

LA CULTURA TECNOLÓGICA DESDE LA PERSPECTIVA CURRICULAR

Javier Baigorri

TECNOLOGÍA Y CULTURA

La categorización de las cosas es un proceso intelectual que pertenece al mundo de las ideas. Cuando se divide la realidad en categorías se corre el riesgo de confundir esta división con la realidad misma o, incluso, de mutilar las interconexiones por la dificultad que entrarían éstas para realizar una "correcta" clasificación cultural. No se trata de renunciar a la división en categorías como de huir de su interpretación hermética. Así, por ejemplo, cuando se habla de tecnología aparece inmediatamente una representación mental de tornillos, circuitos o cacharrería electrónica que facilita el manejo intelectual de este término. Los estereotipos simplifican las ideas a los adultos, como la división en buenos y malos, facilita la comprensión de las películas a los niños. Es poco frecuente un pensamiento que relacione la tecnología con una determinada organización del trabajo, con un proceso ligado a los valores sociales, con la traída de aguas a las ciudades, con el cultivo biológico, con la dependencia económica de los pueblos o con las sartenes y zapatos. Y, sin embargo, es también tecnología.

¿Hay que esperar a la Revolución industrial para hablar de tecnología o hay que dar algún paso más atrás en la historia? No es difícil comprender que el destino humano, desde sus mismos orígenes, ha estado ligado a la producción y uso de productos técnicos. Cuando el pensamiento de los primeros homínidos disocia el fuego del rayo, la palanca de una rama o la rueda de un árbol; puede decirse que nace la imaginación técnica. La postura erecta, la unión mano-cerebro, el desarrollo del lenguaje y la evolución cultural, en un proceso acelerado y acumulativo, generaron el modelo de civilización por el que discurren nuestras vidas.

La influencia de la técnica en nuestras comportamientos es algo más que una suave brisa. Es una fuerte corriente en la que unos saben nadar, otros se hunden, unos cuantos nadan contra ella y nadie sabe muy bien a donde lleva. En

una entrevista a Julio Caro Baroja afirma éste: "Los cambios realizados no se deben a procesos ideológicos o políticos de derechas o de izquierdas. Yo creo que ha sido la pura tecnología, la pura técnica, la maquinaria y el progreso lo que han hecho que cambie más la estructura del país... Yo creo que lo más fuerte que se ha hecho en este siglo ha sido por la técnica. Por fortuna unas veces y por desgracia otras. Pero la técnica ha barrido". Aunque es una afirmación excesivamente contundente encierra bastante de verdad. Algunos autores llegan a plantear la tesis de que la tecnología marcha autónomamente fuera de un control real por parte del ser humano³.

Cualquier producción técnica, de una civilización determinada, añade información relevante para definir las características culturales de ésta. Así pues, tecnología y cultura se unen hasta llegarse a confundir. Esto lo saben muy bien los arqueólogos, los etnólogos y algunos historiadores. "La

1. (Diario de Navarra, 13 de agosto de 1989).

2. Las Ideologías, tradiciones o valores culturales y morales tienen bastante que ver en las opciones históricas. Por ejemplo, la idea de progreso (Bury, 1971), como mito reciente, tiene bastante que ver con el desarrollo actual, o la misma Revolución industrial que, curiosamente se desarrolló con mayor ímpetu en los países de ideología protestante.

3. (Winner, L. 1979).

4. La Historia ha sido considerada hasta fechas muy recientes como un puzzle lleno de estampas coloristas del ámbito político y/o religiosos, con llamativas ausencias en el análisis de la vida cotidiana, en las aportaciones de la mujer, en los aspectos económicos y en el ámbito de la vida material, "En la gran polémica de la historia española de los años cincuenta y sesenta que intentaba establecer el significado cultural y social de la presencia islámica y judía en la España medieval, ni Américo Castro ni Sánchez Albornoz, los dos principales protagonistas de la polémica, pensaban que la tecnobgia merecía mucha tinta. Esto fue desafortunado dado lo apropiado de la historia de la tecnología para el tipo de cuestiones culturales que la polémica planteó, pero también comprensible ya que ambos protagonistas estaban interesados principalmente en los valores, más que en la cultura material" (Glick, T. F., 1982, pág 11).

arqueología aporta a la historia un nuevo tipo de documento: los restos materiales cuyo mensaje es más objetivo y veraz que cualquier documento escrito. La arqueología tiene como fin el estudio del progreso de la cultura y sus documentos son los utensilios y viviendas hechos para procurarse alimento, abrigo y comodidades... Descubrimos los conocimientos técnicos y los productos que fabricaban, las vías de comunicación, relaciones que mantenían entre sí, existencia o ausencia de comercio, moneda bajo una u otra forma, la escritura, la demografía y la organización social⁵.

Los problemas técnicos de la humanidad siempre han sido los mismos: alimentarse, cobijarse, desplazarse, entretenerse, vestirse,... Cada civilización y época han intentado resolverlos de la manera que han querido o podido. Así por ejemplo, siempre ha existido la necesidad de comunicar los sentimientos y pensamientos a través de códigos impresos. ¿Cómo se ha ido resolviendo este problema a lo largo de la historia?, ¿qué características tenían las distintas soluciones?.

Las técnicas de escritura, desde la Prehistoria hasta la aparición de la imprenta, podría decirse que han seguido un proceso evolucionista basado en micromutaciones. Pequeños cambios que han ido perfeccionando paulatinamente las técnicas de impresión y que, en lo esencial, no han variado: plasmar las ideas en un material adecuado mediante un artefacto simple asociado a cierta habilidad manual; todo ello a través de unos códigos de uso social generalizado. A partir del siglo XV, con el uso de la imprenta: se produce un “salto

cualitativo que rompe el monolitismo intelectual de la época al poderse divulgar las ideas con mayor facilidad, Estamos ante una macromutación.

Ya en este siglo, otra importante macromutación viene de la mano de la Revolución microelectrónica en la que se da vida a un artefacto asociado a la escritura, cualitativamente distinto a los anteriores: el ordenador. Entre las ideas y su representación escrita ya no se interpone un objeto más o menos transparente, controlable y sin suministro de energía externa; aparece una máquina compleja que requiere del dominio de un conocimiento especializado, que frecuentemente (con virus o sin ellos) tiene comportamientos temperamentales y que necesita para su correcto funcionamiento energía externa de alta calidad.

Esta interrelación entre tecnología y sociedad se produce para todos los objetos y realizaciones técnicas en su intento de resolver viejos problemas con tecnologías nuevas.

Una de las grandes preocupaciones de los ambientes intelectuales universitarios en los últimos años está centrada en las apasionantes relaciones entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad. En EE.UU., Inglaterra, Holanda, Alemania y, también, en España aparecen grupos de investigación que trabajan en diferentes proyectos relacionados con la evaluación del impacto científico-técnico, con los problemas éticos y filosóficos, con aspectos educativos, o con opciones políticas. Las causas de esta nueva preocupación hay que buscarlas en dos planos.

Epoca	Solución	Características
PREHISTORIA	Representación mediante tintes naturales con palos o los propios dedos	Tecnología muy primaria y ligada íntimamente a la naturaleza y al propio cuerpo
EDAD MEDIA	Pluma de ave	Producto artesano Materia prima procedente de la ganadería y la agricultura
RENACIMIENTO	Pluma de ave y uso de tipos para la imprenta	Aplicación de la mecánica fina
REVOLUCION INDUSTRIAL	Pluma de acero y edición popular de libros	Producto estandarizado Materia prima procedente de la mina y elaborado en la fábrica con gran duración
PRIMERA MITAD DEL SIGLO XX	Bolígrafo	Producto estandarizado, económicamente barato y automático Materia prima sintética (plástico) de usar y tirar
ACTUALIDAD	Ordenador	Obsolescencia programada Complejo y caja negra

5. (Mezquiriz, M.A., 1960, pág 11).

6. Lewis Mumford, en su libro clásico Técnica y Civilización, hace un análisis de la solución dada a la escritura en los tres estadios en los que divide el desarrollo tecnológico. (Mumford, L. 1967).

7. (Gergely, S. 1985; Shallis, M. 1966; Reese, J. y otros, (1982).

La primera, de tipo intelectual, tiene que ver con los enfoques sistémicos e interdisciplinarios que plantea la "ecología social". Es la superación de la concepción determinista de la tecnología y es el destierro del mito de la neutralidad tecnológica.

La segunda causa es de naturaleza más evidente: la observación de la propia realidad. Las influencias entre los avances científico-técnicos y la vida de las personas empieza a ser notable y preocupante. Notable, por cuanto las acciones de las personas empiezan a ser impensables sin la colaboración de los "seres técnicos" que nos rodean. Preocupante, desde el mismo momento en que no se tiene un claro control de la tecnología a pesar de la gran influencia que puede ejercer sobre nuestras vidas. ¿Cuándo la humanidad pudo suicidarse colectivamente mediante su maquinaria bélica?, ¿cuándo se pudieron diseñar seres vivos?, ¿cuándo se pudo tener información inmediata de lo que ocurría a miles de kilómetros?, ¿cuándo se pudo influir o manipular sobre millones de personas a través de la comunicación?, ...

Al mismo tiempo que lo político está sometido a una dinámica descentralizadora, lo económico y tecnológico nunca antes estuvo tan centralizado⁸. Así, por ejemplo, mientras se negocian las competencias autonómicas del País Vasco en política industrial, son adoptados acuerdos Comunitarios sobre reconversión siderúrgica o el comercio mundial obliga a robotizar muchas instalaciones industriales.

Las opiniones que se tienen sobre estos temas adquieren importantes cargas ideológicas y axiológicas. Muchas de las posturas que suelen darse en este debate corresponden a alguno de los siguientes tipos con diferencias de grado, de matiz y con los correspondientes híbridos:

* Los **tecnófobos**. Asocian la tecnología a los grandes males de la humanidad, es la bestia negra que aliena, contamina y hace perder los "valores culturales" tradicionales. Con frecuencia confunden causas y efectos⁹.

* Los **tecnófilos** o tecnómanos. La tecnología, piensan, ha de resolver los grandes problemas de la humanidad: crearan tiempo libre, eliminarán el hambre y la contaminación, o en todo caso, siempre se podrá construir un cohete para escapar a otra Galaxia. Suelen poseer formación científica o técnica y suelen vivir de ella¹⁰.

* Los **aristotélicos**. Buscan el punto medio aristotélico en que la tecnología es buena o mala, según se mire. En todo caso hay que valorar las cosas buenas que produce y estar atentos para controlar sus perversiones. Son personas razonables¹¹.

* Los **neutrales**. Todo depende del uso que se haga de ella. Alimentan el mito del progreso: todo lo que se pueda hacer, hay que hacerlo, luego ya se le dará un uso adecuado. Sostienen que la tecnología es políticamente neutral. Suelen poseer formación variada, aunque predominan en política y en contextos científico-técnicos¹².

* Los nuevos **filósofos**. Tecnología y Sociedad son las dos caras de la misma moneda de la naturaleza humana. Los aspectos científico-técnicos están íntimamente ligados al ser humano y, por lo tanto, han de estudiarse con claves filosóficas y morales¹³.

* La **sociología crítica**. Hasta hace unas décadas, la sociología abordaba los temas sociotécnicos con bastante optimismo. En estos momentos, la mayoría de los estudios sociológicos suelen tratar al elemento tecnológico con cierta crítica apoyada por la demoledora argumentación de datos reales¹⁴.

* Los **economistas**. La economía ortodoxa maneja argumentos para defender y fomentar la innovación tecnológica como creadora de riqueza¹⁵.

* El **resto**. No saben, no contestan pero no están dispuestos a renunciar a los cuatro pares de zapatos en el armario, al coche o a la calefacción central.

En cualquier caso, toda opción está sometida a una jerarquía de valores sociales y personales. Orden de valores que son diferentes en una u otra sociedad y que varían de un individuo a otro. Quizás dependa del color del cristal con el que se mira, aunque empiezan a existir dudas de si los cristales están ahumados o el humo está fuera.

Toda producción tecnológica ha tenido, históricamente, un valor simbólico añadido a su estricta utilidad. Una copa medieval, un candelabro del siglo XVII o un escritorio de hace cien años, han poseído siempre algo más que la propiedad de resolver un problema práctico. En su época han tenido, además, un alto valor artístico, un hondo significado cultural y un aire de distinción. Estos mismos productos, actualmente, poseen, junto con todo lo anterior, el valor de lo antiguo. Y, ¿qué pasa con los artefactos de rostro actual?

En estos momentos puede decirse que los objetos técnicos se han quedado, la mayoría de ellos, con su valor funcional y, algunos, con su valor simbólico. Nadie dudará de que una consulta médica con muchos aparatos cromados por metro cuadrado inspira más confianza que otra con una percha, una camilla y un calendario. Un ordenador, estratégicamente colocado, reviste el entorno de intelectualidad y eficacia: hasta a Barbie le han puesto ordenador los publicistas. Las atenciones dispensadas por algunos pedigueros de calle, dependientes de tienda o recepcionistas de hotel, suelen ser proporcionales a la ropa y al modelo de coche con el que una persona irrumpe en escena. Así pues, los productos técnicos siguen poseyendo sus valores simbólicos más ancestrales.

Todo lo anterior hace referencia a los productos y no a los procesos que se dan cita en tecnología. He aquí la diferencia entre el valor social vulgar dado a la tecnología y el valor educativo que debiera tener. El valor que una familia da

8. Ideas planteadas en (Dickson, D. 1980)

9. Ver, por ejemplo, (París, C. 1984) o (Marcuse, 1968). Ensayos en los que se desarrollan ideas con fuerte sentido negativista de la tecnología.

10. Ver, por ejemplo, (Racionero, L. 1983). Ameno cuento de hadas sólo desmentido por la realidad.

11. El pensamiento de Marías discurre entre estas ideas (Marías, J., 1865).

12. Con cierta frecuencia son opiniones vertidas en contextos pseudointelectuales: tertulias televisivas, secciones de cartas al director, sesiones de plenos de ayuntamientos,...

13. Configuran muchos de ellos los nuevos movimientos universitarios, caracterizados por su novedad y variedad de planteamientos. Por ejemplo, (Mitcham, C. 1989; Quintanilla, M.A. 1988; Medina M. y Sanmartín J., 1990).

14. El ámbito de estudio suele ser variado, porque variada es la influencia de la tecnología. Desde la comunicación y publicidad (Wolf, M. 1985; Bryan, W. 1991; Pérez Tornero y otros, 1992; Meyers, W. 1991), al trabajo (Durand, C. 1978; Coriat, B. 1985; Coriat, B. 1989), a la demografía (Boserup, E. 1984) o a las formas de vida (Fabregat, C. 1984; Schumacher, E.F. 1984), etc.

15. Desde planteamientos económicos radicales en favor de la innovación tecnológica (Mokyr, J. 1993), enfoques comerciales estratégicos (Ruiz, F. 1991) o puntos de vista más centrados en aspectos socioeconómicos (Rosenberg, N. 1979), suelen valorar la tecnología desde su capacidad para crear desarrollo económico e independencia comercial.

a la mesa sobre la que come tiene que ver con sus propiedades para resolver cierto problema, en este caso hacer algo muy saludable: comer. Sin embargo, en educación, la tecnología no ha de cubrir la función de satisfacer las necesidades materiales de nuestros alumnos, ha de generar procesos de aprendizaje a través suya. Es decir, por ejemplo, el proyecto de un mesa desmontable para hacer una excursión campesina es un pretexto sobre el que desarrollar situaciones de educativas ricas en los aprendizajes más relevantes que persigue la Tecnología en el contexto de una Educación Obligatoria.

Ya que nos acercamos al ámbito educativo, quizás convenga definir algo más de qué tecnología estamos hablando. ¿Es la tecnología cosa de hombres? ¿Es tecnología el cosido de un botón?, ¿y el teñido de un pañuelo?, ¿y la organización de una cocina?... En definitiva, el trabajo técnico asociado históricamente a la mujer, ¿es tecnología?

Una cultura androcéntrica crea pautas asimétricas de comportamiento y de pensamiento entre los sexos. En algunos contextos se nota más que en otros. La tecnología es un observatorio privilegiado para apreciar importantes sesgos sexistas. Mientras un engranaje, un transistor o la operación de taladrado adquieren "mecánicamente" el status tecnológico, el embotado de espárragos, el cosido de un botón o el vendado de una herida lo tienen más difícil. Los primeros ejemplos corresponden al ámbito industrial (masculino) y los últimos al ámbito doméstico v asistencial (femenino). Armonizar ambos ámbitos es hacer justicia a la historia.

Estereotipos masculinos		Estereotipos femeninos
	A	
· Ambito industrial	R	* Ambito doméstico
* Vida profesional	M	· Vida cotidiana
* Empleo	O	* Trabajo doméstico
· Conocimiento científicos	N	* Conocimientos prácticos
· Soluciones funcionales	I	* Soluciones de fantasía
· Enfoques más cartesianos	Z	* Enfoques más sistémicos
· Historia de la tecnología industrial	A	· El trabajo de la mujer a la lo largo de la historia
· Enfoques jerárquicos	R	* Enfoques cooperativos

En resumen, una definición de la cultura y una comprensión de la civilización humana requiere echar mano del universo tecnológico. Universo que le ha acompañado desde los orígenes de nuestra civilización hasta nuestros días. ¿Cómo, sino, hubiera podido hacer Barandiarán sus investigaciones etnológicas y antropológicas?, ¿cómo, sino, podría interpretarse el desarrollo de Euskadi en este siglo? La tecnología es uno de los lenguajes mediante el cual se expresan las diferentes culturas: la unión y la capacidad emprendedora de un Pueblo, por ejemplo, queda reflejada en el movimiento cooperativista de Mondragón.

¿Bajo qué diseño educativo de la Tecnología van a expresarse los muchachos y muchachas del País Vasco? ¿Qué Tecnología va a transmitirse en la Educación Secundaria Obligatoria a quienes cojan el relevo de esta sociedad en el siglo XXI?

TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN. UN PUNTO DE VISTA CURRICULAR¹⁶

1. Nace la tecnología

Todos los países desarrollados están de acuerdo en incorporar un área o disciplina relacionada con la tecnología en la educación obligatoria, pero está en desacuerdo en todo lo demás. Hay, a grandes rasgos, cuatro tipos de concepciones:

- **Profesional:** Concebida como área de capacitación profesional a través de, sobre todo, el trabajo manual.
- **Disciplinar:** Asentada en concepciones ingenieriles y con un componente teórico fuerte. Un caso particular es aquél en el que la Tecnología está íntimamente unida a la disciplina del diseño.
- * **Asistencial:** Asume el papel de refuerzo del currículum. Generalmente como un recurso en manos de las Ciencias o, incluso, como "entrenamiento manual" que permita al alumnado "descansar" del ritmo y esfuerzo escolar por unos momentos,
- **Educativo Cultural:** Pone el acento en un enfoque cultural que debe ayudar al crecimiento personal de los muchachos a través de la resolución de problemas en tecnología.

El área de Tecnología, en el proceso de experimentación de la reforma, ha estado influida en diferente grado por las anteriores concepciones. Finalmente se adoptó un diseño marcadamente cultural, que es coherente con los planteamientos educativos de la Educación Secundaria Obligatoria¹⁷.

Resulta necesario destacar algunos aspectos que caracterizan el nacimiento de la Tecnología:

1. Es poco frecuente encontrar en los sistemas educativos disciplinas o áreas, sobre todo en la educación general, que no están apadrinadas por nutridos grupos de potenciales profesores. El modelo de área no corresponde con la formación inicial de ninguna carrera actual. La opción de ofrecer un currículum centrado en el alumnado y en las necesidades culturales actuales conlleva la disposición de profesores y profesoras sensibles a su perfeccionamiento profesional. Si ante cualquier innovación educativa es necesaria una cierta sensibilización de todos los agentes que intervienen en ella, en el diseño de la Tecnología para la Educación Secundaria Obligatoria es, más que necesaria, determinante.

2. Al incluir conocimientos técnicos y científicos con aquellos otros de corte histórico-social aparece un potente modelo de integración cultural. Esto requiere ejemplos de propuestas didácticas que permitan sistematizarlo en el aula. La escasez de materiales didácticos ofrece, al profesorado más comprometido, una invitación a la investigación y producción de recursos para el aula. Es decir, al mismo tiempo que puede percibirse como un inconveniente el que los materiales curriculares sean escasos, la estructura organizativa de las clases muy variada o los modelos didácticos muy abiertos; aparece el contrapunto de la apasionante aventura profesional de modelar un espacio-tiempo escolar lo más a medida posible de los nuevos chicos y chicas según paráme-

16. Este apartado esta basado en el capítulo 1 de (Baigorri, J., Martín, T. y Romero, I. 1994).

17. (M.E.C.- Cajas Rojas. Tecnología. 1992).

tres culturales actuales. Una veta, no solo didáctica sino cultural, es superar la historia de los papeles que las chicas y los chicos han debido representar en el mundo de la tecnología.

3. La unión de teoría y práctica siempre ha sido difícil en el aula, sobre todo cuando no se han planteado modelos didácticos que fundieran armónicamente ambas realidades. Este modelo, en Tecnología, se sustenta en la resolución de problemas prácticos. Modelo joven que ha de estar abierto a la incorporación de los mecanismos que le permitan ajustarse más y mejor a las realidades del aula-taller.

El haber esperado hasta, prácticamente, el siglo XXI para introducir un área de Tecnología de diseño cultural, obliga a un esfuerzo simultáneo en diversos frentes: didáctico-curricular, administrativo-organizativo y económico. También un esfuerzo intelectual-cultural. No resulta obvio recordar que detrás del diseño del área, de los materiales o de la intervención en el aula hay un número sensiblemente superior de varones con un modelo de socialización determinado y que puede conducir, por encima de las mejores voluntades, a una interpretación sesgada en una dirección androcéntrica. No es nuevo el hecho de que la mujer ha tenido que vivir en un mundo tecnológico hecho por hombres.

Las nuevas experiencias de aprendizaje que aporta el área permiten, a toda persona sin distinción de raza, clase social o sexo, un nuevo acercamiento cultural a la tecnología. Históricamente, en España, cultura ha sido leer a Descartes, declinar verbos en latín y conocer los profetas menores. Las mentes "más incultas" eran las que clavaban clavos, cultivaban zanahorias o arreglaban enchufes. Quizás sea el momento de reconocer la importancia cultural y educativa de la tecnología, Pero, una tecnología sin sesgos y sin complejos. No puede seguirse contemplando con beneplácito que los hombres estén alejados de las tecnologías domésticas y asistenciales, mientras las mujeres se hacen incompetentes en aquellas tecnologías más tradicionalmente masculinas y más ligadas al mercado laboral. No es de recibo separar el proceso tecnológico de concepción, hecho por personas de corbata, y ejecución, realizado por operarios de buzo. Ya va siendo hora de interpretar el mundo con el uso de la variable tecnológica. No tiene mucho sentido seguir separando lo artificial con el estigma de malo y lo natural con el oropel de bueno. "En particular, si por una convención lingüística llamamos artificial a lo que ha sido producido por el hombre (es decir a la actividad técnica guiada por la cultura y no por la biología como lo es, por ejemplo, la técnica de los castores o de las abejas), la historia del hombre y la de lo artificial resultan ser prácticamente coincidentes. En efecto, cuando un mamífero del orden de los primates, al coger por primera vez una piedra para hacer un utensilio o un arma, le dio un nombre, en aquel mismo instante dio simultáneamente, inicio a la historia del hombre y de lo artificial. Lo artificiales por lo tanto profundamente humano, en el bien y en el mal, como el amor y el odio, como la ternura y la agresividad. Para el hombre producir lo artificial es una actividad absolutamente natural"¹⁸

2. Objetivos

La finalidad de la Educación Secundaria Obligatoria consiste, no sólo en garantizar unos aprendizajes básicos, sino en desarrollar las capacidades enunciadas en los Objetivos de la Etapa. No se trata tanto de que los muchachos analicen lingüísticamente una frase, que lo harán, como de que reflexio-

nen sobre los procesos implicados en el uso del lenguaje y que, sobre todo, usen éste en situaciones comunicativas ordinarias. No es tanto el conocimiento de los hitos históricos más destacables del último siglo, que han de asimilarlos, como el análisis de los problemas sociales más relevantes desde juicios personales. No se trata sólo de conocer las leyes científicas que regulan el proceso de combustión sino de, además, llegar a conocer las repercusiones que tienen sobre el medio las actividades humanas. No es tan importante el construir con las manos una carpeta como, sobre todo, hacerlo de modo creativo y cooperativo con otros compañeros. En definitiva, se trata no de renunciar al conocimiento académico tradicional, sino de resituarlo en un potente marco que ayude al desarrollo de las chicas y chicos en sus capacidades intelectuales, motrices, en su equilibrio personal, en sus mejores relaciones con los demás y en aquello que le permita una integración social.

El área de Tecnología reinterpreta los Objetivos Generales de la Etapa desde su propio espacio curricular. Esta reinterpretación da lugar a unos Objetivos del área que, resumiéndolos, son los siguientes:

1. Abordar con autonomía, creatividad y método problemas tecnológicos sencillos

* **Abordar:** Esta capacidad sugiere que sea desarrollada una cierta iniciativa en el ámbito técnico. Muchos de los problemas ordinarios de la vida real que son calificados de técnicos, son, en realidad, dificultades que pueden vencerse con el sentido común. Muchos técnicos de los servicios de mantenimiento conocen muy bien esta situación (con frecuencia, ni siquiera trasciende al propio usuario).

* **Autonomía:** Cada vez resulta más frecuente oír hablar de lo importante que es la autonomía en el mundo del trabajo, ya que evita las estériles formas de dependencia jerárquica. Un buen operario y un buen profesional tienen en común su capacidad para, partiendo de unas instrucciones o de una situación básica, trazar estrategias de trabajo con alto grado de independencia. El buen cocinero, al descubrir que no tiene determinado ingrediente para hacer la comida, es capaz de suplirlo con otro equivalente. El buen estudiante, al no entender una tarea mandada para casa, intenta resolver las dudas con los apuntes de tomados en clase. Todas estas situaciones requieren de cierta autonomía profesional.

* **Creatividad:** Si alguna capacidad puede desarrollarse singularmente al resolver problemas es la creatividad. Son procesos de trabajo divergentes que, partiendo de una necesidad o situación problemática, aceptan como gentil invitada a la originalidad. La capacidad inventiva de las mentes más jóvenes pronto sorprende a los adultos: "Smith habla de un niño que, mientras ponía en funcionamiento una de las primera máquinas de vapor, ató una cuerda a la manija de una válvula, lo cual hacía que se abriera y se cerrara sola."¹⁹ La creatividad tecnológica en el aula requiere de tres condiciones fundamentales:

1ª: Un conjunto de escolares dispuestos a inventar. Es una condición que generalmente suele cumplirse, tanto más frecuentemente cuanto más jóvenes son.

La historia de las tareas escolares tiene mucho que decir en esta disposición para crear. Un alumno que ha asumido papeles ligados al cumplimiento estrecho de instrucciones directivas tendrá serias dificultades para asumir los riesgos intelectuales que implica el crear.

18. (Manzini, E., 1993, pág. 42).

19. (Mokyr, J. 1993 pág. 305).

2ª: Estimulación en un ambiente físico y emocional atractivo. La disposición del espacio y de los recursos materiales influyen en el número de opciones creativas que tiene el alumnado. Con cinco dedos pintados se puede hacer un teatrillo de marionetas, pero si se dispone de sitio para desplegar telas y planchas, las posibilidades inventivas crecen. Si se está de acuerdo en que es importante incorporar la creatividad, hay que establecer mecanismos viables para introducirla en el aula en la medida en que los procesos de aprendizaje lo permitan. Unas veces será mediante la ampliación del repertorio de los materiales del almacén, otras con la adquisición de una nueva máquina y otras, en fin, con estímulos emocionales a los muchachos.

3ª: Que los agentes que intervienen y condicionan el trabajo escolar acepten la diversidad. La sociedad es conservadora por naturaleza, el sistema educativo lo es también. Todo ello crea un marco que dificulta la tolerancia frente a las cosas nuevas, La creatividad produce este tipo de cosas. Por ejemplo, las posibles dificultades para asumir problemas que impliquen proyectos de resultados divergentes. Ello supone una concepción de la ayuda pedagógica más próxima a la orientación, mediación y facilitación de recursos (tanto materiales como intelectuales) que a la dirección de procesos de resultados previsibles y homogéneos.

* **Método:** Los procedimientos metódicos de trabajo que aparecen en los diversos problemas, que se resuelven en clase de Tecnología, trascienden la situación particular hasta constituirse en un procedimiento de trabajo universal. Por ejemplo, el procedimiento de diseño de un bastón resulta, en esencia, igual que el de una merienda. En ambos casos habrá que plantear unas especificaciones, habrá que buscar información y analizarla, buscar posibles soluciones eligiendo la mejor de ellas y planificar su realización. La dificultad del problema, la exigencia de calidad en el resultado, el estilo cognitivo de quien resuelve la situación y su experiencia anterior, determinan la mayor o menor sistematización del método.

* **Sencillez:** La sencillez de los problemas no sólo depende del problema o del alumnado, sino de la interpretación que de él haga el docente. Igual de complicado puede resultar hacer una caja para un embalaje de un producto que un detector electrónico de calor. La muchacha o el muchacho que se encuentra con un problema práctico ha de percibir no tanto una sencillez que emane del propio problema como una sensación de apoyo y confianza en las relaciones con el profesor y sus compañeros. Las dificultades en el avance necesitan tanto del esfuerzo y tesón del estudiante como del ánimo y la ayuda de quienes le rodean: ante un callejón sin salida es importante el consejo orientador de una nueva ruta,

2. Analizar objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento

* **Analizar:** Esta capacidad requiere interpretarse en el ámbito técnico de una manera muy particular. El análisis técnico pone en juego formas de pensamiento que están situadas en el mundo de los productos tecnológicos. La vida real es un yacimiento de "seres técnicos" llenos de conocimientos e informaciones relevantes para la resolución de problemas. Por ejemplo, al tener que resolver el problema de abrir automáticamente una puerta, es prioritario acudir a lugares en donde ésto ya se ha resuelto (garajes, comercios, barreras,... etc). Cualquier producto, cualquiera, es capaz de suministrar elementos de estudio; desde la etiqueta de un jersey, hasta un bote de mermelada, un papel, un zapato, un disquete de ordenador, una cinta de vídeo, un sistema organizativo o un "kaiku".

Hay que señalar, que no se trata de ejercitar la capacidad de análisis técnico como algo alejado de la resolución de problemas prácticos. No hay que estar un mes estudiando una linterna desde todos los puntos de vista posible, sino de analizar, por ejemplo, distintas linternas desde un punto de vista funcional porque hay que construir una.

3. Planificar la ejecución de proyectos tecnológicos sencillos, anticipando los recursos materiales y humanos necesarios

I Planificar: La dimensión planificador frente a las distintas acciones garantiza un mejor control de los resultados. En Tecnología se cultiva la anticipación y el pensamiento abstracto cuando se prevén materiales, herramientas, dificultades, tiempos, costes, secuencias de trabajo y organización y reparto de tareas. Todo ello facilita la toma de decisiones individual y colectiva. Cuando un estudiante adapta la planificación técnica a su capacidad de anticipación, esta poniendo las bases para el desarrollo del pensamiento abstracto.

Pero, para planificar, no es suficiente con una buena disposición para sentarse reflexivamente y trazar un plan, o no basta con aplicar el pensamiento formal. Es requisito previo el disponer de una experiencia técnica suficiente en el entorno del problema que se pretende resolver.

4. Comunicar las ideas y decisiones adoptadas

* **Comunicar:** La dimensión que cobra esta capacidad no sólo es un sentido funcional alejado de las necesidades y sentimientos de las personas, sino que además ha de tener en cuenta estos últimos. La comunicación entre muchachos al diseñar, realizar o valorar el resultado de un proyecto no sólo ha de pretender una mejora del producto, también ha de fomentar las relaciones interpersonales, el equilibrio personal en relación a sus logros, la cooperación o la generosidad en la ayuda.

Debido a las necesidades del guión de la serie televisiva Mac Gyver, que exige el culto al héroe individual, el protagonista nunca comunica a sus compañeras o compañeros de aventuras que nuevo artilugio va a construir. Sólo da órdenes: ¡Trae unos trozos de madera!, ¡Busca cuerdas y cadenas!, ¡Cose estas telas!. Sólo existe comunicación jerárquica de arriba a abajo. En el aula de Tecnología han de fomentarse cauces horizontales y verticales en ambos sentidos: Mac Gyver no sería un buen jefe de equipo en clase.

5. Aplicar saberes de otras áreas

* **Aplicar saberes:** No resulta muy difícil descubrir la necesidad de que concurren saberes de diferentes campos cuando se pretende resolver un problema práctico de forma metódica. Supongamos, por ejemplo, que se trata de realizar el envase para un objeto construido en clase. En este caso habría que poner en danza conocimientos de desarrollos geométricos de sólidos, elementos de expresión lingüística y una determinada concepción artística del diseño para equilibrar los colores, los dibujos o las técnicas de impresión. Hasta, apurando la situación, conocimientos de ciencias naturales como queda plasmado en el siguiente texto :

"La Naturaleza también debe envasar sus productos perecederos. La variedad de métodos empleados rivaliza con la de las personas y en muchos casos es sorprendentemente similar. En esta situación, como en muchas otras, las demandas de esta tarea imponen la solución, y las necesidades de la Naturaleza y del hombre moderno industrializado son sorprendentemente similares, La Naturaleza y los comerciantes modernos tienen objetivos similares. Tienen que hacer publi-

cidad de sus productos, atraer a los consumidores y proteger las mercancías durante el transporte. Los productos, además, tienen que suministrar lo anunciado si quieren mantener su clientela.

Como se sabe cualquier escolar, muchas plantas utilizan a los animales para poder reproducirse. Las flores de colores atraen a pájaros, mariposas y abejas que se encargan de la polinización. Los frutos atractivos con exteriores dulces y carnosos que rodean las semillas duras e indigeribles están diseñados para atraer a los animales que se comerán la fruta y llevarán en su interior las semillas hasta que finalmente evacuarán los residuos en un lugar distante. La carne de la fruta está concebida para resultarle sabrosa al animal y la semilla está diseñada para que no pueda ser destruida por los líquidos digestivos y salga en forma inalterada del animal que le ha servido de transporte. La parte carnosa de la fruta es únicamente un truco publicitario, una golosina que seduce al animal para que este realice la tarea de transportarla semilla²⁰.

6. Influencia de la Ciencia y la Tecnología en la calidad de vida

* **Influencia:** La Ciencia y la Tecnología han transformado muchas de las ideas y de las realidades del mundo actual. Aunque cada sociedad o época histórica ha tenido su propia concepción de lo que para ella era calidad de vida, si que la influencia de la tecnología ha representado un papel de mayor relevancia en la definición de este concepto. Así, por ejemplo, algunas de las variables que influyen según puntos de vista actuales, están mediatizadas por juicios de valor asociados al tipo o la cantidad de recursos técnicos disponibles²¹.

- Calidad de vida material: renta, transporte, comunicación, vivienda, agua,...
- Calidad de vida en el trabajo: salario, condiciones, discriminación,
- Calidad de los servicios de salud: morbilidad, mortalidad, hospitales,...
- Calidad de la educación e investigación: analfabetismo, niveles educativos,
- Calidad de la vida ciudadana: libertad, no discriminación, justicia,...
- Tiempo libre: cantidad, organizaciones voluntarias, variación de ofertas,...
- Conservación y mejora del medio ambiente: tráfico, espacios verdes, ...

7. Trabajo en equipo asumiendo las responsabilidades individuales

* **Trabajo en equipo:** Esta es una capacidad que nadie duda de su importancia, pero que es necesario desarrollar con un cierto diseño didáctico. Año tras año al alumnado se le dice, más esporádica que frecuentemente, que se junten para realizar una tarea escolar. Esta es una condición necesaria para trabajar en equipo, pero no es suficiente. Son necesarias más cosas, como por ejemplo:

- Determinar y aplicar criterios relacionados con los miembros del grupo:
 - a) ¿han de coexistir grupos de distinto número?

- b) ¿Cómo se forman los grupos?
- c) ¿Se deben forzar grupos mixtos?
- d) ¿Es aconsejable que todos adquieran experiencia en equipos de diferente número de miembros?
- e) ¿Cómo se resuelven los conflictos en el interior del grupo?
 - Establecer criterios relacionados con la selección de las tareas encomendadas
- a) ¿Qué relación existe entre el tipo de tarea y el trabajo en equipo?
- b) ¿Qué progresión deben seguir las tareas de grupo?
- c) ¿Qué requisitos debe cumplir una tarea para poderse hacer en grupo?
 - Diseñar criterios de intervención didáctica en los trabajos de equipo
- a) ¿Hasta qué punto ha de asumir el profesorado de un grupo de alumnos las mismas concepciones del trabajo en equipo?
- b) ¿Ha de pautarse el trabajo en equipo?
- c) ¿Qué mecanismos pueden valorar la progresión del trabajo cooperativo?
- d) ¿Cómo garantizar un trabajo individual de todos los miembros del grupo?

8. Analizar y valorar el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la evolución social y técnica del trabajo

* **Impacto en el mundo del trabajo:** Resulta particularmente significativa la influencia de la ciencia y la tecnología en el mercado del trabajo y en el trabajo mismo. Tanto desde un punto de vista de modificación de las relaciones entre los trabajadores y sus ocupaciones como desde la aparición o desaparición de éstas últimas²².

Del trabajo fijo para toda la vida, que solía caracterizar el empleo de siglos anteriores, se está pasando a un tipo de trabajador que, en la vorágine del cambio sociotécnico, ha de desempeñar varios trabajos a lo largo de su vida laboral. La reforma del mercado laboral español es, en parte, consecuencia de unas nuevas relaciones comerciales amparadas por una estructura económica que maneja y es manejada por un determinado modelo tecnológico. Pero, es obligado reconocer que muchos impactos no afectan de modo equilibrado a ambos sexos, también en este caso suele producirse una asimetría desfavorable para la mujer. Históricamente, a partir del momento en el que el desarrollo tecnológico se empieza a apoyar más claramente en la ciencia, es decir se vuelve más especializado y académico, las mujeres quedan alejadas del mundo tecnológico "más selecto". En estos momentos se discuten cuestiones que enfrentan a la mujer ante el desafío tecnológico o ante el doble rol de ama de casa y mujer trabajadoras.²³

9. Analizar y valorar la seguridad e higiene en el trabajo

* **Seguridad e higiene:** Cuando los alumnos están manipulado productos, materiales o herramientas existe un cierto margen de riesgo que conviene controlar. Este control debe

20. (Norman, D. 1993, pág. 124).

21. (Morgenstern, S. 1991).

22. (Finkel, L. 1994).

23. (Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, Rev. nº 15, 1990).

realizarse a través de la capacidad de valorar riesgos y anticipar los efectos de las distintas acciones. La primera víctima de la perversidad natural de muchos objetos técnicos son los alumnos "valientes" que, asumiendo su rol de hombre entendido en el manejo de herramientas se disponen a realizar un arriesgado taladro sobre una hojalata de afilados cantos.

La higiene no sólo afecta a la mejor o peor limpieza del puesto de trabajo, sino que ha de incorporar el cuidado del propio cuerpo al manipular productos sucios, cuidando la ropa con esmero y usando delantales o trapos en aquellas situaciones que así lo aconsejen. Los adolescentes, tanto chicas como chicos, no suelen participar, en la mayoría de los casos, en las tareas domésticas y suelen concebir el proceso de lavado como una operación que consiste en introducir la ropa sucia en la lavadora para, por ensalmo, acabar en el cajón correspondiente, limpia, planchada, plegada y convenientemente perfumada. Aquellas actitudes respetuosas para el trabajo doméstico empiezan por no aumentarlo innecesariamente ni en casa ni fuera de ella.

10. Adquirir y valorar el sentimiento de confianza y *satisfacción* al resolver problemas

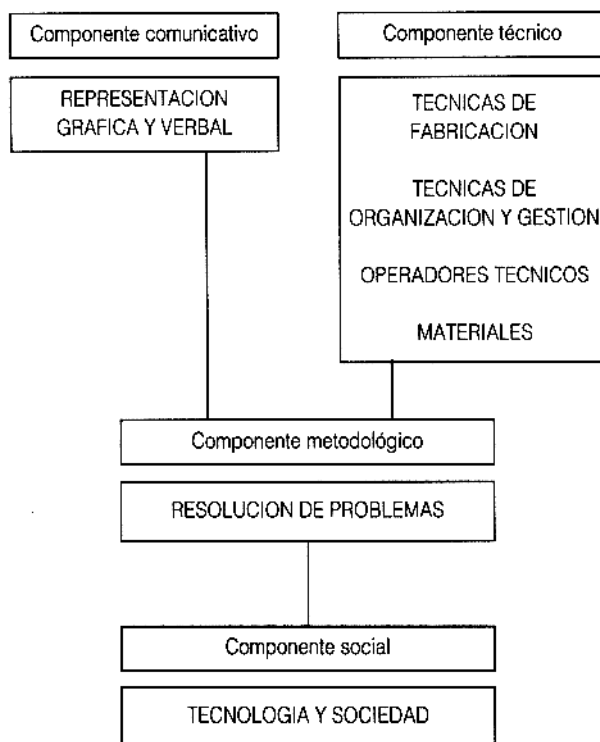
* **Confianza:** La confianza en la superación de las dificultades guarda una estrecha relación con el autoconcepto y la ajustada valoración de las propias capacidades. La autoestima crece, a su vez, con los éxitos logrados con anterioridad. De este razonamiento se puede deducir con facilidad que es bueno que el alumnado tenga éxitos y de que estos sean valorados en su justa medida: los halagos ante las buenas soluciones nunca sobran.

* **Satisfacción:** Esta ha de ser una cualidad que han de tener los proyectos y tareas que se realicen en clase: que los muchachos disfruten con su trabajo. Esto, como resulta fácil deducir, ha de conllevar una pedagogía del éxito. Hay pocas cosas que den tanta satisfacción en Tecnología como la contemplación del buen trabajo realizado: un vehículo que obedece al mando, una maqueta que causa la admiración de los compañeros, el cinturón acabado y que forma parte de la exposición de fin de curso, la organización del stand de degustación con todos los carteles expuestos y los compañeros probando los productos, la caja con cierre electrónico presidiendo la mesa de estudio ,...

3. COMPONENTES DEL ÁREA: LOS CONTENIDOS

El área de Tecnología, aunque tiene una faceta profesional, no pretende profesionalizar exclusivamente. Aunque utiliza recursos científicos, no es ciencia aplicada. Aunque requiere del diseño gráfico, no es diseño. Aunque utiliza conceptos y procesos de la ingeniería, no se concibe como disciplina ingenieril.

Es, como ya ha quedado definida en los objetivos, una tecnología de rostro cultural al servicio del crecimiento personal de los muchachos y cuyos componentes pueden estructurarse del siguiente modo:



3.1. Componente comunicativo

Una de las paradojas más sobrecogedoras que afecta a la comunicación humana es el alto grado de incomunicación existente en las sociedades desarrolladas. Su sofisticado sistema de comunicaciones formales sirve de bien poco para acercar el contacto humano espontáneo entre semejantes.

Este componente, por el nivel educativo en el que se plantea, ha de respetar la comunicación técnica en un terreno informal bastante extenso, sobre todo en los primeros cursos de la etapa. Resultaría desaconsejable que, por ejemplo, el recurso comunicativo del dibujo técnico entrara de la mano de rígidas normas ya que, impuestas a chicas y chicos de 12 años, actúan de freno para sus tumultuosos y creativos pensamientos ante los problemas abiertos. *"La pérdida de la espontaneidad supone, sin duda alguna, el fracaso más descarado de la comunicación humana que tiene lugar a nivel de nuestra avanzada civilización... Toda acción, en principio, tiende a hacerse libremente, espontáneamente... Andar, hablar se aprendieron desde la espontaneidad que supone la imperfección originaria hasta la perfección que entraña el hacerse luego con total espontaneidad"*²⁴.

Una concepción de la comunicación, que tuviera presente lo anterior, implicaría el graduar cuidadosamente la dificultad de las situaciones comunicativas y apoyar estas sutilmente sin rígidas ortopedias. Por ejemplo, si aparecen dificultades para que el alumnado de 12 años acote normalmente una pieza de madera, quizás debiera permitirse, en los primeros trabajos, un dimensionamiento ingenuo e intuitivo que le sirviera al grupo para comunicarse internamente y, más adelante, a través de pequeñas explicaciones de clase ir introduciendo de manera justificada la conveniencia de ciertos métodos normalizadores. O por ejemplo, permitir el

24. (Castilla del Pino, C. 1983, pág. 87).

uso de letras de colores chillones y formas arabescas en la confección de algunos trabajos, para ir, paulatinamente, fomentando letras legibles y más homogéneas. O también, proponer los primeros problemas de la etapa de tal modo que los diseños no requirieran gran exactitud para su materialización, pudiendo ser suficientes un puñado de cándidos bocetos.

La comunicación en tecnología ha de utilizar, además, los recursos audiovisuales tanto a un nivel de interpretación (analizar un anuncio gráfico, debatir trucos publicitarios,...etc) como de producción (realizar un anuncio de un producto en vídeo, grabar un texto publicitario para radio, crear un empaque atractivo,... etc). En estas cuestiones es prioritaria una toma de postura frente al uso de estereotipos relacionados con el sexo. Cada anuncio televisivo de treinta segundos narra una pequeña historia entre mujeres y hombres que piensan y se comportan de determinada manera por encima del producto que anuncian.

3.2. Componente técnico

En el mismo momento en que la tecnología produce conocimientos y elementos del mundo físico sensible, resulta forzoso introducir un componente que ayude a concretar las ideas en productos prácticos. Para este fin son necesarios una serie de contenidos que se pueden clasificar en los siguientes apartados:

* **Técnicas de fabricación:** Para fabricar cualquier producto es preciso emplear cierta técnica que racionalice el proceso. Para fabricar una barra de pan, en la panadería hacen uso de un proceso característico, para montar un circuito eléctrico se requiere el dominio de unas técnicas eléctricas elementales y para fabricar un monedero en cuero ha de emplearse un conjunto de técnicas mecánicas apoyadas de otras técnicas más singulares relacionadas con el trabajo del cuero. En todos los casos resulta conveniente el empleo de todas estas técnicas, no solo con fines racionalistas de aumento del rendimiento del trabajo, sino también con la incorporación de criterios estéticos. En resumen, asociar la forma a la función de modo armónico.

En la construcción aparece una necesidad de planificación que no debe conducir mecánicamente al uso de diagramas operación-herramientas-tiempo. Es más natural empezar abriendo procesos más narrativos para ir llegando a métodos más sistemáticos al terminar la etapa. El proceso de trabajo ha de generar satisfacción en sí mismo y no percibirse como un sacrificio duro y desagradable en pos de un resultado externo exclusivamente. *"Casi todos los artefactos que se utilizan en la actualidad pueden realizarse fácilmente con plástico derivado del petróleo, en una fábrica enorme, por especialistas cuya cualidad principal consiste en su habilidad para sobrellevar vidas terriblemente monótonas. Incluso estos especialistas están siendo reemplazados por robots que, según se dice, nunca se aburren... Si todo lo que usamos es feo y aburrido de fabricar, ¿cuál es el propósito de vivir?"*²⁵.

* **Técnicas de organización y gestión:** Cualquier proceso de trabajo ha de emplear técnicas organizativas y administrativas, sobre todo en aquellos casos en los que las tareas son complicadas e intervienen varias personas. Los principios que han de regir la organización de aquellos proyectos hechos en grupo han de ir más allá de la eficacia de los resultados y de la asignación de tareas o responsabilidades

en función del sexo. El riesgo de organizaciones en las que el poder esté concentrado en los chicos es, más que una posibilidad, una realidad que suele darse con frecuencia en las aulas. Es un reflejo de una sociedad androcéntrica respaldada por todo el mundo: mujeres y hombres, *"Hay un prejuicio muy extendido que consiste en creer que la visión androcéntrica del mundo es la que poseen los hombres, pero esto no es así, en realidades la que posee la inmensa mayoría de los seres humanos, hombres y mujeres, educados en esta visión y que no han podido o no han querido sustraerse a ella"*²⁶. Este enfoque androcéntrico afecta tanto a los países ricos como a los pobres, triste igualdad. En la tribu Dahomey las mujeres tienen tres almas y los varones cuatro. La cuarta alma del varón le concede la posición de mando en el hogar.

* **Operadores técnicos:** Todos aquellos elementos simples que intervienen en el funcionamiento de los productos técnicos constituyen operadores funcionales. La conceptualización de operador afecta tanto al botón de una camisa como al piñón de una bicicleta, al interruptor de la luz o a un programa informático. Estos operadores, como las leyes científicas que los regulan, constituyen recursos y agentes básicos en la resolución de problemas.

* **Materiales:** Existe un diálogo interactivo entre diseño, técnicas de fabricación y materiales a emplear. Muchos diseños no salen adelante porque no hay materiales que cumplan los requerimientos que se les exige (el diseño del vehículo eléctrico tropieza con la inexistencia de materiales con poco peso y volumen que puedan almacenar la energía eléctrica), otras veces el descubrimiento de cierto material con propiedades específicas hace posible una aplicación innovadora (las propiedades magnéticas de ciertos materiales permiten el almacenamiento de la información) y otras, en fin, un nuevo proceso de fabricación multiplica las posibilidades de uso de algunos materiales (el "proceso de fabricación" del embotado de conservas ha permitido comer melocotón en febrero o setas en agosto). Actualmente se producen nuevos y sorprendentes materiales que amplían notablemente las posibilidades de diseño²⁷.

El repertorio de materiales ha de hacerse todo lo extenso que sea posible sin limitarlo innecesariamente a los ámbitos mecánicos industriales. Los materiales con los que se puede hacer tecnología son, entre otros: lana, cuero, plásticos, esparto, mimbre, hierba, madera natural, madera sintética, arena, arcilla, cristal, piedra, aluminio, acero, cobre, papel, cartón, goma, plastilina, escayola, ...

3.3. Componente social

La tecnología de los motores ha de ser capaz de estudiar los motores que mueven la tecnología. Este componente intenta profundizar en los resortes sociales y del mundo del trabajo que, no sólo son afectados por el hecho tecnológico, sino que lo condicionan y determinan en muchas ocasiones.

Este componente, quizás más que otros, está situado en un terreno ético y moral en el que las opciones de valor afectan en mayor medida al contenido. Otra característica de los contenidos de este apartado tiene relación con las importantes conexiones que existen con otras disciplinas: las ciencias experimentales, las ciencias sociales o la ética. Las cuestiones esenciales pueden centrarse en aspectos sociológicos, de historia de la tecnología y del mundo del trabajo.

25. (Seymour, J., 1993, pág 6).

26. (Moreno, M., 1993, pág 16).

27. (Manzini, E. 1993).

La realidad de los países de nuestro entorno, no sólo no puede sustraerse de la influencia de la ciencia y la tecnología, sino que es un factor de la mayor relevancia en las relaciones económicas y sociales, afectando a la vida de las personas como antes nunca lo había hecho. *“En las anteriores etapas de la evolución humana, la interacción recíproca entre el hombre y su medio guardaba de ordinario una cierta proporcionalidad, de tal manera que los reajustes psicológicos precisos para adaptarse a las nuevas situaciones eran hasta cierto punto moderados, excepto en eventualidades catastróficas o momentos históricos excepcionales”*²⁸. La influencia del hecho tecnológico trasciende la dimensión psicológica individual para situarse en un espacio colectivo de nuevas costumbres, nuevos significados, nuevos valores y nuevas enfermedades²⁹.

Suele resultar frecuente narrar la historia de la tecnología en un terreno industrial muy relacionado con el mundo laboral y, por tanto, con fuerte sentido androcéntrico. Sin embargo existen muchos hitos, casi marginados en relación a la influencia social y a la calidad de vida de las personas, que conviene rescatar. Por ejemplo, hay quien señala que uno de los descubrimientos de mayor importancia para la vida de las personas no es ni la máquina de vapor ni el ferrocarril, sino la traída de aguas a las ciudades³⁰.

El trabajo suele asociarse al empleo, ocultando el trabajo doméstico como si fuera algo marginal. Desde la escuela se puede ayudar a revalorizar la importancia de las tareas domésticas. *“La escuela se aferra a la formación académica y se abre, con reticencias, a la formación para el trabajo, siempre que este sea remunerado: la formación profesional. Falta que se abra también a la formación para las tareas domésticas”*³¹. Las expectativas futuras frente al trabajo doméstico como ante las alternativas profesionales está infundido por muchos factores: la escuela es uno de ellos.

3.4. Componente metodológico

El proceso de resolución de problemas prácticos no sólo es un contenido de la Tecnología, sino que es el medio para integrar didácticamente los procesos de trabajo del aula. El eje de progresión es el proceso que se recorre al diseñar, construir y evaluar. Ante cada nuevo problema, el método de trabajo adquiere mayores niveles de sistematización.

Casi todos los manuales metodológicos que tratan la resolución de problemas suelen pecar de una concepción demasiado algorítmica del trabajo y esto puede conducir a enfoques didácticos en el aula con modos de enseñanza restringidos a un único estilo cognitivo. Esto atenta contra un principio de atención a la diversidad elemental. Este riesgo ha de controlarse favoreciendo formas de trabajo que, aunque eficaces y educativas, respondan a concepciones más o menos sistémicas, arrítmicas o intuitivas. Es decir, no asociar método de trabajo a un ‘único método’.

4. DIMENSIÓN TRANSDISCIPLINAR

Existe un primer referente transdisciplinar para todas las áreas que va más allá de los contenidos específicos de aprendizaje. Es aquel conjunto de capacidades que presiden el

28. (Pinillos, J.L. 1977, pág 107).

23. (McGee, C. 1992).

30. (Durán, M.A. 1968).

31. (Fdez. Enguita, M. 1990, pág 205).

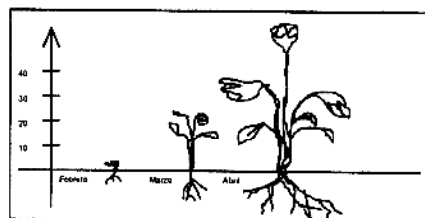
sentido educativo de la etapa. Las áreas curriculares son siervas y canalizadoras de estos objetivos. La Tecnología aporta los contenidos específicos que le son propios, junto con su propia singularidad, para contribuir a las finalidades educativas, culturales y de crecimiento personal del alumnado.

También hay, en segundo lugar, un componente transdisciplinar que, en parte ya está incorporado en el propio diseño del área, y que la atraviesa transversalmente. Es una faceta educativa que hace referencia a la igualdad de los sexos, los derechos humanos y la paz, la salud y el consumo, medioambiente, vial.

En tercer lugar existe un referente que abre las fronteras disciplinares de la tecnología a la aplicación de saberes de otras áreas y disciplinas. En el proceso de resolución de problemas prácticos se unen circunstancialmente conocimientos de muchos campos. Veamos un ejemplo de unidad desde esta perspectiva.

Spongamos que se trata de que los muchachos y las muchachas cultiven y obtengan una flor y que posteriormente la envíen por correo a la persona que deseen.

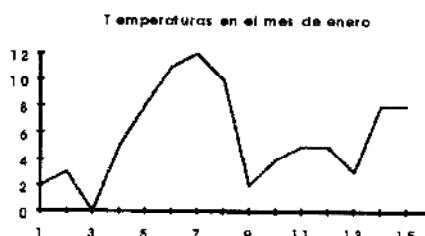
1 Ciencias Naturales: Deberán seleccionar una flor adecuada a los propósitos y a las limitaciones del proyecto, buscando las características de tamaño, cuidados o época de cultivo de la planta.



* **Plástica:** Habrá que construir un recipiente con arcilla aplicando las técnicas de fabricación y de decoración correspondiente. En la caja en la que se envíe la flor quizás haya que aplicar criterios estéticos (papeles especiales, lazos.)



* **Matemáticas:** Todo lo relacionado con los cálculos que habrá que hacer, tanto económicos como geométricos en la construcción de elementos. Determinación de volúmenes y, posiblemente gráficas de datos.



* **Ciencias Sociales:** La flor habrá que cultivarla en un determinado lugar con las características climáticas de la zona. Si se desean analizar cultivos de invernaderos similares habrá que indagar en la agricultura de invernadero de la zona, o en el comercio de flores.

* **Lengua extranjera:** Podría añadirse la propuesta de que la flor se mandara a un muchacho o muchacha de un país cercano que estudiara el mismo nivel educativo, con una breve carta explicando en que consiste el proyecto.

* **Lenguaje:** Además de todos los procesos de comunicación informales durante el desarrollo del proyecto, aparecen aquellas situaciones de comunicación más específicas. Por ejemplo, la consulta bibliográfica o personal con nuevos términos científico-técnicos que se incorporan al vocabulario, la realización de formularios e impresos para el envío por correo de la caja, la descripción final en una memoria del proceso de trabajo seguido, etc.

* **TECNOLOGÍA:** La relación de contenidos en el área es la más extensa y, por otro lado, es fácilmente visible mediante un análisis comparativo entre los procesos de trabajo del proyecto propuesto como ejemplo y el diseño curricular del área.

A través de este ejemplo puede apreciarse que la aplicación de saberes no es un artificioso encaje sino que pertenece a un terreno de globalización de contenidos muy natural.

ETICA
 MATEMÁTICAS
 EDUCACIÓN FÍSICA
 LENGUA EXTRANJERA
 SOCIALES
 NATURALES
 HISTORIA
 LENGUA
 ARTÍSTICA
 ECONOMÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIGORRI, J.; MARTÍN, T Y ROMERO, I.: *Tecnología y Género en la Educación Secundaria* Servicio de Publicaciones del MEC, 1994 (En imprenta).

BOSERUP, E.: *Población y cambio tecnológico*, Ed Crítica, 1984.

BRYAN, W.: *Seducción subliminal*. Ed Vergara/Diana, 1991.

BURY, J.: *La idea del progreso*. Alianza Editorial, 1971.

CASTILLA DEL PINO, C.: *La incomunicación*. Ed Península, 1983.

CORIAT, B.: *El taller y el cronómetro*. Ed Siglo XXI, 1989.

CORIAT, B.: *La robótica*. Ed. Revolución, 1985.

DICKSON, D.: *Tecnología alternativa*. Ed Blume, 1980.

DURÁN, M.A.: *La jornada interminable*. Ed Icaria, 1968.

DURAND, C.: *El trabajo encadenado*. Ed Blume, 1979.

FABREGAT, C.: *Antropología industrial*. Ed Anthropos, 1984.

FERNANDEZ ENGUITA, M.: *La cara oculta de la escuela*. Ed Siglo XXI, 1990.

FINKEL, L.: *La organización Social del Trabajo*. Ed Pirámide, 1994.

GERGELY, S.: *Microelectrónica*. Ed Salvat, 1985.

GLICK, T. F.: *Tecnología, ciencia y cultura en la España medieval*. Ed. Alianza Universidad, 1992.

MANZINI, E.: *Artefactos*. Ed Celeste, 1993.

MANZINI, E.: *La materia de la invención*. Ed Ceac, 1993.

MARCUSE, H.: *El hombre unidimensional. Ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*. Ed Moritz, México, 1968.

MARÍAS, J.: *Cara y cruz de la electrónica*. Ed Espasa Calpe, 1985.

McGEE, C.: *Cómo sobrevivir a los riesgos de la tecnología moderna*. Ed Paidós, 1992.

MEC.: *Cajas Rojas para la Reforma de la Enseñanza Secundaria Obligatoria*. Tecnología, Servicio de Publicaciones del MEC, 1992.

MEDINA, M. y SANMARTIN J.: *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Ed Anthropos, 1990.

MEYERS, W.: *Los creadores de imagen*. Ed Ariel, 1991.

MEZQUÍRIZ, M.A.: *Nociones de Arqueología*. Institución Príncipe de Viana, Navarra, 1980.

MITCHAM, C.: *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Ed Anthropos, 1989.

MOKYR, J.: *La palanca de la riqueza. Creatividad tecnológica y progreso económico*. Ed Alianza Universidad, 1993.

MORENO, M.: *Cómo se enseña a ser niña: el sexismo en la escuela*. Ed Icaria 1993.

MORGESTERN, S.: *Tecnología y Calidad de vida. Tecnología y Sociedad*. Ed I.C.E. Universidad Politécnica, Madrid, 1991.

MUMFORD, L.: *Técnica y Civilización*. Ed Alianza Universidad, 1987.

NORMAN, D.: *Ordenadores, electrodomésticos y otras tribulaciones*. Ed Plaza & Janés, 1993.

PARÍS, C.: *Crítica de la civilización nuclear*. Ed Libertarias, 1984.

PÉREZ TORNERO, J.M. Y OTROS.: *La seducción de la opulencia*. Ed Paidós, 1992.

PINILLOS, J. L.: *Psicopatología de la vida urbana*. Ed Espasa Calpe, 1977.

QUINTANILLA, M.A.: *Tecnología: Un enfoque filosófico*. Ed Fundesco, 1988.

RACIONERO, L.: *Del paro al ocio*. Ed Anagrama, 1983.

REESE, J. Y OTROS.: *El impacto social de las modernas tecnologías de la información*. Ed Tecnos, 1982.

ROSENBERG, N.: *Tecnología y economía*, Ed. Gustavo Gili, 1979.

RUIZ, F.: *La estrategia tecnológica como componente de la estrategia empresarial. Tecnología y Sociedad*, Ed I.C.E. Universidad Politécnica, Madrid, 1991.

SCHUMACHER, E. F.: *Lo pequeño es hermoso*. Ed Blume, 1984.

SEYMOUR, J.: *Artes y oficios de ayer*. Ed folio, 1993.

SHALLIS, M.: *El ídolo de sílicio*. Ed Salvat, 1986.

WINNER, L.: *Tecnología autónoma*. Ed. Gustavo Gili, 1979.

WOLF, M.: *La investigación de la comunicación de masas*. Ed Paidós, 1985.