



**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN
Y LA COMUNICACIÓN**

FUNDAMENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Desde hace aproximadamente veinte años, en diversas oleadas y desde diversas ideologías, numerosos autores anuncian el advenimiento de la sociedad de la información: un conjunto de

transformaciones económicas y sociales que cambiarán la base material de nuestra sociedad. Tal vez uno de los fenómenos más espectaculares asociados a este conjunto de transformaciones sea la introducción generalizada de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en todos los ámbitos de nuestras vidas. Están cambiando nuestra manera de hacer las cosas: de trabajar, de divertirnos, de relacionarnos y de aprender. De modo sutil también están cambiando nuestra forma de pensar.

La relación del ser humano con la tecnología es compleja. Por un lado, la utilizamos para ampliar nuestros sentidos y capacidades. A diferencia de los animales, el ser humano transforma su entorno, adaptándolo a sus necesidades, las reales y las socialmente inducidas, pero termina transformándolo a él mismo y a la sociedad. En este sentido, podríamos decir que somos producto de nuestros propios inventos.

Las tecnologías de la información y la comunicación han desempeñado un papel fundamental en la configuración de nuestra sociedad y nuestra cultura. Pensemos en lo que han significado para la historia de la humanidad la escritura, la imprenta, el teléfono, la radio, el cine, o la TV. Desde nuestros antepasados cazadores-recolectores que pintaban figuras en las paredes de sus cuevas y abrigos hasta nuestros días, la tecnología ha transformado al ser humano, y lo ha hecho para bien y para mal. Las tecnologías ya asentadas a lo largo del tiempo, las que utilizamos habitualmente o desde la infancia, están tan perfectamente integradas en nuestras vidas, como una segunda naturaleza, que se han vuelto invisibles. Las utilizamos hasta tal punto que no somos conscientes de cómo han contribuido a cambiar las cosas. Sólo percibimos la tecnología cuando falla o temporalmente desaparece: una huelga de transporte público sume a toda una ciudad en el caos; un corte de suministro eléctrico lo trastoca todo: ni siquiera suenan nuestros despertadores. La tecnología, pues, solo se percibe si es suficientemente "nueva". Y las novedades y los cambios generan incertidumbres, alteran el 'status quo' y ponen en peligro intereses creados.

La digitalización de la información está cambiando el soporte primordial del saber y el conocimiento y con ello cambiará nuestros hábitos y costumbres en relación al conocimiento y la comunicación y, a la postre, nuestras formas de pensar.

Los avances de la digitalización y de las tecnologías de fibra óptica nos conducen rápidamente hacia la sociedad informatizada del futuro, en la que prácticamente cualquier clase de información y servicios estará disponible en cualquier parte del mundo, y nuestra capacidad de comunicación con todo el planeta será inmensa.

La creación de los Bancos de Datos y de Bancos de Conocimientos y su difusión a través de redes de computadoras, hasta formar una telaraña mundial (World Wide Web) y la utilización de multimedios (Conjunción de gráficos, fotos, tomas de TV, animación y sonido) nos permiten cruzar la barrera de la percepción y facilitan por

ejemplo, la elaboración de un proyecto interdisciplinario en el que participan alumnos de distintas partes del mundo.

A la mayoría de nosotros nos resulta aún difícil comprender totalmente los cambios que estos avances producirán en la sociedad, tal cómo la conocemos hoy en día; como vivimos y organizamos nuestra vida, nuestro trabajo y tiempo de ocio; cómo aprendemos, fabricamos, ofrecemos servicios; que efecto tendrá sobre la cultura y la lengua.

El entorno educativo tal y como lo conocemos actualmente, la forma en que ofrecemos y organizamos la educación y la manera de aprender, habrán cambiado radicalmente al ritmo de las nuevas realidades y necesidades de aprendizaje. Nos encontramos ya en dicho proceso de cambio esto justifica la necesidad de una dedicación especial para su estudio.

En términos tecnológicos, el camino que tenemos por delante no contiene indicadores acerca de cuál es el punto de destino y , tal vez por ello, lo más importante sea no dejar de avanzar, paso a paso, siempre colocando al estudiante y a la mejora de la calidad de su aprendizaje en el centro de nuestras preocupaciones. Lo importante no es la tecnología, sino utilizar la mejor tecnología disponible en cada momento al servicio de una idea: favorecer y universalizar el aprendizaje.

La evolución de las tecnologías de la información y la comunicación

Desde la década de los sesenta, numerosos autores han propuesto dividir la historia humana en fases o períodos caracterizados por la tecnología dominante de codificación, almacenamiento y recuperación de la información. La tesis fundamental es que tales cambios tecnológicos han dado lugar a cambios radicales en la organización del conocimiento, en las prácticas y formas de organización social y en la propia cognición humana, esencialmente en la subjetividad y la formación de la identidad. Sólo adoptando una perspectiva histórica es posible comprender las transformaciones que ya estamos viviendo en nuestro tiempo.

El primero de estos cambios radicales ocurrió hace varios cientos de miles de años, cuando "emergió el lenguaje en la evolución de los homínidos y los miembros de nuestra especie se sintieron inclinados -en respuesta a algunas presiones adaptativas cuya naturaleza es todavía objeto de vagas conjeturas- a intercambiar proposiciones con valor de verdad" (Harnad, 1991, pág. 39).

El lenguaje oral, es decir la codificación del pensamiento mediante sonidos producidos por las cuerdas vocales y la laringe, fue, sin duda, un hecho revolucionario.

La segunda gran revolución fue producto de la creación de signos gráficos para registrar el habla.

La palabra escrita permitió la independencia de la información del acto singular entre el hablante y el oyente, temporal y espacialmente determinado, la posibilidad de preservar para la posteridad o para los no presentes el registro de lo dicho-oído. La palabra escrita tenía, sin embargo, algunos inconvenientes: era lenta en relación a la rapidez del lenguaje hablado, su audiencia era menor, la lectura es un acto individual (a no ser que se convierta en palabra hablada) y, en definitiva, era un medio mucho menos interactivo de comunicación que el habla. La literatura y, sobre todo, la ciencia

se beneficiaron de la fiabilidad y sistematización que la escritura confirió al conocimiento y al pensamiento. La posibilidad de acumular el conocimiento, de transferirlo a la posteridad o de asociarlo a un objeto mueble que podía ser reproducido y transportado hicieron de la escritura un desarrollo estratégico. La importancia de la permanencia del mensaje en el texto escrito se evidencia en episodios de las tradiciones religiosas de numerosos pueblos.

La tercera revolución se debió a la aparición de la imprenta. Algunos autores (Bosco, 1995, por ejemplo) la consideran un simple desarrollo de la segunda fase: a fin de cuentas el código es el mismo en la escritura manual que en la impresa. Sin embargo, la posibilidad de reproducir textos en grandes cantidades tuvo una influencia decisiva en el conjunto de transformaciones políticas, económicas y sociales que han configurado la modernidad y el mundo tal como es ahora. La imprenta significó la posibilidad de producir y distribuir textos en masa, restaurando en parte la interactividad del habla, perdida en el texto manuscrito (Harnad, 1991).

Es ilustrativo, a fin de calibrar la magnitud de los cambios en la vida de las personas que introducen las revoluciones tecnológicas, echar un vistazo a cómo accedían a la información escrita los estudiantes universitarios antes de la aparición de la imprenta y compararla con nuestras actuales bibliotecas universitarias¹. Con las primeras Universidades aparecen las primeras bibliotecas universitarias, hacia el S. XII-XIII. Aunque la enseñanza se basaba en la memoria, los estudiantes y profesores disponían de bibliotecas para consultar las obras que no podían copiar por sí mismos (o hacer que se las copiaran). Las bibliotecas eran colecciones dispersas en distintas facultades, colegios, etc. con pocos libros que, en general, procedían de donaciones o legados.

Tenían dos secciones, la magna, con los libros de consulta encadenados (tal era su valor) y la parva, libros que se prestaban depositando en fianza otro libro. Los horarios de consulta no eran precisamente amplios. En el S. XV la Universidad de Salamanca, por ejemplo, tenía un horario reglamentado de dos horas por la mañana y dos por la tarde. Las actitudes de los profesores hacia las primeras bibliotecas no era de entusiasmo, precisamente.

En realidad el negocio lo hacían los "estacionarios", una especie de libreros que disponían de todas las obras que se necesitaban en las universidades, debidamente aprobadas por la autoridad académica. Para ejercer su profesión tenían que depositar una fianza y trabajar bajo la supervisión directa de la Universidad. Su actividad se regulaba en las "Constituciones" y consistía en disponer de copias autorizadas de las obras, divididas en cuadernos, que prestaban a los estudiantes para que éstos los copiaran o los hicieran copiar por amanuenses y luego volvían a recuperarlos. De esta forma las copias se hacían siempre sobre un ejemplar correcto y las copias sucesivas no hacían que se desviara demasiado del contenido original. Este sistema, la "Pecia", era el más común para hacerse con la bibliografía necesaria hasta finales de la Edad Media (Febre y Martín, 1962)

Las dificultades de acceso a la información, cuando ha estado vinculada a objetos de difícil reproducción y que viajaban a la misma velocidad que los medios de transporte, han modelado nuestras conductas y nuestras instituciones. La imprenta contribuyó a una auténtica revolución en la difusión del conocimiento y de las ideas y, por tanto, en la evolución de nuestros sistemas políticos, la religión, la economía y

prácticamente todos los aspectos de nuestra sociedad. Aprender a leer y a escribir es, todavía, el más importante aprendizaje que se realiza en la escuela. Es la puerta de acceso a la cultura y a la vida social. Pero, en la actualidad, estamos viviendo una cuarta revolución.

La cuarta revolución, en la que está inmersa nuestra generación, es la de los medios electrónicos y la digitalización, un nuevo código más abstracto y artificial (necesitamos aparatos para producirlo y descifrarlo) de representación de la información cuyas consecuencias ya hemos comenzando a experimentar. Bosco (1995) sitúa el origen de esta nueva etapa en una fecha concreta: el 24 de mayo de 1844, cuando Samuel Morse envió el primer mensaje por telégrafo. Por primera vez (si exceptuamos algunos intentos de telégrafos semafóricos), la información viajaba más rápido que su portador. Hasta ese momento, había permanecido atada a los objetos sobre los que se codificaba.

Ahora viajaba a la velocidad de la luz, infinitamente más rápido que los trenes al lado de cuyas vías se hicieron los tendidos de los postes telegráficos.

Por aquella época, Charles Babbage, un ingeniero inglés, trabajaba ya en su máquina analítica, un engendro mecánico dado que la tecnología eléctrica y electrónica no se había desarrollado lo suficiente como para pensar en utilizarla. Pero el camino hacia el ENIAC, el primer ordenador digital, estaba trazado. En este proceso de digitalización del saber hemos asistido a una fase preliminar en la que la electrónica ha propiciado el rápido desarrollo de aplicaciones analógicas (el teléfono, la radio, la televisión, el fax, etc.), que en la actualidad están migrando rápidamente hacia la digitalización y adquiriendo capacidades interactivas entre emisor y receptor y de procesamiento y manipulación de la información ampliadas. Los avances en la creación de imagen de síntesis, por ejemplo, ha aumentado el número de aplicaciones de esta nueva forma de codificar la información: no sólo tenemos textos, imágenes y sonidos digitalizados que podemos almacenar y reproducir indefinidamente de modo fiel, sino que también podemos producirlos desde la nada, generarlos a voluntad. Han aparecido nuevos tipos de materiales, desconocidos anteriormente: multimedia, hipermedia, simulaciones, documentos dinámicos producto de consultas a bases de datos, etc. Los satélites de comunicaciones y las redes terrestres de alta capacidad permiten enviar y recibir información desde cualquier lugar de la Tierra. Este es el entorno de los niños y jóvenes de hoy, el mundo para el cual debemos formarlos en las instituciones educativas, el mundo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Los cambios ligados a esta cuarta revolución se están produciendo en este mismo momento y, además, dependen de numerosos factores sociales y económicos, no sólo tecnológicos. Las perspectivas varían desde los más optimistas, que ven las nuevas tecnologías como una posibilidad de redención de todos los males (véase

Negroponte, 1995; Toffler, 1996; o Gates, 1995, por ejemplo), hasta quién sólo ve amenazas y nubarrones (véase Roszak, 1986; Bloom, 1989; Postman, 1994 o Stoll 1996). De hecho, el panorama que hemos presentado en esta sección es, a todas luces, una simplificación excesiva de la compleja historia de la comunicación humana. La relación entre oralidad y alfabetización y los efectos sociales y cognitivos de la escritura son objeto de controversia entre los especialistas (Olson y Torrance, 1991; Olson, 1994, por ejemplo). El objeto de dicha simplificación ha sido destacar la importancia de la digitalización de la cultura y del momento que vivimos y alertar al

lector para que pueda detectar los cambios, en ocasiones sutiles, que se están produciendo en todas las esferas de nuestras vidas.

Sin embargo, la mayoría de las explicaciones sobre la evolución de las tecnologías de la información (como la que se ha propuesto más arriba) padecen un fuerte determinismo tecnológico.

Es decir, con frecuencia olvidamos que una tecnología no sólo tiene implicaciones sociales, sino que también es producto de las condiciones sociales y, sobre todo, económicas de una época y país. El contexto histórico es un factor fundamental para explicar su éxito o fracaso frente a tecnologías rivales y las condiciones de su generalización. La sociedad actúa como propulsor decisivo no sólo de la innovación sino de la difusión y generalización de la tecnología (Breton y Proulx, 1990).

Como afirma Manuel Castells, "el cambio tecnológico tan sólo puede ser comprendido en el contexto de la estructura social dentro de la cual ocurre" (Castells, 1995). ¿Por qué muchas de las primeras tablillas de arcilla con escritura cuneiforme eran inventarios de almacén? ¿Por qué la imprenta no se desarrolló en la China si ya se conocían las tecnologías que están en su base, incluyendo el papel, la prensa y los tipos móviles, antes que en occidente? ¿Por qué los primeros libros impresos fueron de temática religiosa y conjuntos de tablas para cálculos comerciales? De todos los modelos de televisión posibles, ¿por qué tenemos la que tenemos? La explicación a todas estas cuestiones sólo puede hallarse en los contextos sociales, políticos y económicos en los que se crearon y desarrollaron como innovaciones. No olvidemos, por ejemplo, que la imprenta nació como un negocio (Eisentein, 1994). Lo que está pasando ahora mismo en la Internet, la explosión de contenidos comerciales o las batallas por controlar el mercado del software, no son precisamente un producto de la tecnología. Las características de los protocolos de comunicación utilizados en la Internet son una creación humana deudora de las necesidades percibidas por los investigadores y las instituciones que financian e impulsan la investigación. Así, nos encontramos en un período en el que el uso comercial de las redes informáticas está propiciando la investigación en aspectos antes poco relevantes como la seguridad en las transacciones electrónicas, el dinero electrónico, los micropagos, la banca electrónica, etc. Pero de todos estos desarrollos pueden obtenerse otros beneficios, del mismo modo que una red informática descentralizada, creada para soportar un ataque nuclear, se ha mostrado sumamente resistente a los intentos de censura y control ideológico de los gobiernos cuando ha pasado a las manos de los ciudadanos.

En resumen, todos estos avances tecnológicos tienen lugar dentro de un determinado marco socioeconómico que hace posible no solo su desarrollo en los centros de investigación y Universidades, sino también su transferencia a la sociedad y su aplicación a la producción. La revolución tecnológica en los medios, canales y soportes de la información que se está produciendo ante nuestros ojos se puede englobar en un conjunto más amplio de cambios en la estructura productiva de nuestra sociedad. Un término define este conjunto de transformaciones: la sociedad de la información.

EXPECTATIVAS DE LOGRO

Al finalizar este espacio curricular los estudiantes estarán en condiciones de:

- Conocer las características más relevantes de una computadora para poder evaluar su rendimiento, capacidad de almacenamiento, velocidad, etc.
- Conocer y utilizar las herramientas que nos proporciona la tecnología de la información y la comunicación (Procesadores de Texto, Planillas de Cálculo, Bases de Datos, Acceso a bases de Datos remotas) para poder acceder a la información, procesarla, almacenarla y comunicarla en un formato apropiado.
- Manejar y utilizar terminología básica relacionada con la tecnología de la información y la comunicación.
- Utilizar la informática para resolver diferentes situaciones problemáticas, analizando diferentes estrategias o métodos de solución.
- Analizar y discutir el impacto que trae aparejado la incorporación de las nuevas tecnologías (Específicamente la tecnología de la Información y la Comunicación) en la sociedad y el medio, para tomar conciencia y los recaudos necesarios que permitan prevenir o tratar de amortiguar el impacto de éstas.



CONSIDERACIONES ACERCA DEL ESQUEMA

Los contenidos se organizan en torno a **tres ejes temáticos**, que son los siguientes:

- **Tratamiento de la información y tecnología de la informática**

Desde este eje se abordan los aspectos referidos al tratamiento de la información, desde la obtención de los datos pasando por el proceso hasta su almacenamiento. Incorporando la computadora como elemento de soporte tecnológico indiscutido en el tratamiento de la información; se analizan los componentes básicos de la computadora, su estructura y funcionamiento, Hardware y software (Programas utilitarios, sistema operativo, etc.)

- **La comunicación y la computadora como herramienta tecnológica básica**

Este eje temático involucra los contenidos referidos a la adquisición y transmisión de la información desde la simple presentación de un documento hasta la obtención y transmisión de información existente en los grandes Bancos de datos mundiales.

- **La tecnología de la información y la Comunicación y su relación con el medio.**

Intenta agrupar los contenidos vinculados con el impacto que produce la incorporación de estas nuevas tecnologías en la sociedad, analizando los distintos aspectos: económico, sociales, y ambientales.

Se trata de instalar el debate en torno a estas cuestiones para que los usuarios de computadoras conozcan los aspectos positivos y negativos relacionado con el uso de estas tecnologías.

En el esquema se presentan los tres ejes temáticos fundamentales en torno a los cuales se pueden abordar los contenidos propuestos para este espacio.

El primer eje aborda la temática que se refiere al tratamiento de la información desde la estructura de los datos pasando por el proceso (incorporando la computadora como soporte tecnológico indiscutido) hasta la salida de la información y las distintas formas de comunicarla.

El segundo eje agrupa la temática referida a la computadora como herramienta tecnológica de soporte en relación al procesamiento y comunicación de la información; su estructura y funcionamiento, estudio del hardware, software (distintos utilitarios: procesadores de texto, planilla de cálculo, manejadores de bases de datos)

En tercer lugar la relación Hombre máquina, el impacto de la tecnología (Específicamente de la Tecnología de la Información y la Comunicación) en la sociedad y toda la problemática referida al Software, la cuestión ética, licencias, virus antivirus etc..

CONTENIDOS SUGERIDOS

Seguidamente se presentan los núcleos temáticos que se podrían abordar en torno a cada uno de los ejes mencionados, teniendo en cuenta que no debe interpretarse como una secuencia de contenidos sino que se trata simplemente de una forma de poder plasmar en el papel cual es la temática que aborda cada eje. Debemos recordar que la construcción del conocimiento debe seguir una línea espiralada y que cada concepto se retoma permanentemente.

TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍA DE LA INFORMÁTICA	LA COMUNICACIÓN Y LA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA TECNOLÓGICA BÁSICA	LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO.
<p><i>Análisis, proceso y almacenamiento de la información. Tipos de datos e información. Codificación de la Información. Estructuras de datos. Concepto de sistemas. Estructura y comportamiento.</i></p>	<p><i>Estructura básica de la computadora. Hardware. Análisis de las distintas computadoras que ofrece el mercado, ventajas y desventajas. Periféricos. Software de base: Sistemas operativos. Manejo básico de la PC. (nociones de archivo, directorios, medios de almacenamiento, copia y borrado) Programas utilitarios: Procesadores de texto, Planilla de cálculo, Bases de datos, Graficadores, Software Educativo. Programas de simulación. Antivirus. Dispositivos analógicos y digitales. Estructura global de los dispositivos analógicos y digitales de transmisión, codificación y recepción de datos. Códigos analógicos y digitales, transductores analógicos-digitales y viceversa. Formas de comunicación interactivas e intermedias: Multimedia, redes de computadoras. bancos de datos, redes de datos. Acceso y búsqueda electrónico de información. Correo electrónico.</i></p>	<p><i>Las aplicaciones de la informática y las comunicaciones en la sociedad: Impactos positivos y negativos. Cuestiones éticas sobre propiedad intelectual, privacidad de la información, fraude informático, realidad y virtualidad.</i></p>

RECOMENDACIONES DIDÁCTICAS

La forma circular del esquema sugiere una metodología de trabajo distinta tal vez a la que la mayoría de los docentes estamos acostumbrados, ya no una estructura lineal y secuencia de contenidos sino más bien una construcción del conocimiento siguiendo una línea espiralada en la que los contenidos abordados en un eje se retoman y reutilizan permanentemente.

Tradicionalmente comenzamos estudiando la computadora, su estructura y funcionamiento, esto no debe caer en un exhaustivo análisis de sus componentes, o una larga recorrida analizando la evolución de las computadoras desde la vieja calculadora de Pascal hasta las más modernas, más bien debemos darle al alumno las herramientas que le permitan determinar que máquina es mejor que otra, cuales son las características que me permiten medir la capacidad de almacenamiento, velocidad, etc. ante la disyuntiva de por ejemplo tener que comprar una computadora o tal vez asesorar a alguien para ese fin.

Hay muchos conceptos como sistema operativo, explorador de windows, que pueden dar lugar a unas cuantas clases o incluso todo el año si queremos formar especialistas, pero sin embargo creo que este no es el objetivo que queremos, creo que estos temas se pueden abordar en el momento oportuno, por ejemplo ante la necesidad de tener que imprimir un texto valdría la pena detenerse tal vez un momento para explicar algunas cuestiones que tienen que ver con el sistema operativo y/o el administrador de archivos; o en cuando se presenta la necesidad de tener que copiar un archivo o grabarlo se pueden mencionar las herramientas del administrador de archivos. De nada sirve dedicar 5, 10 o 15 clases para explicar todo el funcionamiento de la computadora, manejo de Windows, administradores de impresión o de archivo etc., ya que para la mayoría de los alumnos resulta demasiado tedioso la apropiación de todos estos conceptos que se podrían incorporar tal vez con más entusiasmo si se incorporan como una necesidad en el momento adecuado.

En líneas más generales es aconsejable que este espacio curricular se trabaje en forma coordinada con otros espacios curriculares (no sólo los de primer año) ya que la temática abordada desde la tecnología de la información y la comunicación permite ser transversalizada con cualquier otro espacio curricular haciendo que los contenidos abordados adquieran significatividad para los alumnos.

Por otra parte en muchos espacios se recomienda que se desarrollen pequeños proyectos y es aquí donde la incorporación de la tecnología de la información y la comunicación se hace casi imprescindible una gran importancia, ya sea para la búsqueda o el proceso de la información.

BIBLIOGRAFIA

1. BIBLIOGRAFIA GENERAL DE REFERENCIA

- Buch T., 1999, Sistemas tecnológicos, Buenos Aires, Aique.
- Ashby, W.R., 1960, Introducción a la cibernética. Buenos Aires, Nueva Visión.
- Coriat, B., 1992, Pensar al Revés, Madrid, Siglo XXI.
- Simon, Herbert, 1994. La ciencias de lo artificial, Madrid, ATE.
- Informática I y II PROCIENCIA. Conicet.
- Informática, Sociedad y Educación Tomo I. PROCIENCIA. Conicet.

2. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Alcalde E. y García M., 1994, Informática Básica. Madrid. Mc Graw Hill.
- Carballo S., Cicala R., Díaz B., Wilson S. Informática. Editorial Santillana.

3. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Averbuj, E. y otros, 1999, Tecnología 1 y 2, Buenos Aires, Editorial Santillana.

4. REVISTAS

- Revista electrónica de tecnología educativa EDUTEC, Grupo de Tecnología Educativa. Dpto. Ciencias de la Educación, Universidad de las Islas Baleares, con la colaboración de la Asociación de Usuarios Españoles de Satélites para la Educación (EEOS). Números 1 y 7