

Un indicador de cultura científica para las Comunidades Autónomas

*Miguel A. Quintanilla**

*Modesto Escobar**

El propósito de estas páginas es analizar si los datos de la encuesta de percepción social de la ciencia y al tecnología de la FECYT de 2004 reflejan diferencias significativas en algún aspecto relevante de la cultura científica de las Comunidades Autónomas que configuran el mapa social, político y cultural de España.

Existe un animado debate académico sobre el concepto de cultura científica, sus componentes, los indicadores más adecuados para representarla o medirla, o las políticas más eficaces para mejorarla (Albornoz *et al.*, 2003; Godin y Gingras, 2000; Muñoz, 2002). Sin pretender entrar aquí en ese debate, nos parece que es razonable entender la cultura científica como el conjunto de representaciones, pautas de comportamiento y actitudes o valores que los miembros de un grupo social tienen en relación con la ciencia y la tecnología (Quintanilla, 2002), y pensamos que un componente esencial de la cultura científica así entendida debe ser el conjunto de intereses, opiniones y valoraciones que pueden configurar una “actitud global hacia la ciencia” por parte de la población de un país (Miller *et al.* 2000). Así, hemos procedido a construir una Escala de Actitud Global hacia la Ciencia (AGC), seleccionando un conjunto de ítems de la encuesta FECYT 2004. Esperamos contribuir con ella a “mejorar los instrumentos, los modelos teóricos y los estudios empíricos”, como reclamaba J. L Lujan (2002) al final de su anterior análisis de la percepción de la ciencia y la tecnología en las diferentes Comunidades Autónomas, con datos de la encuesta FECYT 2002.

En efecto, a partir de algunas de las preguntas del cuestionario FECYT 2004 hemos construido tres escalas que denominaremos de **Interés**, de **Información** y de **Valoración** de la Ciencia y la Tecnología. Cada una de ellas puede variar de -2 a +2, para lo cual se han recodificado los ítems del cuestionario (1=-2; 2=-1; 3=0; 4=1; 5=2)

La escala de Interés es el promedio de las puntuaciones obtenidas en al menos dos de los tres ítems referidos a Ciencia/Tecnología, Medicina y Medio Ambiente de la pregunta P7.

La escala de Información es el promedio de las puntuaciones obtenidas en al menos dos de los tres ítems referidos a Ciencia/Tecnología, Medicina y Medio Ambiente de la pregunta P8.

La escala de Valoración es el promedio de las puntuaciones obtenidas en los siguientes ítems:

1. Pregunta 9. Promedio de valoraciones (si se dan al menos dos respuestas válidas) de las profesiones de médico, científico, ingeniero e informático

* Instituto de Estudios de la Ciencia y La tecnología. Universidad de Salamanca. .

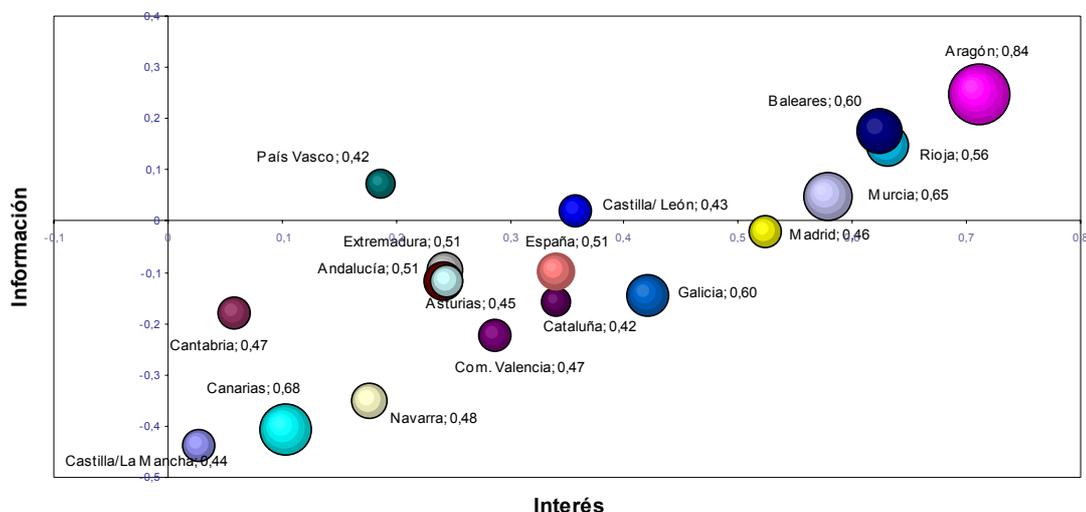
2. Pregunta 10. Promedio de valoraciones positivas (al menos dos respuestas válidas) de la ciencia y la tecnología (ítems 2, 3, 6, 9, 11 y 14).
3. Pregunta 12. Promedio de puntuaciones en las respuestas (mínimo dos válidas) a los ítems que suponen una imagen positiva de la ciencia o la tecnología (ítems 1, 3, 5, 7, 9 y 11)
4. Pregunta 13: Balance global de beneficios y perjuicios de la Ciencia y la Tecnología (recodificada 1=2: los beneficios son mayores que lo perjuicios; 2=0: están equilibrados; 3=-2: los perjuicios son mayores que los beneficios).
5. Pregunta 16a: La ciencia como prioridad política del gobierno (recodificada 1=2: una de las principales prioridades; 2=0: una entre otras; 3=-2: no debe ser especialmente prioritaria).

La escala de Actitud Global hacia la Ciencia (AGC) es simplemente el promedio de las puntuaciones en las escalas de Interés, Información y Valoración. La puntuación, una vez más, se considera válida si lo son al menos dos de sus componentes.

En la tabla y el gráfico adjuntos se indica la distribución de estas variables escalares por Comunidades Autónomas.

AUTONOMÍAS	Actitud Global	Interés	Información	Valoración
Andalucía	0,20	0,24	-0,12	0,62
Aragón	0,59	0,71	0,25	0,87
Asturias	0,19	0,24	-0,12	0,49
Baleares	0,45	0,62	0,18	0,56
Canarias	0,07	0,10	-0,41	0,88
Cantabria	0,09	0,06	-0,18	0,46
Castilla/La Mancha	-0,01	0,03	-0,44	0,55
Castilla/ León	0,27	0,36	0,02	0,46
Cataluña	0,20	0,34	-0,16	0,54
Com. Valencia	0,10	0,29	-0,22	0,49
Extremadura	0,19	0,24	-0,09	0,66
Galicia	0,28	0,42	-0,15	0,68
Madrid	0,32	0,52	-0,02	0,51
Murcia	0,43	0,58	0,05	0,85
Navarra	0,11	0,18	-0,35	0,43
País Vasco	0,21	0,19	0,07	0,59
Rioja	0,45	0,63	0,15	0,56
España	0,24	0,34	-0,10	0,59

Interés, información y valoración (tamaño de las burbujas) de la Ciencia y la Tecnología por Comunidades Autónomas

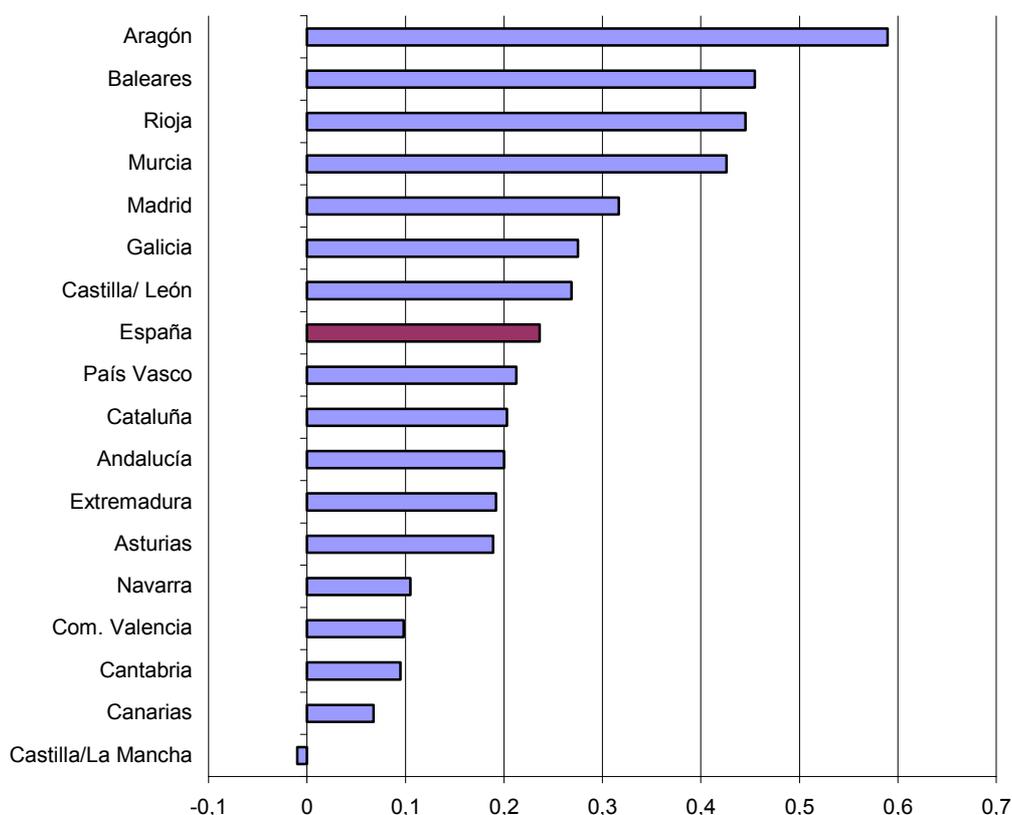


Como se puede ver, para el conjunto de España tanto el interés como la valoración de la ciencia y la tecnología tienen valores positivos, mientras el nivel de información está por debajo del valor neutral y por lo tanto presenta un valor negativo en nuestra escala.

Para el conjunto de las Comunidades Autónomas se observa, en primer lugar, una clara correlación ($r = 0,82$) entre el nivel de interés y el de información. La escala de valoración positiva es, sin embargo, relativamente independiente del interés ($r = 0,31$) y la información ($r = 0,19$).

En el siguiente gráfico se presentan los valores de la escala de Actitud Global.

Escala de Actitud Global ahacia la Ciencia y la Tecnología (Interés- Información-Valoración)



La puntuación global de actitud ante la Ciencia y la Tecnología para el conjunto de España es ligeramente positiva (0,24). En las primeras posiciones se encuentran Aragón, Baleares, Rioja y Murcia. Madrid, Galicia y Castilla y León constituyen un segundo grupo de comunidades con valores superiores a la media de España. A continuación figuran País Vasco, Cataluña, Andalucía, Extremadura y Asturias, con puntuaciones positivas, pero ligeramente inferiores a la media, y por último el grupo de Navarra, Valencia, Cantabria, Canarias y Castilla la Mancha con las puntuaciones más bajas.

No es fácil apreciar qué causas o factores explicativos pueden ser responsables de esta distribución de la actitud global hacia la ciencia y la tecnología por Comunidades Autónomas. Para intentar dar una respuesta a esta pregunta hemos hecho dos tipos de comprobaciones.

Por una parte hemos explorado posibles asociaciones entre esta distribución y la de otras variables relacionadas con la ciencia y la tecnología, como el gasto total en investigación y desarrollo, el personal dedicado a I+D, etc. Los resultados son poco esclarecedores. La correlación entre el gasto total en I+D y la actitud global hacia la ciencia y la tecnología es nula, lo mismo que entre ésta y el indicador de esfuerzo económico en I+D (porcentaje del PIB regional dedicado a I+D). Se puede observar, sin embargo, una cierta asociación entre la tasa de variación del gasto en los últimos años (1996-2002) y la actitud global hacia la Ciencia y la Tecnología. ($R = 0,16$).

Por otra parte nos hemos planteado si las variaciones en la escala AGC por CC. AA. pueden deberse a la influencia de variables sociodemográficas que podemos controlar a partir del cuestionario o, por el contrario, se debe a factores irreducibles que representan diferencias culturales realmente significativas entre comunidades autónomas.

Para ello hemos realizado un análisis de regresión (Hair *et al.*, 1999) en el que tomamos como constante (por ser el más próximo al promedio de la muestra) el valor correspondientes a un individuo que pertenece a la comunidad de Madrid, de hábitat urbano (población de más de 10000 habitantes), varón, con estudios primarios, ideología de centro, sin creencias religiosas, y sin edad. El modelo calcula los coeficientes de regresión correspondientes a cada comunidad autónoma y a cada variable sociodemográfica, en relación a ese valor constante. Los resultados se presentan en la tercera columna de la tabla adjunta. La primera columna de datos representa los coeficientes de la ecuación de regresión para un primer modelo, que toma como variable predictora la Comunidad Autónoma (constante = Comunidad de Madrid). La segunda, lo mismo para un modelo que toma como predictoras las variables sociodemográficas (constante = hábitat urbano, varón, estudios primarios, ideología de centro, no religioso). La última columna presenta los coeficientes para cada variable de ambos conjuntos, descontando la influencia del resto. Al final de la tabla figura el resumen estadístico, con los coeficientes globales de correlación y de determinación (R^2).

El valor del coeficiente B para cualquier variable de cualquiera de los modelos se puede interpretar como la influencia que esa variable tiene sobre la variación de la variable dependiente relativamente al valor de la constante. Por ejemplo, si Aragón tiene un coeficiente de 0.26 en el primer modelo, eso significa que el modelo predice un valor de puntuación 0,59 ($=0,26+0,33$ de la constante) en la escala AGC para los habitantes de Aragón.

La diferencia entre los valores de los coeficientes del primer modelo y los correspondientes a las Comunidades Autónomas en el tercero, se deben a que en este último, se “descuenta” la influencia de las variables sociodemográficas. Así, Aragón que presentaba un coeficiente total de $0,26+0,33=0,59$ en el primer modelo, en el segundo tendría un valor de $0,21+0,30 = 0,51$: la diferencia entre los valores predichos por cada modelo se puede atribuir a la eliminación en el segundo de la influencia de los factores sociodemográficos. Con otras palabras: si las poblaciones de Madrid y Aragón tuvieran la misma estructura sociodemográfica, la puntuación promedio de los aragoneses en la escala AGC sería de 0.51 puntos, es decir 0.21 puntos superior a la de los madrileños.

Así pues los coeficientes del tercer modelo se pueden interpretar con bastante fiabilidad como una medida de la influencia que el hecho de pertenecer a una comunidad autónoma o a otra tiene sobre la puntuación obtenida en la escala de Actitud Global hacia la Ciencia.

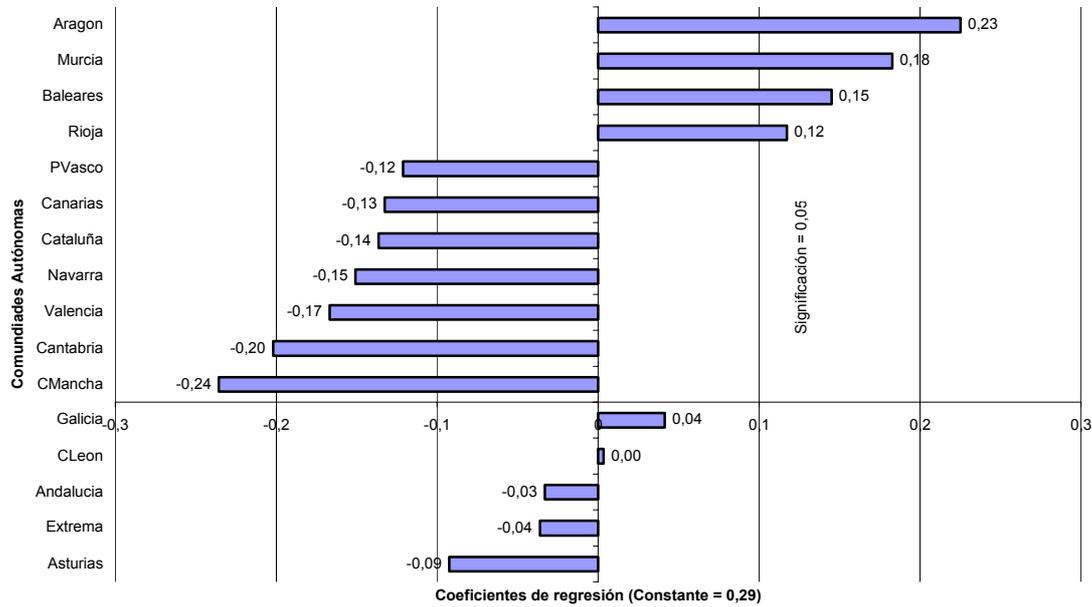
Ahora bien, debe tenerse en cuenta que, como puede observarse en los datos del resumen (últimas filas de la tabla), la pertenencia a una comunidad autónoma no influye más del 4% (R^2 corregido) sobre la puntuación de la escala de Actitud Global hacia la Ciencia, mientras el conjunto de las variables sociodemográficas determinan un 10% del valor alcanzado en la misma escala. Sin embargo existe un ligero solapamiento de ambos conjuntos de variables, de manera que la determinación conjunta de ambos grupos no pasa del 13 %. Podemos concluir por lo tanto que, con carácter general, *la pertenencia a una comunidad autónoma determina entre un 3% y un 4% la actitud global hacia la ciencia.*

Modelos de regresión para la escala AGC.				
	CC.AA.		ScDm	Ambas
	Coef.		Coef.	Coef.
(Constante)	0,33		0,26	0,30
Aragon	0,26 **			0,21 **
Murcia	0,16 *			0,23 **
Rioja	0,12			0,10
Baleares	0,11			0,11
Galicia	-0,03			0,04
CLeon	-0,05			-0,02
PVasco	-0,06			-0,09
Cataluña	-0,09			-0,11 *
Extrema	-0,09			-0,01
Andalucía	-0,10 *			-0,02
Asturias	-0,13 *			-0,10
Canarias	-0,20 **			-0,10
Valencia	-0,23 **			-0,18 **
Cantabria	-0,24 **			-0,23 **
Navarra	-0,25 **			-0,21 **
CMancha	-0,31 **			-0,24 **
Hab <10.000			0,02	0,04
Mujer			-0,02	-0,02
Edad			0,00	0,00
Sin estudios			-0,16 **	-0,18 **
Bup			0,08 **	0,08 **
Diplomado			0,24 **	0,22 **
Licenciado			0,26 **	0,26 **
Clase baja			-0,16 **	-0,16 **
Clase alta			0,04	0,04
Izquierda			0,02	0,02
Centro Iz.			0,01	0,02
Centro Der.			-0,20 **	-0,17 **
Derecha			-0,09 *	-0,08 *
Sin Ideología			-0,20 **	-0,17 **
Católico pract.			0,05	0,03
Cat. no pract.			0,07 *	0,06
O Religión			0,03	0,03
Resumen del modelo				
R	0,22		0,32	0,37
R cuadrado	0,05 **		0,10 **	0,14 **
R cuadrado corregida	0,04		0,10	0,13
Error típ. de la estimación	0,62		0,61	0,60
* p<.05; ** p<.01				

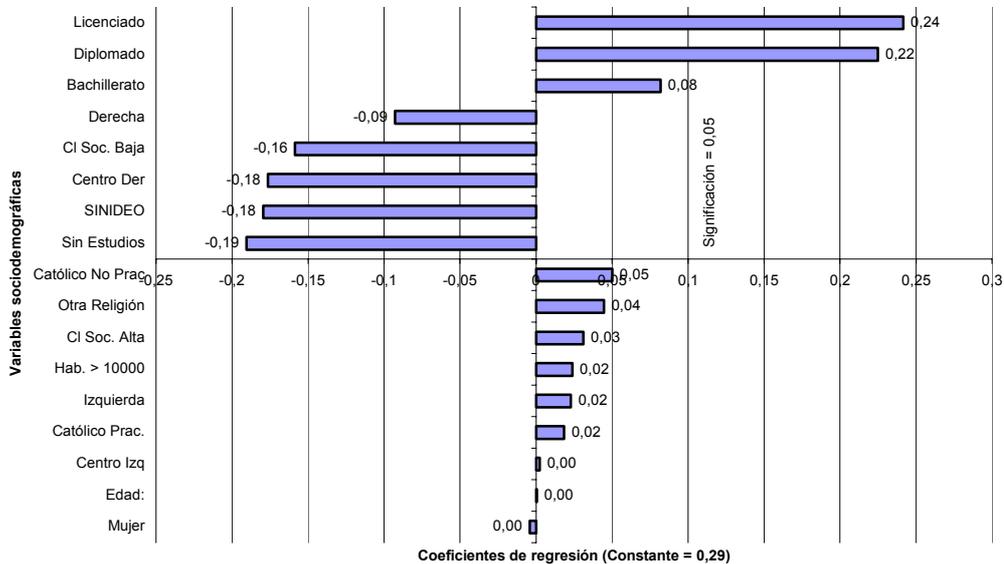
A pesar de que se trata de un valor bastante bajo, estadísticamente es significativo y podemos suponer que refleja un factor real e independiente. Bajo esta hipótesis resulta interesante ver cómo se comporta cada comunidad autónoma en concreto. Para facilitar el análisis hemos presentado los datos en el gráfico adjunto, en el que se han agrupado por separado las comunidades para las que los coeficientes del modelo son

estadísticamente significativos (valor de significación en la tabla menor o igual a 0,05: parte superior del gráfico) y los que no lo son (parte inferior).

Coefficientes de regresión de Comunidades Autónomas para la Escala AGC



Coefficientes de regresión de variables sociodemográficas para la Escala AGC



Podemos concluir por lo tanto que Aragón, Murcia, Baleares y La Rioja tienen puntuaciones significativamente mejores que el valor constante, próximo a la media y representado por la Comunidad de Madrid, en la escala de Actitud Global hacia la Ciencia. El País Vasco, Canarias, Cataluña, Navarra, Valencia, Cantabria y Castilla la Mancha tienen puntuaciones significativamente menores. Para el resto no podemos concluir que las diferencias sean significativas y no se deban a factores meramente aleatorios.

Para hacernos una idea de lo que representan estas diferencias entre comunidades autónomas, podemos compararlas con los coeficientes de las variables sociodemográficas. En el segundo gráfico figuran estos valores distribuidos también en dos grupos, según la significación estadística.

Podemos observar cómo el tener estudios de bachillerato o superiores es el único factor que predice una actitud global hacia la ciencia más positiva que el promedio. Por otra parte el no tener estudios es el factor que más negativamente influye sobre la escala, seguido de las características de declararse “sin ideología”, de centro derecha o de derecha, o ser de clase social “baja”. Comparando los datos de este cuadro con los del anterior, podemos tener una apreciación intuitiva de la importancia que puede tener el factor diferencial de pertenecer o no a una comunidad autónoma. En concreto, el pertenecer a la comunidad de Aragón tiene sobre la escala de actitud global científica una importancia equivalente a la de tener estudios de licenciatura universitaria, mientras que ser de Murcia, Baleares y La Rioja tiene un peso equivalente a haber cursado como mínimo bachillerato. Por el contrario el pertenecer a País Vasco, Canarias, Cataluña o Navarra, incide negativamente en la escala AGC en una medida que se sitúa entre los valores equivalentes a lo que influye el tener una ideología de derechas o pertenecer a una clase social baja.

Con los datos disponibles no hemos podido encontrar una explicación satisfactoria para estos resultados. Pero, a partir del análisis realizado podemos concluir al menos lo siguiente:

- 1) La pertenencia a una u otra comunidad autónoma es relevante para explicar una parte (entre el 3% y el 4%) de la variación observada en lo que hemos llamado “actitud global hacia la ciencia”, tal como ésta se refleja a partir de las respuestas a la encuesta de la FECYT.
- 2) La distribución de esta variable por comunidades autónomas está ligeramente relacionada con la variación del gasto total en I+D por comunidades autónomas entre los años 1996 y 2002.
- 3) No hemos podido encontrar otras variables culturales o sociopolíticas que correlacionen con la distribución observada en la actitud global hacia la ciencia por comunidades autónomas, en concreto no correlaciona ni con el gasto total en I+D ni con el esfuerzo en I+D ni con peculiaridades lingüísticas o políticas de las diferentes comunidades autónomas.

Si hubiera que resumir todo esto en una sola frase diríamos que los datos de la encuesta de la FECVYT permiten concluir que existen diferencias significativas en la actitud global hacia la ciencia por comunidades autónomas, y que esas diferencias son específicas, no reducibles a otros factores controlables.

Referencias

- Albornoz, M., Vaccarezza, L., Polino, C., Fazio, M. E. (2003). *Resultados de la encuesta de percepción pública de la ciencia realizada en Argentina, Brasil, España y Uruguay*. Buenos Aires: RICYT CITED - OEI . Documento de trabajo N° 9.
- Godin, Benoit; Gingras, Yves (2000) What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. *Public Understanding of Science* 9: 43-58.
- Hair, Joseph F., Rolph E. Anderson, Ronald L. Tatham y William C. Black (1999). *Análisis Multivariable*. Madrid. Prentice Hall. pp. 143-205.
- Lujan, J. L. (2002) La imagen social de la ciencia y la tecnología. Análisis de las Comunidades Autónomas. En: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España*. FECYT: Madrid.
- Miller JD, Pardo R, Niwa F. (2000). *Public perceptions of science and technology. A comparative study of European Union, the United States, Japan and Canada*. Madrid: Fundación BBV.
- Muñoz, E. (2002) A. *La cultura científica, la percepción pública y el caso de la biotecnología*. Ponencia presentada en el seminario La cultura científica en la sociedad de la información (Oviedo, 30 de mayo 2002) organizado por el Observatorio de Cultura Científica de la Universidad de Oviedo.
- Quintanilla, M.A. (2003). Tecnología y cultura. En: Aibar, A. y Quintanilla, M.A. (2003): *Cultura tecnológica. Estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Horsori-ICE Universidad de Barcelona