

# Sumario

## Ciencia

La ciencia también es cultura <i>Manuel Toharia Cortés</i> .....	4
Todo 100cia <i>CPR de Lorca</i> .....	6
Algunas reflexiones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Física y la Química <i>Antonio de Pro Bueno</i> .....	12
Las Ciencias Naturales en la Enseñanza Secundaria: algunas aportaciones de la Investigación Educativa <i>Enrique Banet Hernández</i> .....	18
Jugando con la Física <i>Rafael García Molina</i> .....	33
Proyectos de trabajo para conocer el medio en Educación Infantil <i>M<sup>a</sup> del Carmen Gil García, Gloria Hernández Gilabert Guadalupe Martínez Berenguer, María Teresa Martínez Ibáñez, Manuela A. Martínez Martínez, Rosario Pérez Navarro M<sup>a</sup> Dolores Serna Rodríguez, Alberto Prego Axpe</i> .....	36
¿Es posible una educación eficaz? <i>Alberto Prego Axpe</i> .....	43
La Etnobotánica en el currículo de Secundaria <i>Alonso Verde López, José Fajardo Rodríguez</i> .....	52
Idealidad y realidad en la enseñanza de las Ciencias Experimentales <i>José Antonio Sánchez Manzanares</i> .....	56
El museo de la Ciencia y el Agua <i>Maribel Parra</i> .....	60
La ciencia enredada <i>Annia Domènech</i> .....	63
Recursos para la didáctica de Conocimiento del Medio en Educación Infantil y Primaria en la Eco-Escuela Virgen de la Fuensanta de La Alberca. Murcia <i>Enrique Fuster Espinosa</i> .....	66
El jardín didáctico en el centro escolar: la importancia de la educación en el respeto hacia la naturaleza <i>M<sup>a</sup> Dolores Carrillo Ortuño</i> .....	74

## Difusión de programas educativos

Bibliotecas Escolares <i>Dolores Torres Chacón</i> .....	79
---	----

El rol de una biblioteca pública en el fomento de la lectura: la Biblioteca Regional de Murcia <i>José Pablo Gallo León</i> .....	83
--	----

## Difusión de recursos

Los concursos educativos .....	89
--------------------------------	----

## Intercambio de experiencias

Internet, de hijos a padres (proyecto de innovación educativa) <i>Francisco Campillo Aráez, Antonio Lozano Monreal</i> .....	100
Experiencia educativa "Alberti: paloma desterrada" <i>Carmen Molina Jiménez</i> .....	103
La mujer en el mundo antiguo. Su papel social <i>Cristina Sánchez Martínez</i> .....	107
El aprendizaje de la lengua a través de la revista escolar <i>Toni García Arias, Juan Fco. Hernández Cascales</i> .....	111
Informática para todos <i>Mariano López Oliver</i> .....	115
La práctica diaria en el aula de Educación Infantil <i>Juana López Pallares, Amparo Márquez Méndez</i> .....	118
El libro viajero como medio de comunicación <i>Maximina Saavedra Berenguer</i> .....	122
La orientación académica y profesional en la Unión Europea: una aproximación a través de los proyectos europeos de educación de adultos <i>Juana Martínez Mercader, M<sup>a</sup> Encarnación Ordiales Fernández</i> .....	125
JuegaBullas 2002. Una experiencia enriquecedora <i>José Abril del Baño, Mateo Abril Martínez, Mateo Caballero Caballero, Vicente González Sánchez, Javier Guillén Lorente, Alfonso Agustín Valera Vicente</i> .....	131
La audición activa en Primaria <i>M<sup>a</sup> Carmen Camacho Moreno, Eva M<sup>a</sup> Gómez Morcillo, M<sup>a</sup> Piedad Jiménez Molina, Sandra Gómez Riquelme, Carmen Noelia Piñera Ballesteros, M<sup>a</sup> Cruz Zamorano, Pascual Moreno Díaz</i> .....	135

## Patrimonio cultural de la Región de Murcia

La historia de Caravaca como recurso didáctico <i>Diego Marín Ruiz de Asín</i> .....	140
---	-----

# Editorial

Tradicionalmente las ciencias se han entendido como algo relacionado con unos pocos que se han dedicado a la investigación y que desde sus recónditos laboratorios han utilizado lo que saben de Física, Química, Biología o Geología no se sabe bien para qué fines, y con qué utilidades. Para muchos alumnos las ciencias han sido, y todavía hoy son así, algo muy teórico, constituido por innumerables conceptos y una interminable serie de fórmulas que aprender y aplicar.

Desde hace años y desde distintas instancias, se está haciendo un esfuerzo para que las ciencias se enseñen de forma que los alumnos consigan un aprendizaje significativo a través de la aplicabilidad y funcionalidad de lo que se aprende, y mostrando las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Estamos en un proceso en el que se está pasando de la enseñanza de las ciencias como un conjunto monolítico de conocimientos que el alumno ha de meter en su cabeza, a enseñar las ciencias como algo dinámico, con un cuerpo teórico que se ha desarrollado en interacción con la sociedad y que

© Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia.  
Dirección General de Formación Profesional e Innovación Educativa. Servicio de Formación del Profesorado.  
Gran Vía Escultor Salzillo, 42, 2ª Esc., 4ª planta  
30005 Murcia.  
Tel. 968 36 53 64  
antonio.zaragoza2@carm.es

Los artículos contenidos en esta publicación no reflejan necesariamente la posición o la opinión de la Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia.

Director: Antonio Zaragoza Lorca

Equipo de redacción:

Francisca Colomer Pellicer  
Estrella García Gutiérrez  
M<sup>a</sup> José Guijarro Bernal  
Marisa López Soria  
Encarna Vidal Rodríguez

Equipo asesor:

M<sup>a</sup> Soledad Pdez. Hernández  
Raquel García Villalonga  
M<sup>a</sup> Angeles Hernández Moreno  
M<sup>a</sup> José López Bastida  
Caridad Meroño Espinosa  
Miguel Sánchez Robles

Depósito Legal: A-68-2000  
I.S.S.N.: 1576-0499

Diseño e impresión:

NAUSICAÁ EDICIÓN ELECTRÓNICA, S.L.  
Azarbe del Papel, 16 bajo  
30007 Murcia  
Tel. 968 20 47 84 • Fax 968 20 47 99  
info@nausicaaedicion.com

constituye parte de nuestro acervo cultural, que sigue creciendo, cambiando y evolucionando, y que está estrechamente relacionado con nuestra calidad de vida, con las características de la sociedad en la cual vivimos.

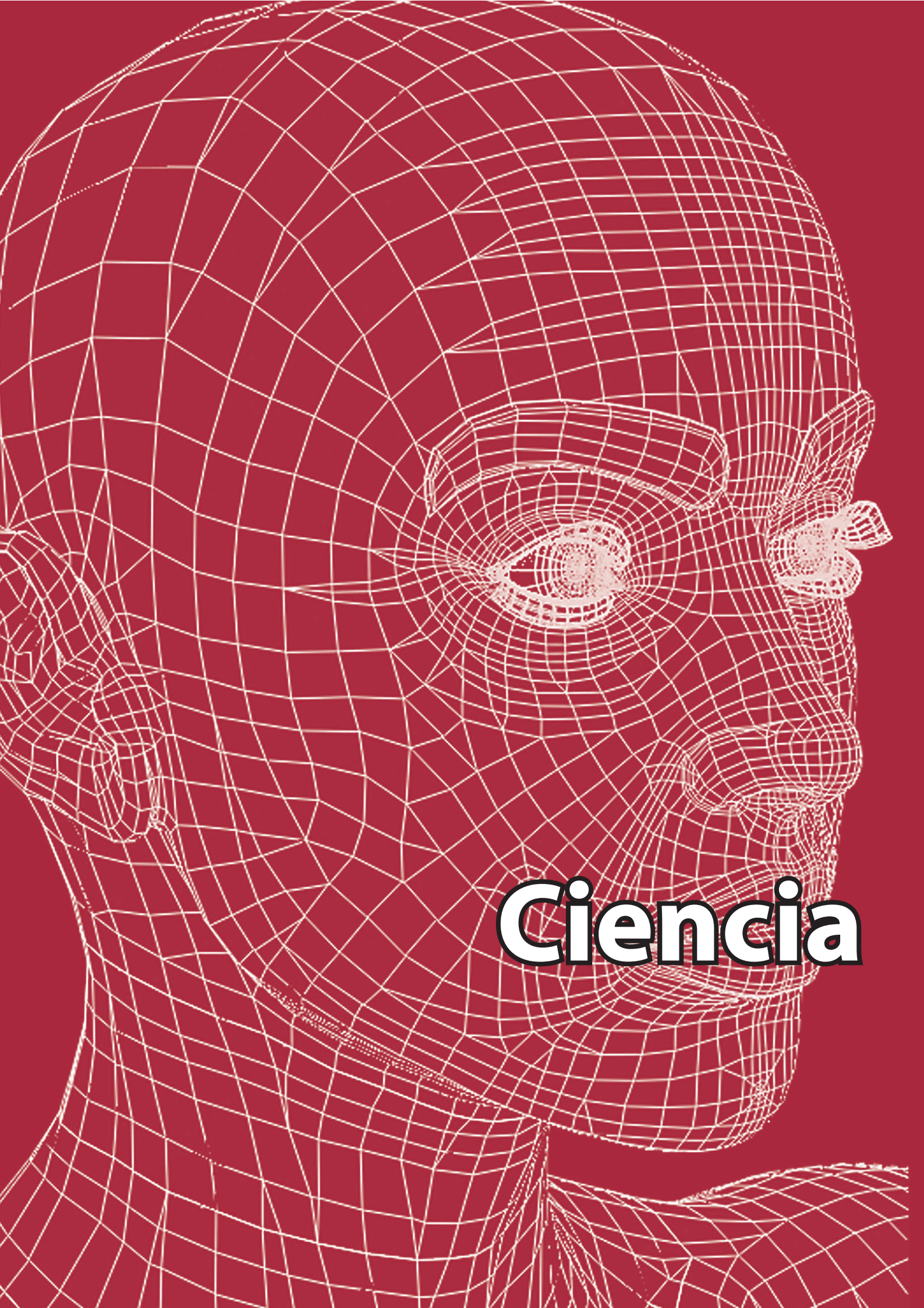
En este número de EDUCAR EN EL 2000, hemos querido dedicar el monográfico a las Ciencias de la Naturaleza y creemos que en él se hacen importantes y valiosas aportaciones sobre la concepción actual de la ciencia y, sobre todo, aportaciones relacionadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje: cómo enseñarlas para que sean asignaturas menos difíciles, áridas, teóricas y con importante fracaso escolar. Hay artículos sobre la enseñanza manipulativa de las ciencias, cómo relacionar teoría y práctica, cuáles son los recursos al alcance del profesorado para hacer que sus alumnos aprendan las ciencias y, lo que es más importante, que las comprendan y les guste.

En la sección dedicada a la difusión de programas educativos recogemos en este número de EDUCAR EN EL 2000 el programa de Bibliotecas Escolares de la Consejería de Educación y Cultura y un artículo dedicado a exponer la utilidad y necesidad de unir esfuerzos entre los centros educativos y las bibliotecas públicas porque ambas instituciones pretenden objetivos comunes: aumentar la cultura de la población, fomentar la lectura y desarrollar el hábito lector, y, en definitiva, conseguir en los alumnos la capacidad de aprender de forma autónoma, que sepan buscar y encontrar la información y el conocimiento.

También recogemos en este número, además de la sección dedicada al intercambio de experiencias, la difusión de concursos que pueden ser utilizados como recurso educativo por el profesorado.

Por último, en la sección dedicada al patrimonio cultural de la Región de Murcia y su aprovechamiento didáctico, hemos incluido, coincidiendo con su año jubilar, un artículo sobre Caravaca, un municipio lleno de historia y valioso exponente del legado cultural y artístico de la Región.





**Ciencia**

# La ciencia también es cultura

Manuel Toharia Cortés

Director del “Museu de les Ciències Príncipe Felipe” (Valencia)

Desde hace muchos milenios, el ser humano se ha venido distinguiendo de sus parientes más próximos, los primates evolucionados, por su inagotable capacidad para preguntarse cosas, incluso las más peregrinas (es decir, las más inútiles para el fin esencial de un ser vivo, que es reproducirse y morir). Y, lo que aun parece más importante, el ser humano ha sido capaz de poder interrogar sobre esas mismas cosas a su entorno natural. Podríamos decir que lo que hoy llamamos ciencia es, en esencia, el resultado de esa actividad inquisidora y en múltiples direcciones, curiosa y generadora de respuestas que, con el paso de los años, nos han proporcionado ventajas sobre el medio, casi siempre hostil, en que desarrollamos las actividades básicas que compartimos con todos los seres vivos: crecer, reproducirnos y morir. Estas ventajas nos han permitido, de manera creciente, hacer bastantes más cosas al margen de ese cometido básico; por ejemplo, crear arte o inventar máquinas...

Desde sus comienzos, esta actividad científica –aun definida de manera tan simplista en aras de una mejor comprensión– tuvo dos vertientes: la meramente curiosa –“¿por qué el cielo es azul? ¿qué son esas lucecitas que se ven sólo de noche encima de nuestras cabezas? ¿por qué se caen las hojas de los árboles cuando viene el frío? ¿de qué están hechas las nubes?...”–, que hoy llamamos ciencia básica. Y la que puede tener algún tipo de aplicación práctica –“si remuevo la

tierra antes de echar una semilla de planta comestible y la riego después, crece más deprisa”–, que hoy llamamos ciencia aplicada, y que da lugar a muy diversas técnicas de uso más o meno inmediato.

Con todo ese conjunto de saberes “inútiles”, o básicos, y “útiles”, o tecnológicos, y con los que se originaron mediante muy diversas actividades artísticas –generalmente “inútiles” (aunque derivan inicialmente de algún sentimiento trascendente, incluso religioso, en general sólo persiguen satisfacciones estéticas)–, la humanidad fue creando la cultura. Y eso es lo que nos distingue de todos los demás seres vivos...

Los elementos de la cultura pueden ser intangibles –cultura intelectual, o conjunto de los saberes acumulados, incluidos los artísticos– o bien pueden tener una expresión tecnológica muy variada –cultura instrumental, o conjunto de los elementos materiales que la humanidad utiliza directa o indirectamente en provecho propio–.

Los distintos elementos de la cultura instrumental, tomados en el sentido más amplio que se pueda imaginar, nos permiten hoy no sólo vivir más sino mejor que nunca. Constituyen un conjunto muy diverso, y cada vez más sofisticado y complejo, que englobamos bajo el apelativo, siempre plural, de tecnologías. Y han sido generados en su mayoría durante el siglo XX, detonante de crecimientos exponenciales espectaculares: por ejemplo, y esencialmente, el crecimiento del consumo energético y el

de la población humana. Algunos autores han visto en ese desaforado crecimiento, que nada parece detener, una nueva curva no matemática pero sin duda sumamente gráfica: la *superexponencial*. En los inicios del tercer milenio dicha forma de crecer está suponiendo un impacto creciente, percibido por algunos incluso como insostenible, sobre el medio ambiente.

Al margen de la cultura instrumental, que quizá se inició con el arado y que hoy viene bien simbolizada por el chip de silicio, está la otra cultura, la que incluye los conocimientos y las manifestaciones científicos, artísticos y literarios. Lo malo es que se ha venido considerando tradicionalmente que la cultura es sólo la que se refiere a las distintas manifestaciones artístico-literarias, que algunos encuadran dentro de lo que se suele llamar “humanismo”. Craso error, maldita dicotomía que nace con algunos escritores de la generación del 98 –el “que inventen ellos” de Unamuno todavía colea–, y que aun sobrevive hoy día.

Es obvio que la cultura sólo lo es plenamente si incluye, en igualdad de condiciones, a los elementos propios de la ciencia, tanto básica como aplicada; es decir tanto al conocimiento per se como a sus distintos desarrollos tecnológicos.

**Por eso parece urgente promover la cultura científica en la sociedad, procurando que todas las personas lleguen a conocer, comprender, utilizar y disfrutar la ciencia en el máximo grado posible, en el**

**convencimiento de que se trata de un elemento indispensable para la formación integral de las personas y su capacidad de participación democrática.**

Para ello cabe instar a los poderes públicos a poner en marcha todo tipo de programas, actividades y recursos de comunicación social de la ciencia. Y cabe invitar a la industria y a la comunidad científica a corresponder a la demanda social de información que continuamente se manifiesta. Y se debe exigir de los medios de comunicación una respuesta activa a dicha necesidad de información.

En cuanto a la propia actividad científica, ¿quién debe poner límites a la investigación? ¿Es aplicable el método científico a la actividad política? ¿Es útil? ¿Es necesario o útil el conocimiento científico para que el ciudadano construya su filosofía de la vida? ¿Cuáles son las razones que permiten afirmar que la Ciencia es parte de la Cultura? ¿Qué necesidad tienen los científicos de compartir la base de sus saberes con el resto de la sociedad? Etcétera, etcétera... Las preguntas se acumulan y las respuestas no son nunca sencillas.

Por ejemplo, método científico y actividad política: mientras que la Ciencia persigue la verdad verificable, y lo hace (o debe hacerlo) siguiendo un método riguroso y exigente, además de escéptico y desapasionado, por el contrario en política las votaciones no buscan la verdad sino una especie de gestión pacífica. Y quizá se pueda afirmar, como suele hacerlo Jesús Mosterín, que la Cultura es la transmisión cerebral (casi por contagio) de la información social (horizontal) y de la herencia genética (vertical). Así,

toda la Ciencia es Cultura, pero no toda la Cultura es Ciencia.

Si la cultura podría ser (Sánchez Ron) “el conjunto de prácticas y tradiciones que posee la sociedad”, es evidente que “el conocimiento científico es el impulsor de los cambios sociales” (Snow, 1959). Lo que no impide que exista aun un inmenso abismo entre las dos culturas, mutuamente incomprendidas.

La humanidad de hoy convive, no siempre en armonía, con los avances tecnológicos. Quizá si incrementáramos el nivel de cultura científica y tecnológica crecería en paralelo la comodidad con la que se vive el progreso. Para ello, ¿es necesaria la escuela? Einstein afirmaba que educación es todo lo que queda cuando se ha olvidado todo lo aprendido en la escuela. Se podría decir que “la educación es como el vino; siempre queda el poso”.

Parece indudable que la ciencia aporta a la cultura curiosidad, deseo insaciable de saber y comprender, escepticismo, racionalidad, universalidad (válido para todos, conocimiento objetivo de todo), comunismo (pertenece a todos) y provisionalidad. En cambio, la necesidad de la seguridad, que es una necesidad vital ligada a nuestra existencia que sabemos efímera, genera fundamentalismos y dogmas. Por ejemplo, la invención del alma espiritual y eterna... La ciencia, por su parte, no busca absolutos sino comprensión racional, debido al espíritu crítico y a la creatividad que la sustenta.

La Cultura Científica podría resumirse en “las cuatro Ces”: Curiosidad, Crítica, Constancia y Creatividad. A las que Albert Baez suele añadir una quinta C:

Cariño (o Compasión). Es obvio que un pueblo más culto –en lo artístico-literario pero sobre todo en lo científico-técnico- es también un pueblo más libre. Porque es más difícilmente presa de los engañosos. Una persona es tanto menos boba –extremadamente crédula y fácil de engañar- cuanto más culta... El auge de las pseudociencias y de las mancias de todo tipo no es más que la muestra de la incultura científica de la sociedad que las tolera e incluso las fomenta.

Los divulgadores de la ciencia persiguen, en sus trabajos en los medios de comunicación o bien en las exposiciones de los museos interactivos, un objetivo quizá demasiado amplio pero sin duda estimulante: intentan provocar en las personas muy diversas situaciones que les lleven a desarrollar valores como la **curiosidad**, la **creatividad**, el **espíritu crítico** o la **constancia**. Que les inviten a **definir**, **clasificar**, **extrapolar**, **formular hipótesis**, **identificar variables** o **comprobar modelos**. Que les fuercen a **medir**, **leer gráficas** o **manejar instrumentos**. Que les hagan pensar en los **ecosistemas**, las **interacciones**, los **materiales**, las **fuentes de energía**...

En última instancia, la cultura científica debe difundirse a todas las personas, sin distinción de edad ni de nivel educativo. Para que dichas personas vivan un poco más cómodas en el mundo de hoy, para que tomen sus propias decisiones de manera informada y crítica, para que, en suma, sean un poco más libres.