



## LA REVOLUCIÓN DE LOS INTANGIBLES

*María Cristina Escobar Labella*

*Proyectista del Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions de la E.T.S.E.T.B.  
(sobre el impacto social de las comunicaciones y la técnica)  
y concertista de violín.  
e-mail: alcel@gps.tsc.upc.es*

Hace tres mil millones de años en un planeta más joven que el nuestro apareció la vida en el seno de los océanos. Sin embargo el asalto a la tierra firme se produciría hace tan sólo 400 millones de años. Pienso que aquí hay un bonito detalle que quisiera destacar: la vida surgió en el mar porque en dicho medio los rayos ultravioleta del sol no destruían el DNA imprescindible para la reproducción de los seres vivos. Mientras tanto, al ir reaccionando el agua con las radiaciones se creó una capa de ozono que más tarde posibilitaría la colonización de las plantas en la superficie.

Así pues, LA VIDA CREÓ A LA VIDA y ésta es una idea que jamás deberíamos olvidar.

Hemos recibido una herencia única, irrepetible y maravillosa. Si pudiésemos viajar a través del cosmos y adentrarnos en las infinitudes del universo descubriríamos con agradecimiento el milagro de la vida en la Tierra. Al irnos alejando veríamos una masa inmensa cuya caricia cromática azul, marrón, verde y blanca relajaría nuestra vista...Disfrutaríamos del juego de luces y sombras del sol sobre el planeta. Sentiríamos a todo el ente bellamente vivo flotando en armonía con su marco oscuro. Sería una visión insuperable que no nos dejaría indiferentes...

*Hemos recibido una herencia  
única, irrepetible y maravillosa. Si  
pudiésemos viajar a través del  
cosmos y adentrarnos en las  
infinitudes del universo  
descubriríamos con  
agradecimiento el milagro de la  
vida en la Tierra.*

---

Hemos llegado a un punto en que el desarrollo del llamado "primer mundo" está haciendo temblar las entrañas más profundas de nuestra querida Gaia. Os invito a reflexionar conmigo sobre un futuro en que la Inteligencia humana nos llevará a la comprensión mutua de los

distintos pueblos de la Tierra, a un desarrollo sostenible y a una paz verdadera para continuar construyendo más vida de nuestra propia vida.



### 1. HISTORIA DE LA CIENCIA

En la alborada de un amanecer, hace cinco millones de años, una nueva especie pobló un planeta más joven que el nuestro. Esta nueva especie se imponería a las demás gracias a su inteligencia, su capacidad de razonamiento y su consciencia de SER.

Nuestro hombre necesitaba subsistir y su equilibrio al principio era muy precario.

No tardó en alzar su cabeza para mirar hacia el cielo...¡Cuántas cuestiones pasaron por su curiosa mente!. Miraba al infinito oscuro tachonado con diminutos puntos de luz y agradecía en silencio el devenir del nuevo día...

Y es que se preguntaba el por qué de todo cuanto le rodeaba. Quería sentirse seguro, ver que todo era "siempre igual". Cualquier alteración del orden cósmico le provocaba inquietud y angustia vital ...

La historia del hombre no es otra que la eterna búsqueda de sí mismo, del porqué de su existencia y de la de todo cuanto le rodeaba con la finalidad de hallar respuestas para calmar su espíritu inquieto. Pienso que también es importante verla como la historia de la superación a sí mismo, del miedo a la libertad.

### 1.1. La ciencia moderna. El inductivismo.

De hecho, podemos hablar de ciencia desde las primeras civilizaciones. Sin embargo, no sería hasta el siglo XVIII que comenzó la ciencia moderna con Bacon y Galileo, tal como nosotros la conocemos hoy.

Pero, ¿Qué criterios marcan la frontera entre lo que es ciencia y lo que no lo es? Básicamente, la matematización y la formalización de un lenguaje que explicaría el mundo en general.

Según el inductivista ingenuo, la ciencia comienza con la observación. Ésta debe estar hecha con una mente libre de prejuicios mediante el uso de sus sentidos.

Los enunciados observacionales son singulares, esto es, se refieren a un acontecimiento concreto o estado de cosas en un lugar y momento determinado.

Los enunciados generales expresan afirmaciones acerca de las propiedades o el comportamiento de algún aspecto del universo. A diferencia de los enunciados singulares, se refieren a todos los acontecimientos de un determinado tipo en todos los lugares y en todos los tiempos. Todas las leyes y teorías que constituyen el conocimiento científico son afirmaciones generales de esa clase y a tales enunciados se les denomina enunciados universales.

Llegados a este punto nos planteamos el problema más grave de la inducción: ¿cómo se puede justificar el paso a las afirmaciones generales partiendo de simples observaciones singulares a menudo bastante precarias?.

A esto, los inductivistas responden que el número de observaciones debe ser grande, además deben repetirse en una amplia variedad de condiciones y finalmente ningún enunciado observacional debe entrar en contradicción con la ley universal derivada.

Se denomina razonamiento inductivo al que nos lleva a la justificación de un enunciado universal partiendo de una lista finita de enunciados singulares; es decir, al que nos lleva de la parte al todo.

Mediante la inducción pasamos de la observación singular a las leyes y enunciados generales, pero tan importante como esto es el proceso posterior: A partir de dichas leyes y teorías, mediante la deducción es posible hacer predicciones y explicaciones.

El problema real de este razonamiento pienso que es el salto al vacío que se produce al pasar de las  $n$ -observaciones al "todo", lo cual se agrava si los cálculos y teorías, después justifican o previenen nuevos acontecimientos.

### 1.2. El falsacionismo.

En el inductivismo es posible que la conclusión de una argumentación inductiva sea falsa y que sus premisas

sean verdaderas sin que ello suponga una contradicción. Además, ¿cuántas observaciones constituyen "un gran número"? ¿qué debe considerarse una "variación significativa en las circunstancias"? ¿puede la ciencia basarse en un "salto al vacío", o sea el que lleva de  $n$  a infinito?... Como detalle curioso: la astrología, el psicoanálisis freudiano o el marxismo formarían parte de la ciencia según estos postulados.



A todo esto surge el falsacionismo que negará la inducción como fundamento de la ciencia. Según éste se puede demostrar que algunas teorías son falsas (de ahí el nombre) apelando a los resultados de la observación y la experimentación. Una hipótesis es falsable si existe un enunciado que sea incompatible con ella.

También introduce la idea de que la observación inductivista no es tan ingenua: Popper (un filósofo que analiza la ciencia) afirma que la observación está guiada por la teoría y que se realiza ya pensando en lo que se quiere obtener: no hay observación sin prejuicios. Además si no resulta lo que la teoría prevee se hace coincidir "casualmente".

El falsacionista exige que las hipótesis científicas sean falsables porque una ley o teoría es informativa solamente en el caso de que excluya un conjunto de enunciados observacionales lógicamente posibles. Según esto si un enunciado no es falsable, entonces el mundo puede tener cualquier propiedad y comportarse de cualquier forma sin entrar en conflicto con los enunciados.

Popper afirma que la psicología adleriana (además del marxismo, el psicoanálisis freudiano, etc...) no es una ciencia porque no es falsable. Veamos esto como ejemplo: la teoría de Adler dice que las acciones humanas están motivadas por sentimientos de inferioridad de algún tipo. Imaginemos a un hombre que se encuentra en la orilla de un peligroso río en el momento en que un niño se cae muy cerca de él. El hombre se tirará al río intentando salvar al niño o no se tirará. Si se tira, el adleriano explica que evidentemente el hombre necesitaba superar su senti-

miento de inferioridad demostrando que era lo suficientemente valiente como para arrojar al río a pesar del peligro. Si el hombre no se tira, también el adleriano puede pretender que ello apoye su teoría. El hombre superaba su sentimiento de inferioridad demostrando que tenía la fuerza de voluntad de permanecer en la orilla imperturbable.

Para Popper la teoría adleriana no es falsable (siempre cae de pié) y por ello no es ciencia.

### 1.3. El estructuralismo: los paradigmas de Khun.

Thomas Khun es un físico reconvertido a historiador que tras analizar la estructura de las revoluciones científicas llega a una conclusión elemental pero olvidada hasta entonces: La ciencia la hacen las PERSONAS.

Para Khun existe un ciclo que hace evolucionar a la ciencia con "revoluciones científicas". Veamos cómo: existe la llamada "ciencia normal" inicial que es la aceptada por toda la comunidad "científica". Mientras tanto esta misma comunidad para reafirmarse y justificar su sustento se dedica a resolver los "rompecabezas" de las grandes leyes aceptadas por todos, escondiendo y minimizando detalles que podrían hacer temblar sus estructuras fundamentales (mencionaré como ejemplo el caso del "éter" ampliamente defendido a ultranza aún cuando se hacía insostenible...).

Al cabo del tiempo siempre surgen anomalías que por más que se intenten esconder ( como que La Tierra era plana, el éter o la teoría general de la relatividad ) provocan crisis importantes que llevan a una revolución científica. Tras una serie de reajustes vuelve a consolidarse una nueva "ciencia normal" fundamentada ahora en otros nuevos conceptos y técnicas.

*... nadie del grupo puede dar por buenos unos resultados que contradigan aquello que a priori y nada inocentemente queremos demostrar...*

---

Además Khun postula que entre dos ciencias normales no podemos hacer comparaciones: son inconmensurables, es decir que no podemos comparar la ciencia de Newton con la de Einstein; cada una debe ser medida en su contexto.

Más tarde en esta línea del estructuralismo de la ciencia destacaría Lakatos (filósofo de la ciencia) que describiría cómo surgen los proyectos de investigación científica (PIC): Lakatos dice que en todo PIC existe un núcleo central compartido por todo el mundo y también

un cinturón protector formado por hipótesis auxiliares que actúan de refuerzo para el núcleo principal.

En un PIC existen dos reglas metodológicas: la heurística positiva que consiste en resolver los "rompecabezas" de la ciencia en el sentido que refuerza la certeza en el núcleo central y la heurística negativa que consiste en investigar aspectos que irían en contra de dicho núcleo.

Lakatos básicamente formalizó el lenguaje científico de Khun que provenía de la física pero, de hecho, en estos paradigmas o teorías podemos ver reflejado el día a día de nuestras universidades y en general centros de I+D.

Un investigador trabaja para alguien (el gran capital o las industrias militares). Este alguien quiere que unos "técnicos" o "científicos" le firmen unos análisis y le den unos resultados concretos por cuestiones económicas. Así se consigue la financiación para un grupo de investigación.

Por otro lado, nadie del grupo puede dar por buenos unos resultados que contradigan aquello que a priori y nada inocentemente queremos demostrar...

Los componentes del grupo de investigación se dedicarán a "resolver rompecabezas", es decir, problemas que no comprometen mucho y no se alejan del núcleo. Si apareciera algún problema cuya resolución puede implicar una crisis grave: o bien se es un "Einstein" para llegar hasta el final aún a pesar de ser arrinconado y olvidado por el resto de la comunidad científica o bien se obvian esos resultados inventando cualquier excusa ¡son tantas las variables a controlar que siempre puede fallar alguna...!

## 2. HISTORIA DE LA TÉCNICA

Comenzaré haciendo unas definiciones previas :

**Techné:** es un conjunto de habilidades manuales y artesanales para construir barcos, edificios, etc... Es el concepto que tenían los clásicos (griegos y romanos) de los que hacían "artefactos". De hecho etimológicamente es lo contrario de copia; es invención, creación, arte.

**Técnica:** aparece cuando lo artesanal se hace "más serio". Algunos para distinguirla de tecnología la definen como las técnicas artesanales pre-científicas que posteriormente llevarían a la revolución científica y más tarde a la Revolución Industrial.

**Tecnología:** para muchos es sinónimo de técnica pero hay quien la asocia más bien a las técnicas industriales vinculadas al conocimiento científico. De hecho quiere observar que etimológicamente tecnología significa la ciencia que estudia la Techné es decir la ciencia de las invenciones. Para muchos tanto técnica como tecnología es ciencia aplicada.

**Tecnociencia:** veremos este concepto muy a menudo y surge en un momento en que distinguir el límite donde termina la ciencia y donde comienza la técnica es realmente difícil sino imposible.

**Realización técnica :** según Quintanilla (otro físico reconvertido a la humanística) es un sistema de acciones humanas intencionalmente orientadas a transformar objetos concretos (no tienen por qué ser materiales) para conseguir de forma eficiente un resultado valioso. Técnica para él es una clase de realizaciones técnicas equivalentes respecto a: El tipo de acciones, su sistematización, las propiedades de los objetos sobre los que se ejercen, los resultados que se obtienen.

**Tipos de tecnologías:** ( según M. Medina )

- a) Físicas
- b) biológicas
- c) sociales
- d) mixtas

Otra clasificación de tecnologías sería : técnicas simbólicas, de materiales, organizativas y metodológicas.

Hoy día nos movemos en un mundo en que se han creado nuevos dioses que todo lo resuelven: el dios dinero y la diosa técnica omnipresentes en nuestra sociedad. Pero, ¿fué acaso siempre así? ¿cuándo y cómo comenzó la técnica?. Veámoslo.

Desde las primeras civilizaciones existieron los que hoy día llamamos técnicos: Se trataba de quienes construían los edificios, calculaban el nivel de las aguas para cobrar impuestos, etc...Pero en aquel entonces no tenían el prestigio de nuestros días.

Por ejemplo, los griegos consideraban que todo lo referido a la “techné” estaba asociado a la habilidad manual y por tanto era despreciable. Los romanos la desarrollaron mucho pero continuaron sin valorarla (ver como detalle que no ha llegado hasta nuestros días ningún nombre de algún constructor naviero, arquitecto, etc , en cambio sí de artistas...).

Sí que existía la misma idea actual de que la “ciencia” es pura, ideal e inofensiva mientras la técnica es la que se “ensucia las manos” al aplicarla y por tanto es temida y peor vista que la ciencia. Un detalle actual, por ejemplo, sería que la oveja clonada Dolly se ha visto en la prensa como un “logro de la ciencia” cuando fué un “logro de la técnica “ ya que la “ciencia” para realizar la clonación se conoce hace más de 20 años. Lo que se ha conseguido en realidad es la técnica necesaria para llevarlo a cabo.

Este desprecio de la técnica ocurriría hasta fines del siglo XVI con Francis Bacon que introdujo la máxima de “Saber es poder”. Además consideraba a la naturaleza como algo a explotar por el hombre, su dueño y señor. Contemporáneo suyo fué Galileo que introdujo el método

y la medida. Preconizó, como dije antes, el método inductivo-deductivo.

Un poco más tarde Newton con su Principia Mathematica será el precursor de la Ilustración que dió máxima importancia a la razón.

En plena Ilustración aparece la Revolución Industrial inglesa (S XIX, XX ). Con ella surge el Positivismo y comienza a distinguirse entre ciencia pura y ciencia aplicada. Entonces aparece la tecnología como unión de ciencia y técnica que además excluye lo no constatable.

Pero ¿qué fue lo que en concreto rescató a la técnica de su desprecio?. Fué el nuevo concepto de progreso.

En aquel caldo de cultivo propiciaría nuevos cambios la Ilustración, la Revolución Francesa y la aparición del protestantismo como nueva filosofía de la vida del hombre triunfador, hecho a sí mismo, que daba importancia a los fines y no a los medios.

Para el protestante sólo había una posible salvación del alma (que tampoco era segura, pero sí una posibilidad): era el progreso económico y personal a cualquier coste. Ahí surge con fuerza la idea del individualismo y en definitiva su filosofía del “Self-made man”. Por otro lado, el progreso económico iba ligado a la técnica que ahorra tiempo en los procesos productivos y el tiempo era dinero...

Así pues la técnica ( Según B. Gilles en su Historia de las Técnicas ) fué considerada un don de Dios para impulsar a los mortales a mejorar su condición. El hecho de concebir el porvenir como una posibilidad infinita, ilimitada confirma este carácter mítico del progreso.

*Hoy día nos movemos en un mundo en que se han creado nuevos dioses que todo lo resuelven: el dios dinero y la diosa técnica omnipresentes en nuestra sociedad.*

---

La utopía es lo irrealizable del imaginario. Pero, en la medida que la técnica realiza los imposibles, ella actúa como un agente mítico que refuerza la capacidad de realizarlo todo.

Condorcet (de la revolución francesa) plantea la perfectibilidad del hombre y no de la sociedad. Define PROGRESO como la flecha “ir hacia” pero basándose



sólo en algo científico-técnico (¿y lo moral?, ¿que hay del resto de aspectos?).

En definitiva, en esta época arranca el concepto de progreso como suma de razón, ciencia y técnica. Al añadir la máxima de nuestra sociedad de consumo que “el progreso nos lleva hacia la felicidad y el éxito en la vida” llegamos a tener los nuevos dioses de nuestro entorno de hoy día.

*La utopía es lo irrealizable del imaginario. Pero, en la medida que la técnica realiza los imposibles, ella actúa como un agente mítico que refuerza la capacidad de realizarlo todo.*

---

### 3. HISTORIA DE LAS COMUNICACIONES

El primer gran hito de nuestros antepasados fue la aparición del lenguaje verbal, la “revolución del habla”. Esto supuso un aumento cualitativo de la comunicación entre los homínidos. Al cabo de poco tiempo vendría la “revolución agrícola” (hace 12000 años).

La agricultura a su vez provocó que las poblaciones se asentasen. De ese modo pasaron de ser recolectores y cazadores nómadas dependientes de la naturaleza a procurarse ellos mismos su sustento con la agricultura y la ganadería para así conseguir un futuro menos incierto.

Al irse asentando, hace 6000 años aparecieron las primeras ciudades. Es lo que se conoce como la “revolución urbana”. De nuevo nos encontramos ante otro salto cualitativo en la comunicación :

En las ciudades coexistían ya una gran diversidad de personas y por lo tanto de pensamientos y modos distintos de ver las cosas. Fué en ese momento cuando apareció el lenguaje escrito. Atrás quedaba la prehistoria. Nuestro hombre tenía un largo camino que recorrer.

A la “revolución urbana” siguió posteriormente la “Revolución Industrial” que conllevó los mayores cambios sociales vividos hasta entonces.

Actualmente se podría decir que estamos viviendo la “revolución de las comunicaciones”, es decir de la informática, de las telecomunicaciones, etc... De hecho con internet, si continúa el ritmo de conectividad, vamos

a encontrarnos ante el momento de mayor comunicación mundial jamás visto hasta ahora (en 5 años se prevee pasar de los 25 millones actuales a 200 millones).

Si cada aumento de escala en la comunicación conlleva cambios sociales importantes, cabe esperar una revolución considerable de los Intangibles. Será de una magnitud tan importante que ni tan siquiera somos capaces de imaginarlo.

Desde los comienzos de la historia la especie humana destacó por su carácter social. Desde sus orígenes necesitó la compañía de otros seres de su misma especie porque lo ignorado le producía inquietud, la inquietud le producía angustia y ésta debía ser aplacada.

Si analizamos con detenimiento la historia podemos observar que cada vez que se ha producido un salto de escala cualitativo en la comunicación ha comenzado una nueva etapa en la vida humana. Cada una de estas nuevas etapas se ha caracterizado por el florecimiento de una cultura sustancialmente diferente a la anterior.

Si tenemos en cuenta que el actual salto de escala en la comunicación es el más intenso y rápido de todos los que se han producido hasta ahora, el cambio cultural que resulte implicará un gran cambio cualitativo que se producirá muy rápidamente.

Dicen que el cerebro humano, ese gran desconocido, tendrá que ser capaz de adaptarse a cambios rápidos para vivir en un universo tan dinámico.

#### 3.1. El proceso en sí mismo.

Un aumento en la comunicación implica una intensificación de la interacción social. Esto nos lleva a la aparición de nuevas situaciones y tecnologías. A su vez, ésto implica que las nuevas situaciones destruyen las distintas formas de actividad existentes y a menudo no encajan con la cultura del momento.

Las nuevas situaciones producen una cultura propia que conlleva una crisis de transición de la cultura precedente hacia la nueva con las tensiones que ésto implica. Con el tiempo la nueva cultura y tecnología se acaban imponiendo.

Así aumentan las condiciones para una comunicación más potente que nos lleva de nuevo al principio del ciclo con un aumento de la comunicación.

#### 3.2. Problemas derivados del aumento de las comunicaciones.

-**Capacidad de adaptación** a la rapidez de los cambios sociológicos que esto conlleva .

-**Tensiones generacionales** entre la cultura precedente y la futura.

**-Problemas de privacidad y control:** La seguridad en el entorno de las telecomunicaciones deja aún mucho que desear; por otro lado, al ir adquiriendo información por Internet, hay una serie de datos personales que posteriormente son vendidos a empresas interesadas para al cabo de poco ser bombardeados con propaganda de esos mismos temas. Aunque de hecho aquí cada uno debería pensar si eso le parece positivo o no porque para muchos sería muy cómodo obtener más información (sin pedirla) de aquello que les interesa.

De hecho, éste es el problema que más preocupa a los economistas ya que todavía no es fiable pagar a través de la telecompra.

**-Uniformidad de la cultura occidental.** Al ponerse en contacto distintas culturas siempre la dominante se impone al resto y en nuestro caso cabría hablar de la cultura de Norteamérica, Japón y Europa, perdiendo con ello la riqueza de la diversidad.

### 3.3. Puntos Favorables.

- Su naturaleza multisensorial.
- La capacidad de permitir la comunicación en dos direcciones, es decir, la interactividad.
- La posibilidad de acceso a cualquier punto del mundo al coste de una llamada local.
- La posibilidad de navegar desde casa a través de grandes cantidades de información y servicios de todo tipo.
- La capacidad para permitir una gama variada de formas de trabajo y reuniones a distancia.
- La capacidad de encuentro rápida entre personas con intereses comunes con independencia del lugar del mundo donde residan.
- La diversidad originada como resultado del contacto entre tantas culturas distintas que podría generar un mayor conocimiento y respeto entre los distintos pueblos...

## 4. CONCLUSIÓN

Después de este vuelo de ave sobre la ciencia, la técnica y las comunicaciones espero ayudar a una futura reflexión profunda sobre nuestro mundo. Pienso que es bueno conocer con detalle cómo funcionan aspectos de nuestro entorno que después implican decisiones demasiado importantes ya que a la larga afectan al planeta, a nuestra amada Tierra y a los hijos de nuestros hijos que a su vez pisarán las cenizas de sus antepasados, como decía el jefe Seattle...

Hemos visto que los dioses en que nos fundamentamos (¿la tecnociencia y la economía neoclásica?) son gigantes con pies de barro. Pero nosotros somos más

fuertes, podemos aprender y estamos a tiempo de rectificar.

Tenemos la inteligencia, tenemos los utensilios y los medios suficientes para hacer de éste un mundo donde hasta los hijos de un dios menor tengan cabida. Podemos darles la mano, hacer que alcen sus rostros con nombre y caminar con ellos todos juntos un sendero de alegría, el camino de la vida, que es nuestro camino.

Tenemos el deber de cuidar con esmero la única Tierra que hemos heredado y hacer de ella un hogar mejor donde todos los pueblos tengan cabida. Desconocemos aún los engranajes más íntimos del universo, nuestra



curiosidad ilimitada nos ha llevado a soñar la eternidad a lo largo de los siglos y las civilizaciones. Podemos aprender mucho de Gaia si sabemos escucharla para seguir creando siempre más vida de la propia vida.

## BIBLIOGRAFÍA

- BURCET, J., "Sostenibilitat i explosió de les comunicacions", escrit pel congrès "Sostenible?"
- CHALMERS ALAN F. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo XXI de España Editores s.a.
- GILL, B. ,Historia de las técnicas, Galimard, 1978
- KUHN, T.S., La estructura de las revoluciones científicas, México, FCE,1971
- LAKATOS, I.,The methodology of scientific research programmes, Cambridge university press,1978
- LATOUR, B., Ciencia en acción editorial Labor
- NEGROPONTE, El mundo digital, ediciones B, grupo Z
- POPPER, K. R., La lógica de la investigación científica, Madrid,Tecnos 1967
- RIERA, S. Más enllà de la cultura tecnocientífica, edicions 62
- TERCEIRO, Sociedad Digital, Alianza editorial

