática., la cual, con el tiempo, se hace cada vez más visual, intuitiva e interactiva.

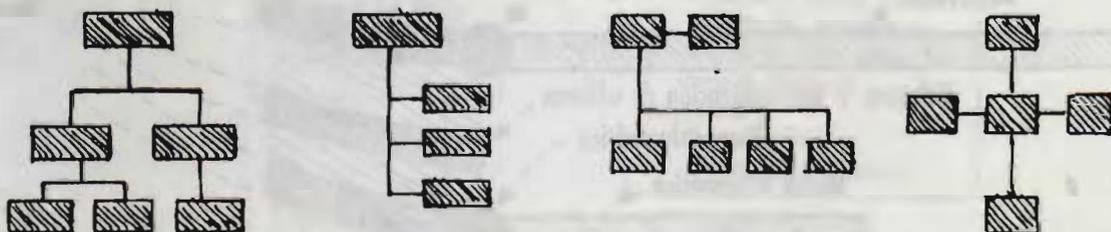
Esta nueva forma de escritura mediática estará más determinada por la calidad de la diagramación de la información que se encuentra en la pantalla, que por la técnica como tal. Los estudios sobre la convivencia entre los equipos intermediarios electrónicos y el usuario -sobre todo los que son para el público en general- comienzan a tener un rol importante dentro del desarrollo de esta nueva escritura.

Los graphics

Un gráfico es una construcción de formas ligadas por trazos y acompañadas de palabras y de textos explicativos. Gracias a estos podremos distribuir la información que pertenece a uno o varios conjuntos de datos. Dicho gráfico es una construcción teórica que describe la forma mediante la cual una realidad (un conjunto de conocimientos) puede ser comprendida por el lector. Las ideas son creadas a través de una asociación de signos que representan a los datos, a los objetos o a las personas; todo esto por medio de un proceso donde lo semántico prevalece sobre lo estético. El usuario utiliza el gráfico leyendo los mensajes en su lengua materna.

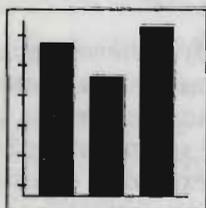
• La red

La red, el árbol, el organigrama, el gráfico de flujos o cronológico ilustran la organización de un conjunto de informaciones al interior de un mismo componente.



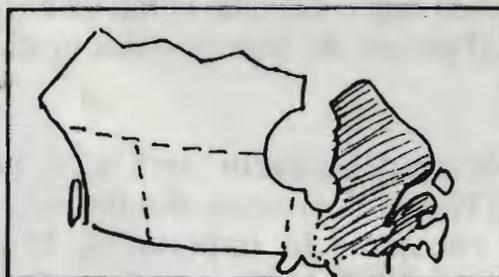
• El diagrama

El diagrama estadístico, el abaco, las tortas, los tableros ilustran los enlaces entre todos los elementos de dos variables, normalmente por medio de una abscisa y una ordenada (salvo en el caso de las tortas). Actualmente, existe un sector que se desarrolla más rápido que los otros: Este es el de la esquemática de negocios, también llamada gráfismo empresarial (Business Graphics) el cual es el producto de la conjunción de los programas de procesamiento de datos y de elaboración de tablas, así como de la técnica de diagramas.



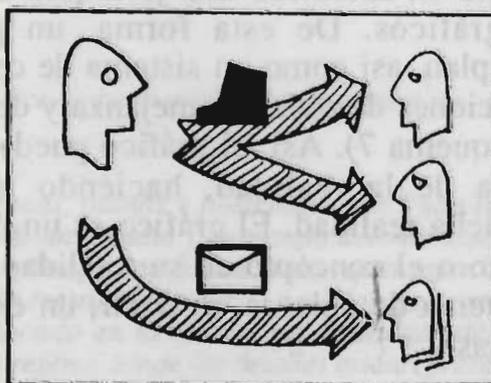
- **El plano**

El plano, el itinerario y el cartograma funcionan a través de la regionalización del espacio; es decir, la repartición de la información según un orden geográficamente observado.



- **La cápsula esquemática**

La construcción del sociograma, el histograma y el proceso de organización de la experiencia tiene como objeto concretar la experiencia humana. Si observamos los gráficos anteriores que ilustran de forma simple ciertas cantidades, la cápsula esquemática (esquema), por su parte, trata de revelar la naturaleza del fenómeno estudiado a la luz de la experiencia del lector. La cápsula esquemática se refiere a la praxeología, o el estudio de los sistemas de los métodos y de la ciencia de la acción.



Una jerarquización de la información

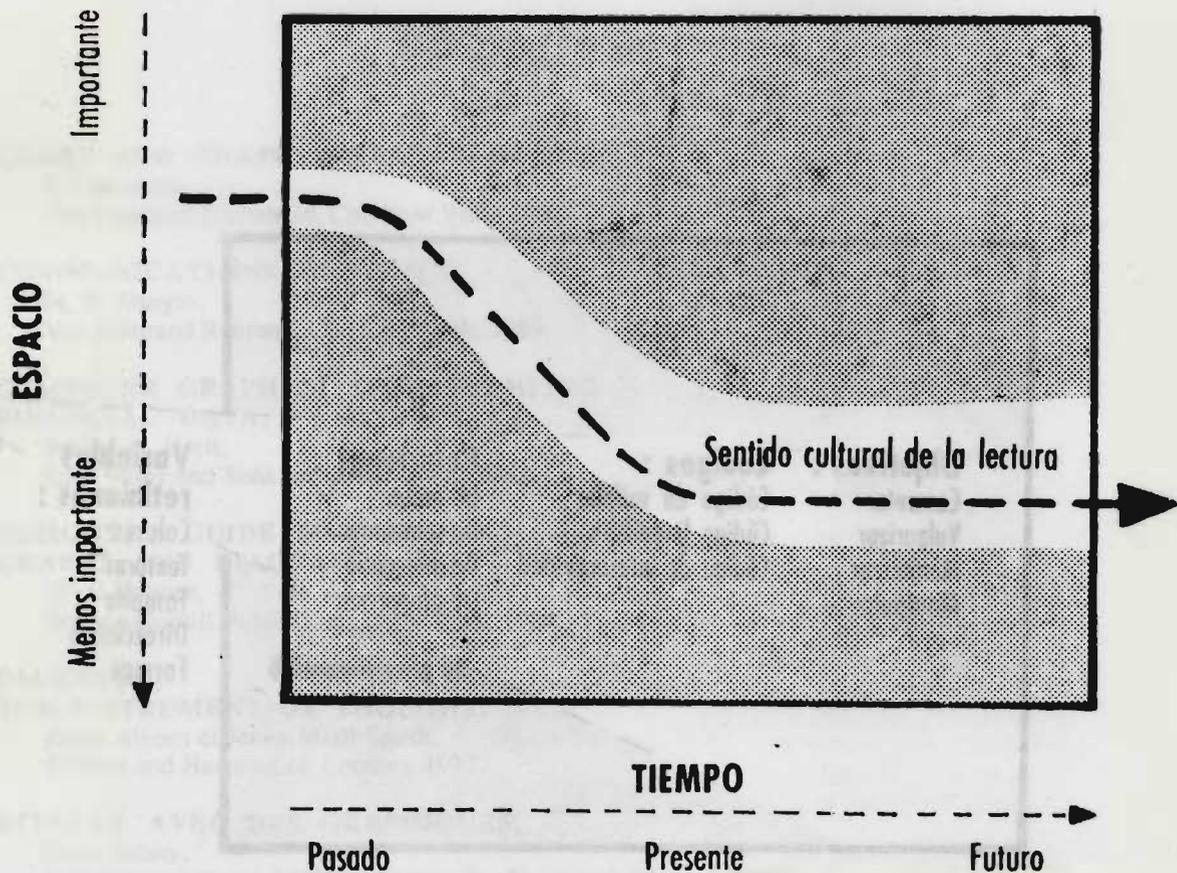
A primera vista, un gráfico puede presentar la totalidad del fenómeno que queremos describir. Una de sus características es presentar la información de manera tal que ésta sea observada de lo general hacia lo detallado y del detalle hacia la visión de conjunto. En este sentido, el gráfico puede poner en relieve lo esencial, porque el

ojo es capaz de simplificar. Estas propiedades sintéticas van a hacer del gráfico un poderoso medio de organización y de ayuda en la toma de decisiones.

El gráfico está concebido como un espacio mental, el cual será organizado, al menos, de acuerdo a dos niveles de lectura: el espacio y el tiempo.

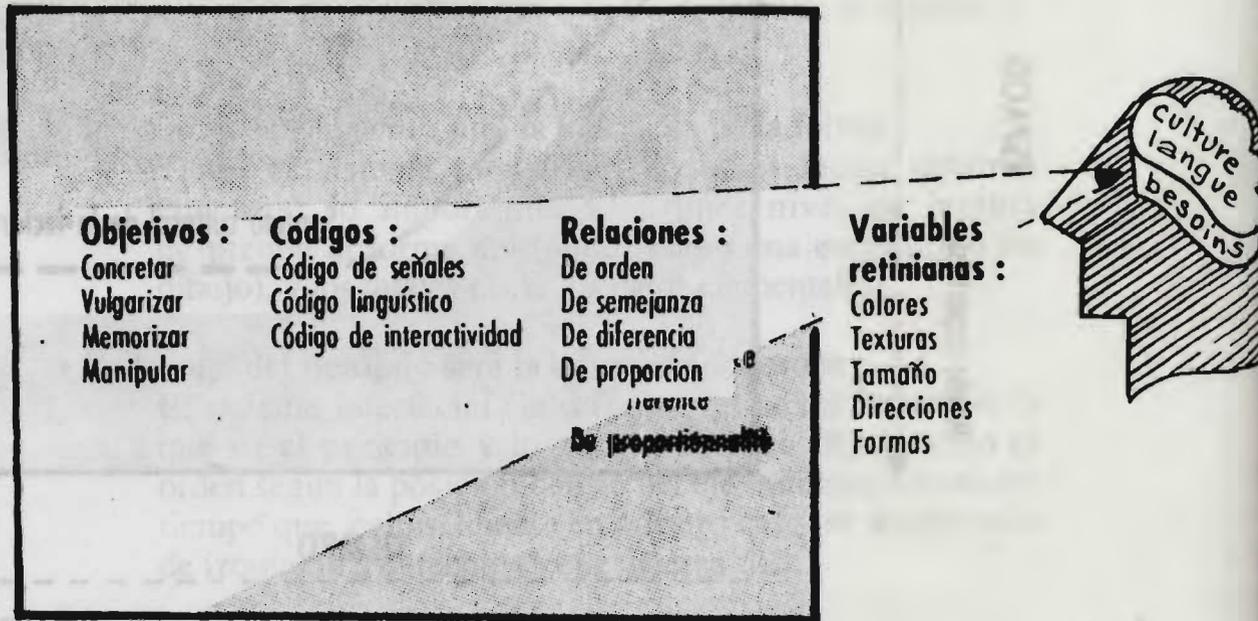
- La lectura del **espacio** : será la búsqueda de la forma
Tanto el sistema mediativo, como el lector deberán encontrar lo importante. El primer nivel de lectura desprende la forma del fondo (como una escultura o un dibujo), y los totales hacia los datos elementales.
- La lectura del **tiempo** : será la búsqueda del orden
El sistema interfacial (interface) y el lector buscarán lo que va al principio y lo que va al final, descifrando el orden según la posición dentro del eje unidimensional del tiempo que, culturalmente en nuestro caso, se desplazaría de izquierda a derecha. (Ver esquema 6).

La aparición sucesiva y la colocación de elementos visuales relacionados entre sí, establece una jerarquía de valores dándole el sentido a los gráficos. De esta forma, un gráfico utilizará las propiedades del plan, así como un sistema de convenciones que hará aparecer las relaciones de orden, semejanza y de proporción entre los datos. (Ver el esquema 7). Así, el gráfico puede ayudar a definir una cierta estructura de la realidad, haciendo resaltar los aspectos mesurables de dicha realidad. El gráfico es un modelo operativo que describe el objeto o el concepto en su totalidad y que lo explica por medio de un sistema de enlaces, es decir, un conjunto de relaciones posibles o queridas.



ESQUEMA#6: Un gráfico se hace mediativo gracias a un sistema gramatical de convenciones.

- Los elementos (líneas, planos y posiciones, etc.) son interpretados según su orden dentro de un espacio y un tiempo determinados.
- Este espacio y este tiempo son finitos: solo aquel espacio y aquel tiempo de la realidad serán restringidos por la posición del texto que la acompaña, el cual está colocado en la viñeta. La totalidad del fenómeno estudiado deberá estar presente donde los detalles están representados.
- La interpretación se hace resaltando las relaciones entre los elementos:
 - por medio de la modificación de la posición,
 - por medio de la modificación del grafismo
 - por medio de la yuxtaposición con respecto a otros.
- Los códigos de señales, lingüísticos e interactivos (este último, en el caso de la utilización de sistemas telemáticos interactivos). Ver la red del equipo sistema interfacial (interface)-usuario.
- La viñeta presenta la realidad estudiada y, si es necesario, ella estará acompañada de un texto breve que precise las convenciones.



ESQUEMA #7: *Un gráfico se lee (arriba: de derecha a izquierda) gracias a una gramática de convenciones:*

- *La cultura y la lengua del lector que crean en su espíritu las estructuras imaginarias que constituyen sus referencias.*
- *Las necesidades del lector, a corto y a mediano plazo.*
- *Los valores retinianos utilizados en la adaptación del gráfico a un sistema interfacial o mediativo los cuales serán considerados como significativos.*
- *Las relaciones de orden, de semejanza y de proporción que el lector observa, tanto en el conjunto, como en los detalles del gráfico.*
- *Los códigos de señales, lingüísticos y de interactividad utilizados por el sistema interfacial*

Bibliografía

CHART AND GRAPH PREPARATION SKILLS,

T. Cardmone,
Van Nostrand Reinhold, Co., New York, 1981.

COMMUNICATIONS GRAPHICS,

M. P. Murgio,
Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1969.

COMPUTER GRAPHICS AND REPORTING FINANCIAL DATA,

Irwing M. Jarett,
John Wiley and Sons Inc., New York, 1983.

DESIGNER'S GUIDE TO CREATING CHARTS AND DIAGRAM,

Nigel Holmes,
Watson-Guptill Publications, New York, 1984.

DIAGRAM -

THE INSTRUMENT OF THOUGHT,

Keith Alborn et Jenny Miall Smith,
Thames and Hudson Ltd, Londres, 1977,

DITES-LE AVEC DES GRAPHIQUES,

Gene Zelany,
InterÉditions, Paris, 1989 (traduction de «*Say it with Charts*», 1985).

GRAPHICAL METHODS FOR DATA ANALYSIS,

J. M. Chambers, W. S. Cleveland, B. Kleiner et P. A. Tukey,
Wadsworth International Group (Wadsworth Statistics/Probability Series), Belmont, Ca.,
1983.

GRAPHIC COMMUNICATION,

William J. Bowman,
John Wiley & Sons Inc., New York, 1968.

GRAPHIS/DIAGRAMS,

Walter Herdeg,
The Graphis Press, Zurich, 1974 et 1983.

GRAPHIC & IMAGE IN OFFICE SYSTEMS,

S. J. Newton,
National Computing Center Limited Publications, Manchester, 1985.

IMAGE ET SCIENCE,

Claire Bayard et Catherine Saint-Martin,
Centre Georges Pompidou / B.P.I. et Éditions Herscher, Paris, 1985.

INITIATION À LA GRAPHIQUE,

Serge Bonin,
Éditeurs Épi, Paris, 1975.

**LA GRAPHIQUE ET LE TRAITEMENT
GRAPHIQUE DE L'INFORMATION,**

Jacques Bertin,
Flammarion, Paris, 1977.

**MAPPING INFORMATION : THE GRAPHIC DISPLAY
OF QUANTITATIVE INFORMATION,**

Howard T. Fisher,
Abt Books, 1982.

**POWER GRAPHICS PRESENTATIONS
USING YOUR COMPUTER,**

James Edward Keogh,
Macmillan Publishing Company, New York, 1985.

**RECOMMENDED DIAGRAMMING STANDARDS
FOR ANALYSTS & PROGRAMMERS,**

James Martin,
Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1987.

SÉMIOLOGIE GRAPHIQUE,

Jacques Bertin,
Mouton, Gauthier-Villars, Paris, 1974.

**STATISTICAL GRAPHICS :
DESIGN PRINCIPLES AND PRACTICES,**

Calvin F. Schmid,
John Wiley and Sons Inc., New York, 1983.

THE ELEMENTS OF GRAPHING DATA,

William S. Cleveland,
Wadsworth, New York, 1985.

**THE VISUAL DISPLAY OF
QUANTITATIVE INFORMATION,**

Edward R. Tufte,
Graphics Press, Cheshire, Co., 1983.

**USING CHARTS AND GRAPHS :
1000 IDEAS FOR VISUAL PERSUASION,**

Jan V. White,
R. R. Bowker, New York, 1984.