

¿Importa la Ciencia?

Ángel Ferrández Izquierdo



UNIVERSIDAD DE
MURCIA



Universidad de Murcia

Grupo de Geometría Diferencial y Convexa

¿Por qué esa pregunta?

Nuestro futuro bienestar dependerá, en gran medida, de nuestra capacidad de desarrollo científico y tecnológico.

¿Por qué esa pregunta?

“La sociedad apreciaría mucho más los prodigios de la Ciencia y la Tecnología si más científicos compartieran su entusiasmo con el público y se tomaran en serio el duro trabajo de hacerlo accesible”.



Steven Pinker, catedrático de psicología, Universidad de Harvard



¿Qué es Ciencia?

No se ama lo que no se conoce

¿Qué ha hecho la Ciencia por mí?

¿Qué es Ciencia?



¿Qué es Ciencia?

Es el conjunto, incompleto y acumulativo, de conocimientos que permiten la explicación de la Naturaleza.

Pero ¿qué significa “explicar la Naturaleza”?

Dar respuesta a todos los interrogantes que nos plantea el Universo que hoy nos toca vivir.

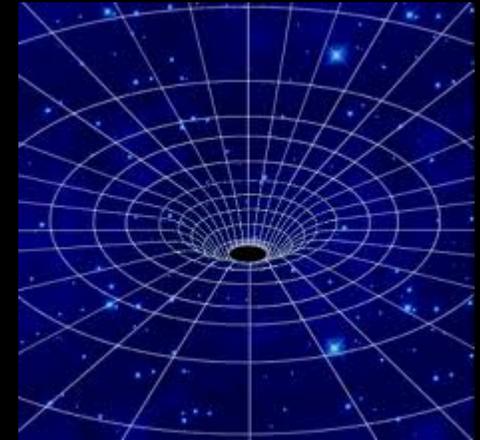
¿Qué interrogantes?



¿quiénes somos?



¿de dónde venimos?



¿a dónde vamos?

¿Qué interrogantes?



¿por qué somos así?



¿por qué vuela un avión?



¿por qué se enciende una bombilla?

¿Qué interrogantes?

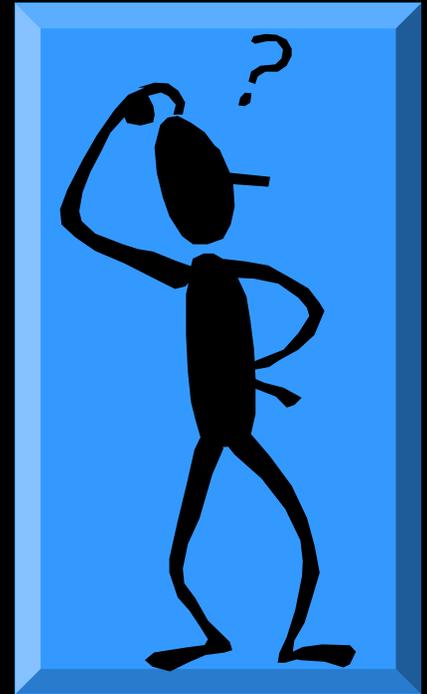
Cada pregunta anterior produce una cadena sin fin de nuevas preguntas

Inténtelo Vd., haga un esfuerzo.

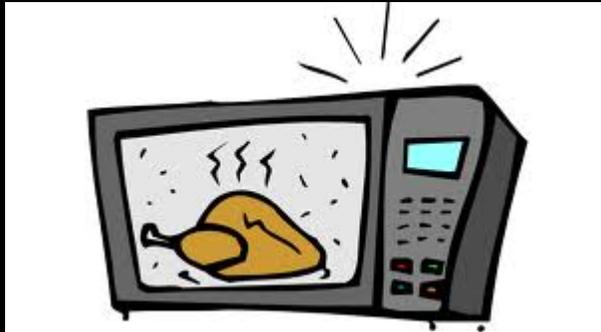
Sea curioso/a.

Hágase preguntas. Trate de responderlas.

Por ejemplo: ???



Y en la vida de cada día ¿dónde está la Ciencia?



Y en la vida de cada día ¿dónde está la Ciencia?



Y ... ¿hasta dónde?

Ni se sabe

Pero, ¿qué hay detrás de todo eso?

- Ciencia y sólo Ciencia.
- Y Tecnología, que es su manifestación en forma de herramienta útil al ciudadano.
- Ambas son las bases del progreso social.
- La Ciencia y la Tecnología nos darán las pistas más fiables para entender el mundo que nos rodea.

Y ... ¿hasta dónde?

En los últimos 100 años la Ciencia ha progresado más que en toda la historia anterior.

Echen, por un momento, la vista atrás. Piensen en sus padres o sus abuelos. O en Vdes. mismos, hace apenas 20 años.

Pero, somos humanos y tenemos nuestras debilidades



Salud



Dinero



Amor

¿Qué hace la Ciencia por la salud?

Además de formar bien a los profesionales sanitarios, les proporciona los medios para realizar los mejores diagnósticos y aplicar los tratamientos más adecuados.



TEP



TAC



RMN

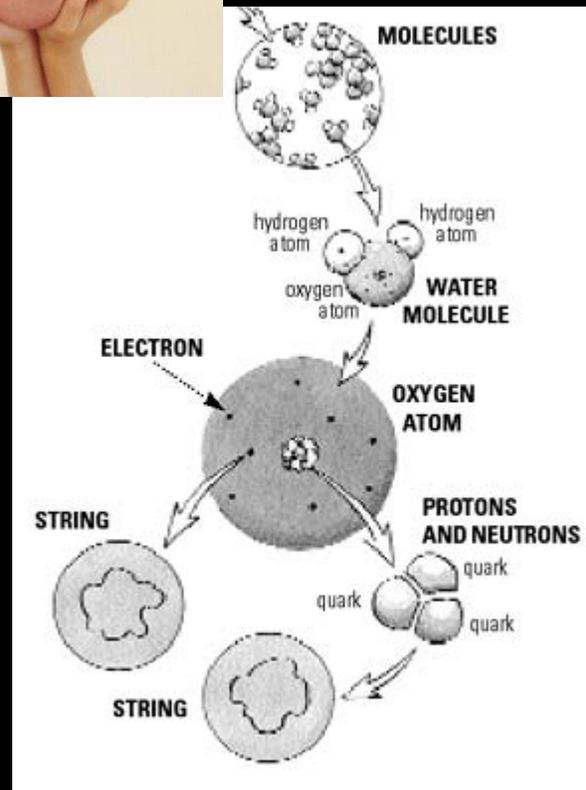
¿Qué hace la Ciencia por la salud?

Aquí merece la pena detenerse, pues la TEP son palabras mayores. Nada menos que Tomografía por Emisión de Positrones.

¿Positrones?

Sí, los hermanos “positivos” de los electrones

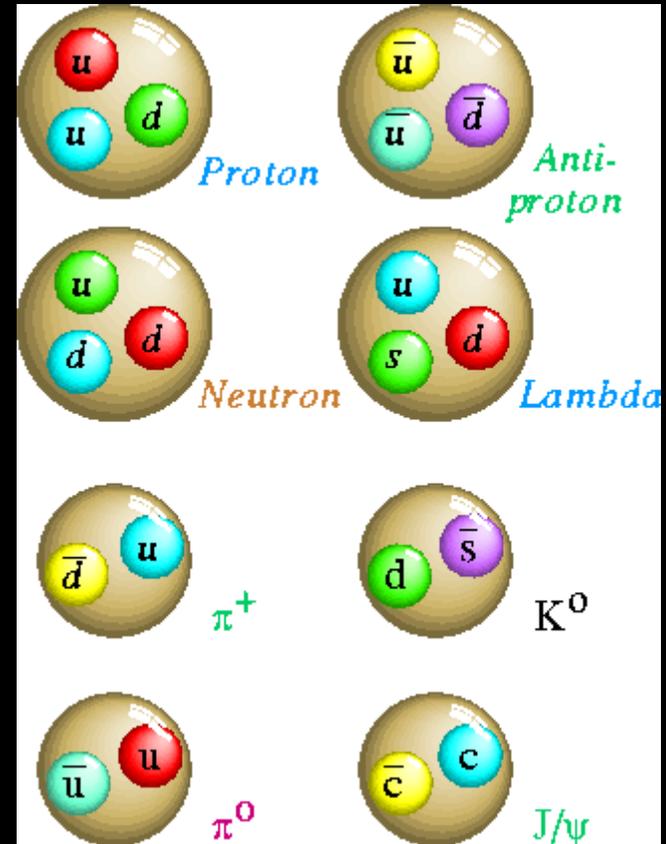
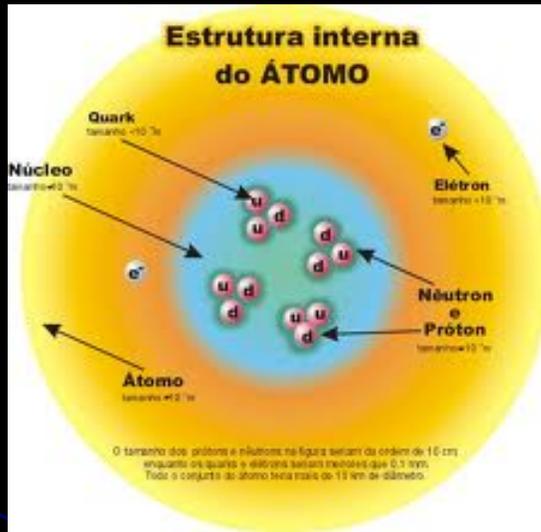
¿Qué hace la Ciencia por la salud?



¿Qué hace la Ciencia por la salud?

Molécula					
	Átomo				
		Protones (+)	Neutrones (0)	Electrones (-)	MATERIA
		Antiprotón (-)	Antineutrón (0)	Antielectrón o Positrón (+)	ANTIMATERIA
		QUARKS	Y	ANTI- QUARKS	

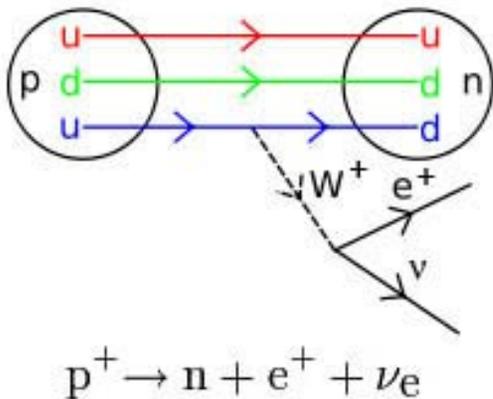
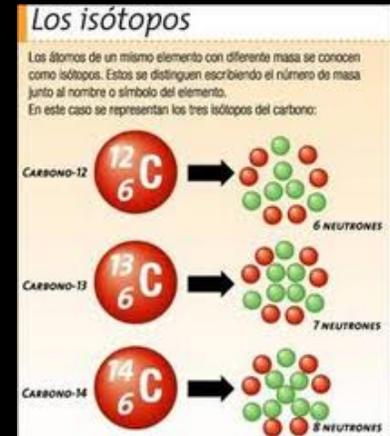
¿Qué hace la Ciencia por la salud?



¿Qué hace la Ciencia por la salud?

¿Cómo funciona una TEP?

(1) Un pequeño acelerador de partículas (un ciclotrón) produce isótopos inestables de diversos elementos, que tengan un defecto de neutrones. Por ejemplo, el carbono-11 (20 minutos de vida media), el nitrógeno-13 (unos 10 minutos), el oxígeno-15 (unos dos minutos) o el flúor-18 (unas dos horas).



(2) A continuación se obtienen químicamente compuestos que utilizan estos elementos: agua, glucosa, amoníaco, etc. Claro, no son agua, glucosa o amoníaco normales: *en vez de tener átomos estables tienen isótopos inestables*. Al cabo de cierto tiempo se desintegrarán, y eso es precisamente lo que se pretende — que se conviertan en emisores de positrones mientras van convirtiéndose en átomos estables.

¿Qué hace la Ciencia por la salud?

¿Cómo funciona una TEP?



(3) Se introduce en el torrente sanguíneo del paciente el compuesto inestable (hay que hacerlo relativamente rápido o se habrá desintegrado antes de que llegue a su destino), y se espera a que la sangre lo transporte a la zona del cuerpo que se quiere examinar. Aquí está uno de los trucos de la *TEP*: dependiendo de lo que se quiera ver, se utiliza un compuesto u otro. Por ejemplo, las células cancerosas de la mayor parte de los tumores consumen glucosa a un ritmo mayor del normal, por lo que para ver tumores o posibles metástasis se fabrica flúor-18 y se crea a partir de él *fluorodesoxiglucosa* ($C_6H_{11}FO_5$). Las células la absorben como si fuera glucosa normal — cuanto más consumo de glucosa, más tendrán en su interior. El objeto de una *TEP* no es tanto “ver” el interior del cuerpo — para eso suele usarse una *Tomografía Axial Computarizada (TAC)* —, sino para detectar qué zonas del cuerpo absorben determinados compuestos.

¿Qué hace la Ciencia por la salud?

Hace dos años, con motivo de la celebración del centenario del Museo de Ciencia de Londres, se preguntó a las 50.000 personas que durante los últimos meses lo visitaron

¿Cuál es el invento científico más importante de todos los tiempos?

10.000 personas eligieron la máquina de rayos X, por delante del descubrimiento de la penicilina o de la doble hélice de ADN.

¿Qué hace la Ciencia por el dinero?

Aplica -honradamente- la Matemática.

Todo el mundo actual de las Finanzas
es pura Matemática.

¡Y con ella se descubren los fraudes! ¡Y mucho más!

¡Pero la Matemática hace más; mucho más!

Modelos matemáticos para

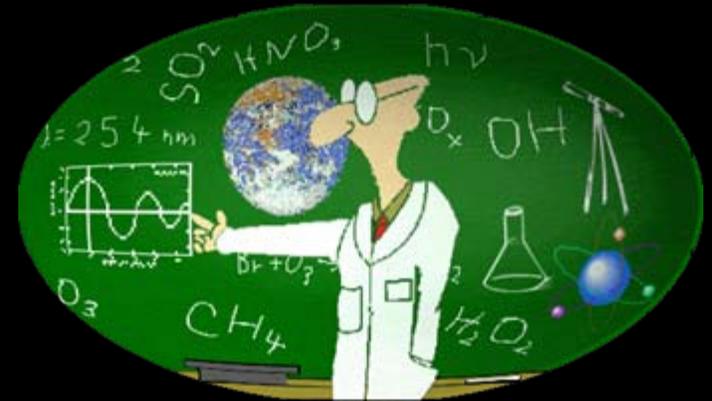
- la predicción de terremotos (US y UPO)
- la gestión de recursos hídricos (UPM)
- la dispersión de residuos de aguas residuales (USC)
- el acoplamiento de procesos de oferta y demanda en el mercado laboral (Nobel de Economía 2010 a P. Diamond, D. T. Mortensen y Ch. Pissarides)
- la distribución de asistencia sanitaria en catástrofes (UCM) o en una gran urbe
- el tratamiento, diagnóstico y asistencia sanitaria personalizada a distancia (proy. europeo)
- el éxito en los negocios (Neo Metrics)
- el crecimiento tumoral (UPM y UJI)
- desarrollar un procedimiento no invasivo para monitorizar la diabetes
- monitorizar las interacciones insecto-planta (CSIC y UAM)
- la difusión de la información en redes sociales (UCIII e IBM)
- prevenir la osteoporosis (UJI)
- la detección a largo plazo de las causas del calentamiento del planeta (Texas A&M Univ.)
- el diseño de la próxima generación de chips inalámbricos
- el funcionamiento del corazón
- prevenir la formación de hielo en las alas de un avión
- Y un largo etc.

¿Qué hace la Ciencia por el amor?

Aquí, afortunadamente, no ha hecho grandes progresos, pero sí se sabe que estimulando el gen AVPR1A (el gen de la fidelidad) se cambia el comportamiento de promiscuidad a monogamia.

Las hormonas oxitocina y vasopresina tienen mucho que ver con el apego entre personas. Pero muy poco se sabe de los mecanismos bioquímicos y neuronales.

¿Quién hace Ciencia?



Los investigadores/científicos, que trabajan en:

- Universidades
- Organismos públicos de investigación (CSIC)
- Empresas
- Hospitales

Su misión: generar nuevo conocimiento

¿Dónde está la Ciencia?

No lo dude: en cualquier sitio.

Pero hay que verla.

¿Por ejemplo?



¿Ciencia ó Ciencias?

Ciencias puras/duras: Biología, Física, Geología, Matemáticas y Química

Ciencias sociales: Derecho, Historia, Economía, Sociología, etc.

La Ciencia implica :

- crear conocimiento
- contrastarlo
- asegurarse de que explica, o no contradice, nuestro mundo

Toda búsqueda de LA VERDAD es Ciencia, se llame como se llame.

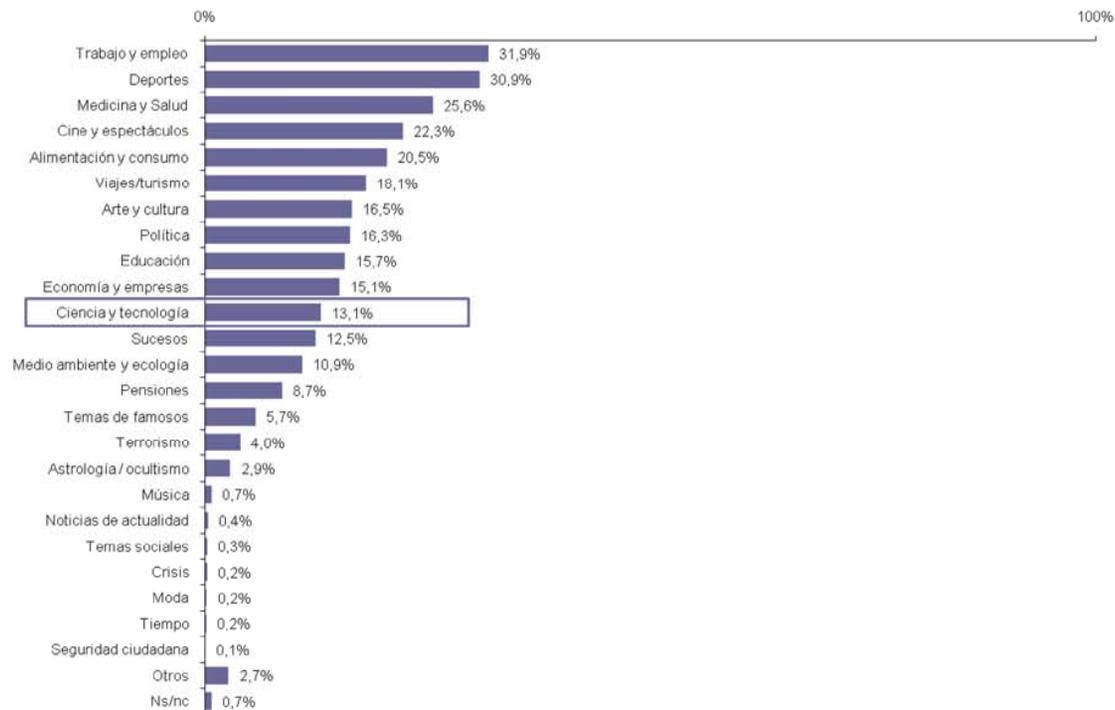
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

V Encuesta sobre la Percepción de la
Ciencia y la Tecnología en España,
FECYT, junio de 2010,
(sin publicar),
Avance de resultados

COMUNIDAD	ENTREVISTAS REALIZADAS
Andalucía	544
Aragón	442
Asturias	420
Baleares	404
C. La Mancha	459
C. Valenciana	482
Castilla y León	477
Canarias	451
Cantabria	415
Cataluña	515
Extremadura	448
Galicia	459
La Rioja	413
Madrid	527
Murcia	414
Navarra	414
País Vasco	460
TOTAL	7.744

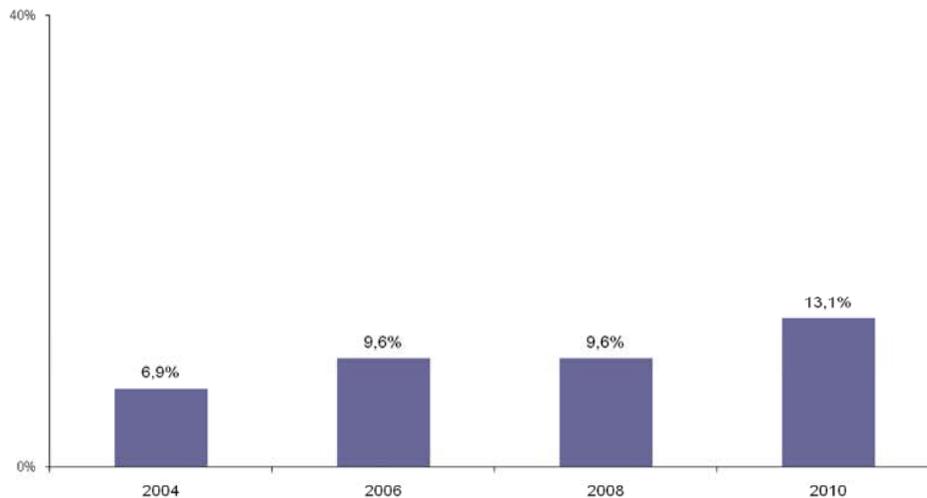
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico1. Interés prioritario por diferentes temáticas informativas (3 respuestas; p1)



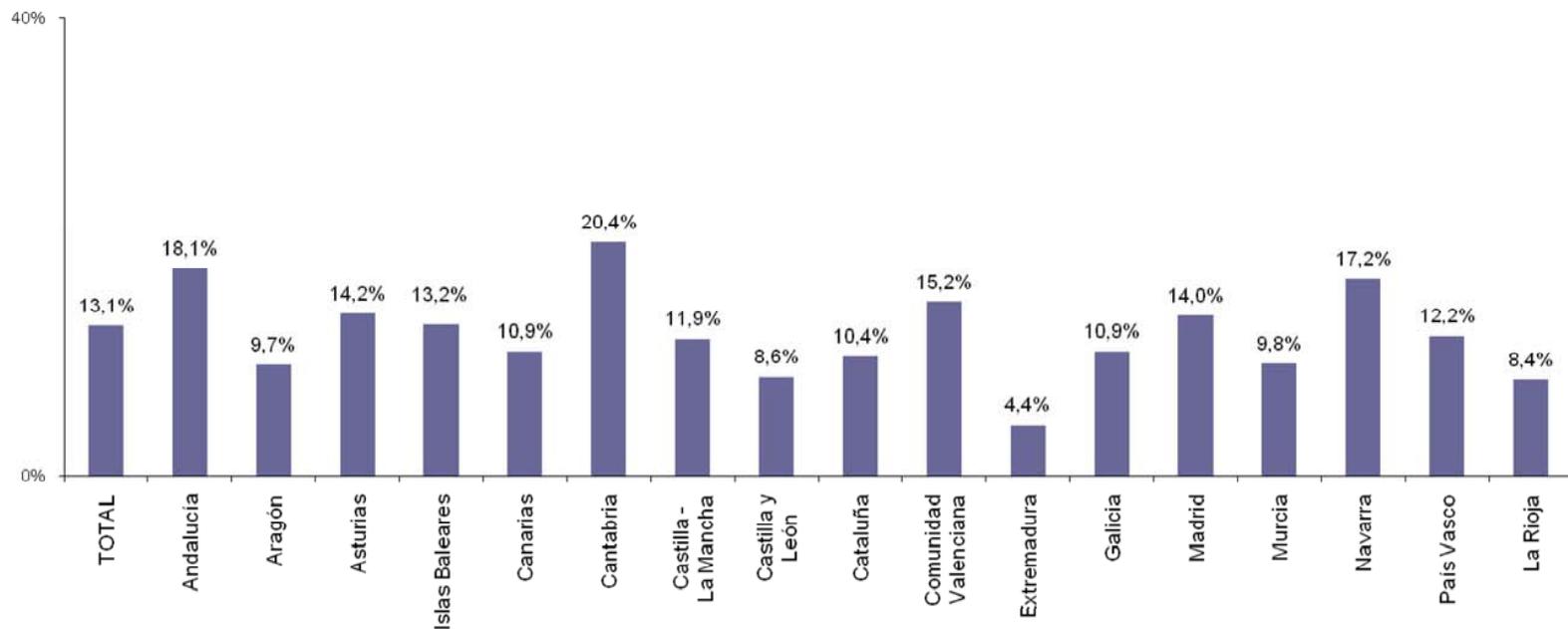
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 2. Evolución del interés sobre la ciencia y la tecnología en la encuesta de percepción social de la ciencia



¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 4. Interés por la ciencia y la tecnología según la Comunidad Autónoma



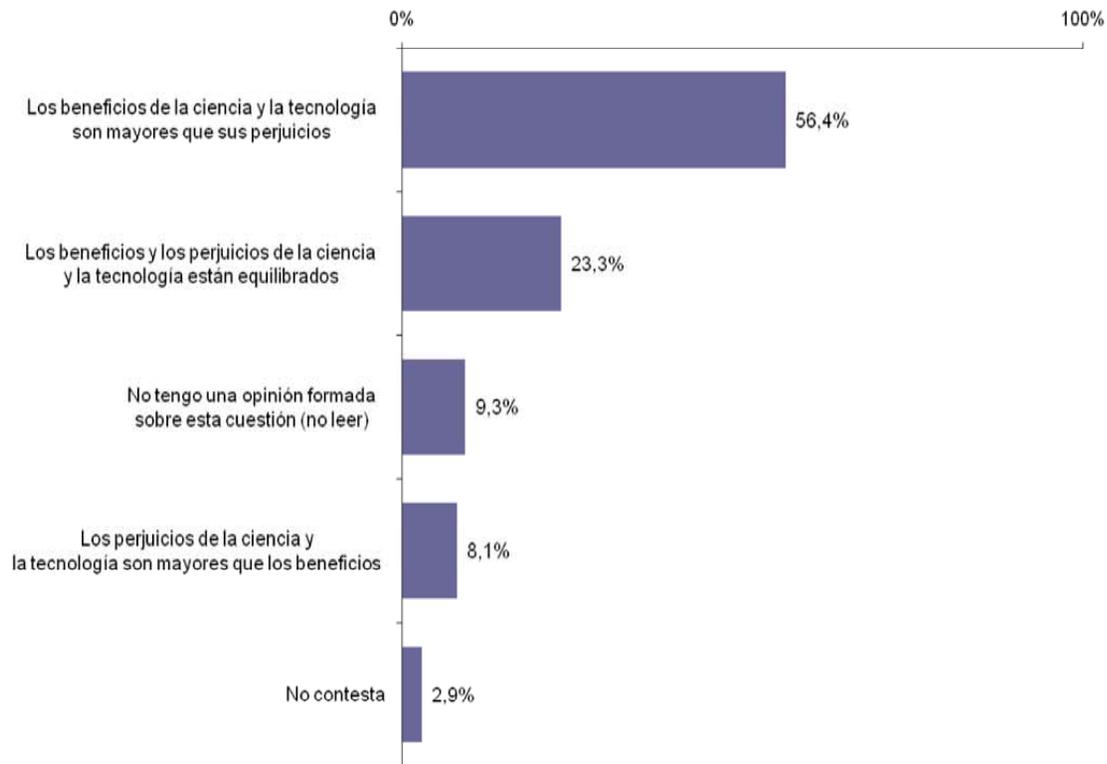
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 5. Evolución del nivel de interés por diferentes temáticas (P.3.)



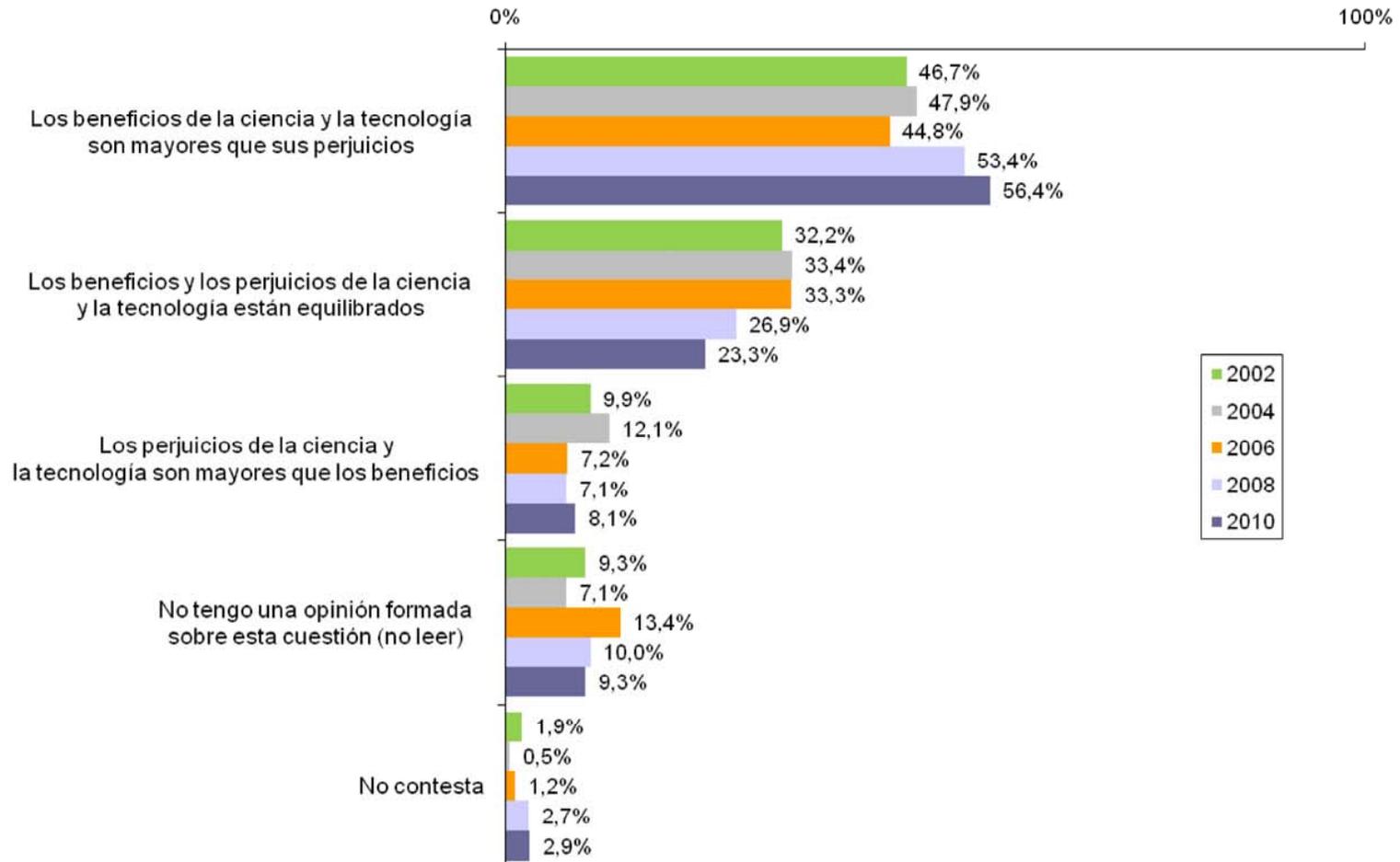
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 8. Imagen social de la ciencia y la tecnología: opinión sobre balance de beneficios y perjuicios (P.24)



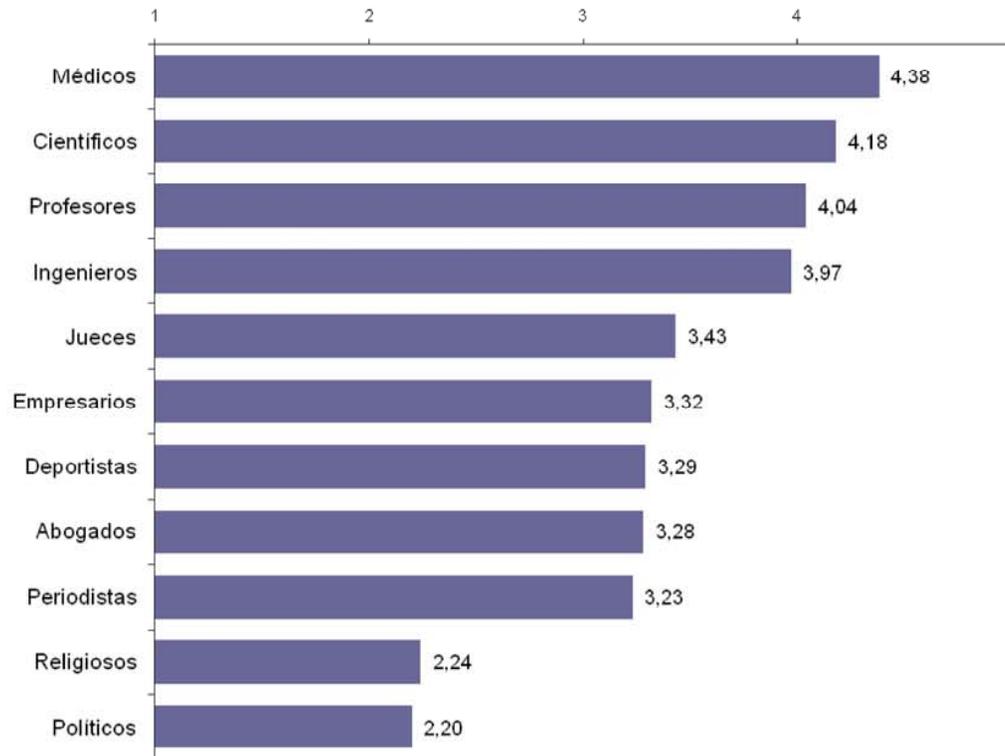
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 10. Evolución de la imagen social de la ciencia



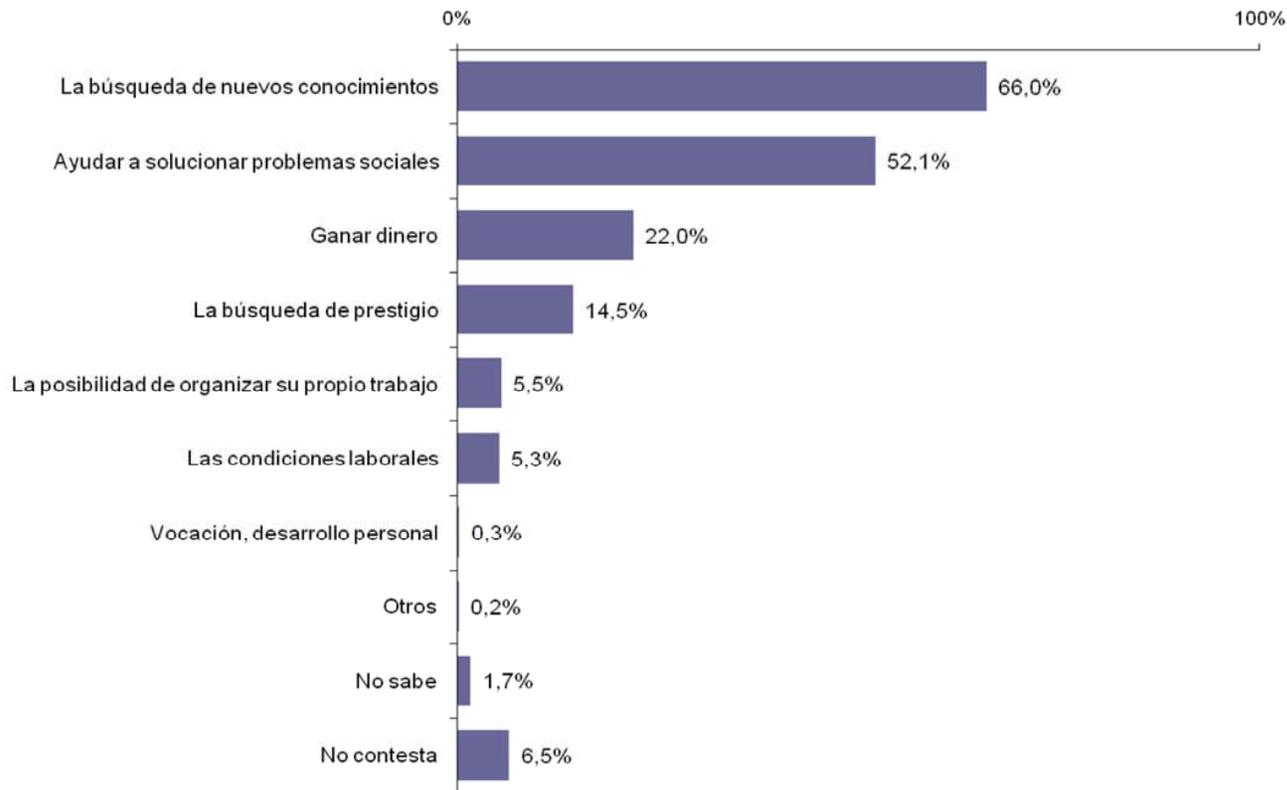
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 11. Imagen social de las profesiones científicas y tecnológicas (P.6.)



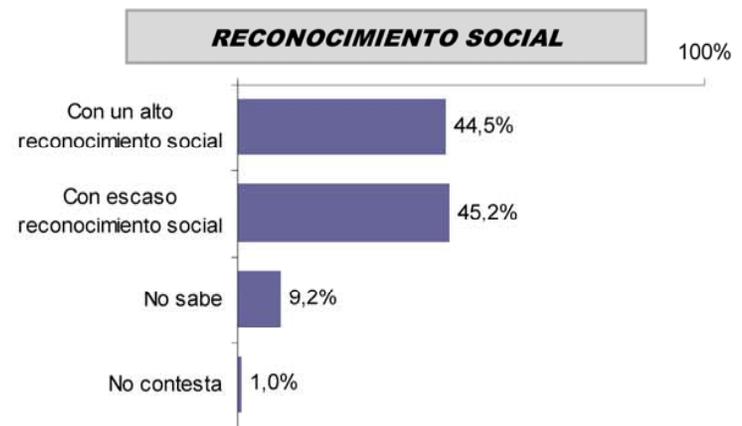
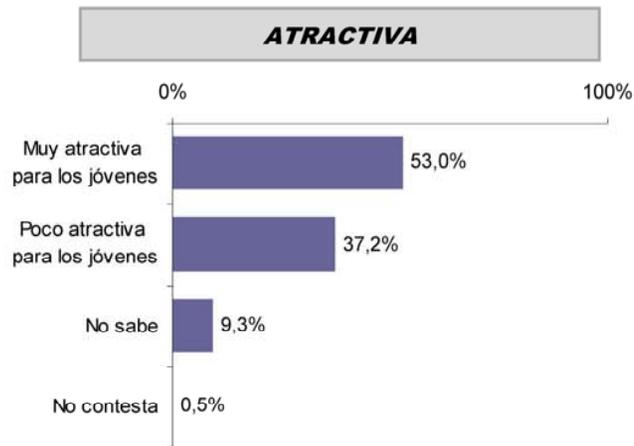
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 12. Motivaciones del investigador/a para dedicarse a la ciencia y la tecnología (dos respuestas; P.18.)



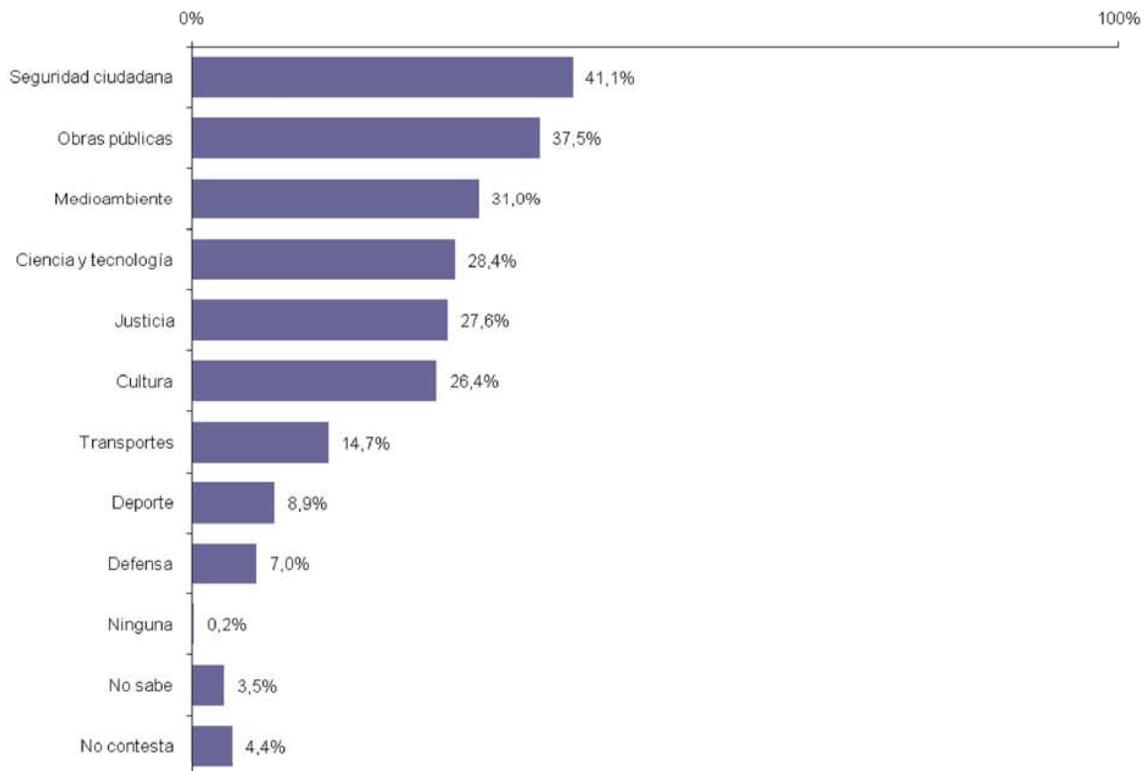
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 13. Valoraciones sobre la profesión de investigador/a



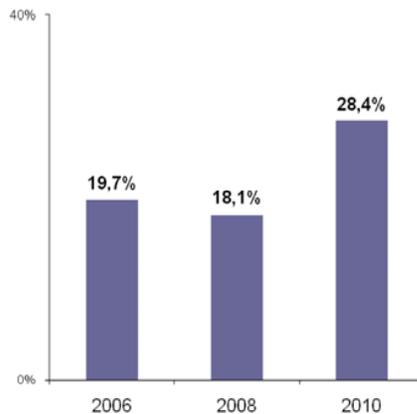
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 14. Áreas prioritarias de aumento de gasto público (P.7.)



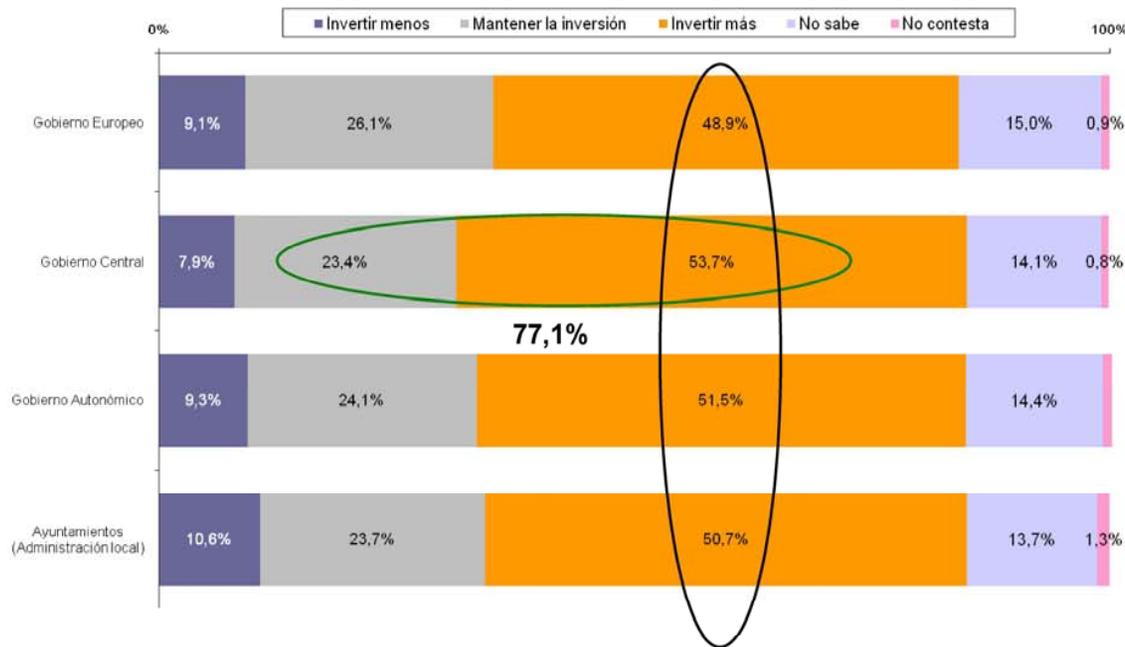
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 15. Evolución de la demanda de incrementar el gasto público en ciencia y tecnología



¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 16. Opinión sobre la inversión en ciencia y tecnología en un contexto de recorte de gasto público (P.13.)



¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

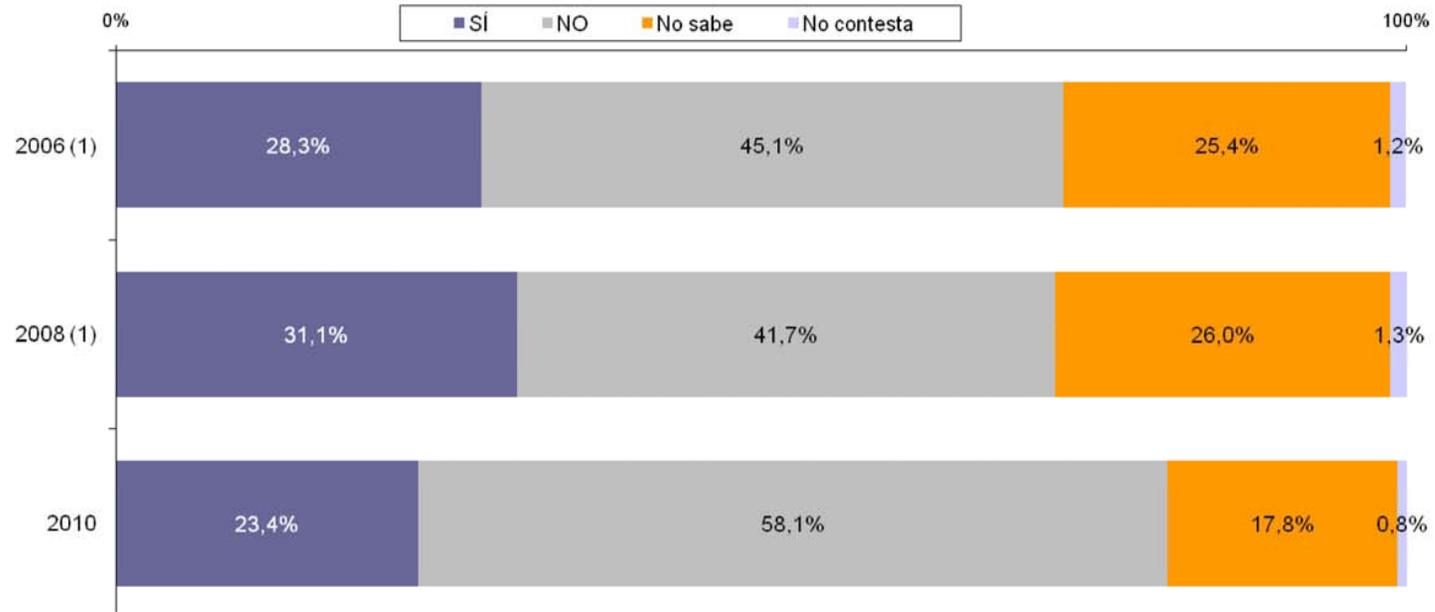
Gráfico 18. Evolución de la opinión de los ciudadanos sobre el aumento de inversión en contexto de recortes

	GOBIERNO CENTRAL		
	2006 (1)	2008	2010
A favor de reducir el gasto en la investigación en ciencia y tecnología ...	15,6%	12,7%	7,9%
En contra de reducir el gasto en la investigación en ciencia y tecnología ...	65,4%	71,1%	77,1%
No sabe	17,6%	15,0%	14,1%
No contesta	1,3%	1,2%	0,8%

Se reduce a la mitad el porcentaje de ciudadanos que están a favor de reducir el gasto, del 15,6% al 7,9%.

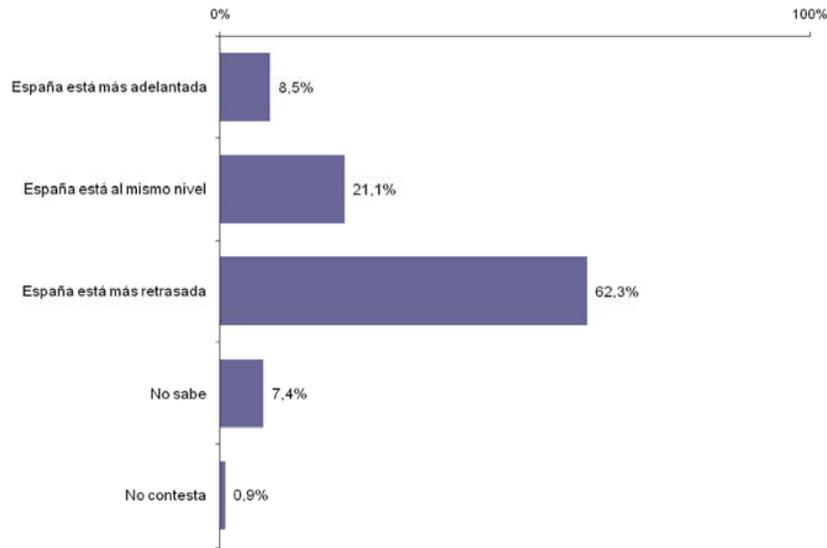
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 19. Evolución de la percepción sobre la suficiencia de inversión privada en I+D+I



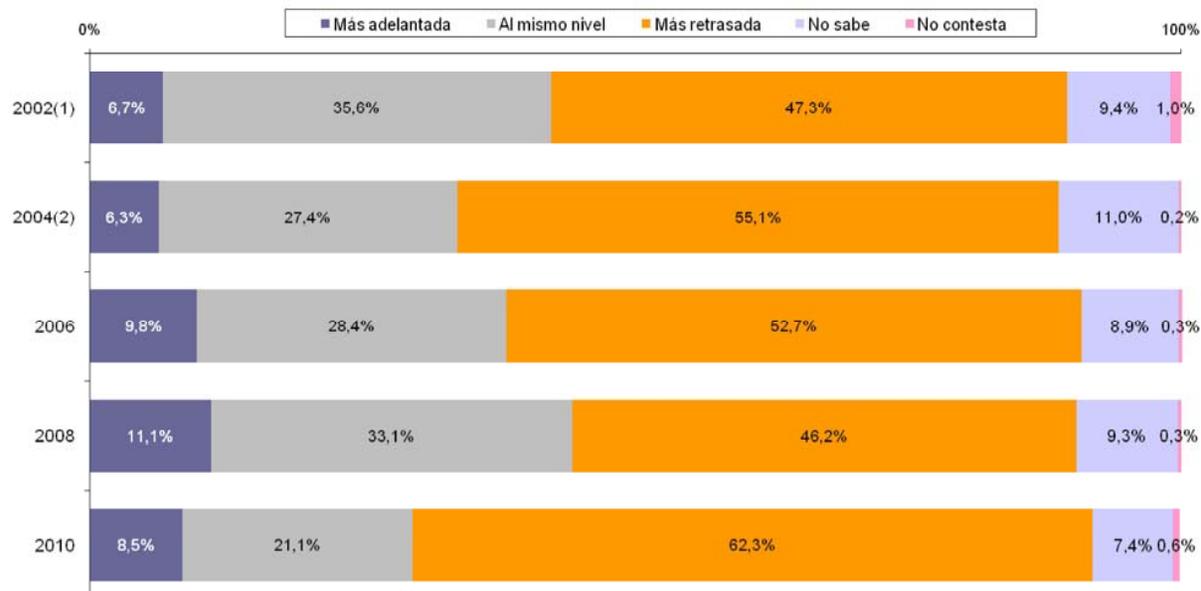
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 21. Posición relativa de España en I+D+I con respecto a la media de la UE (P.14.)



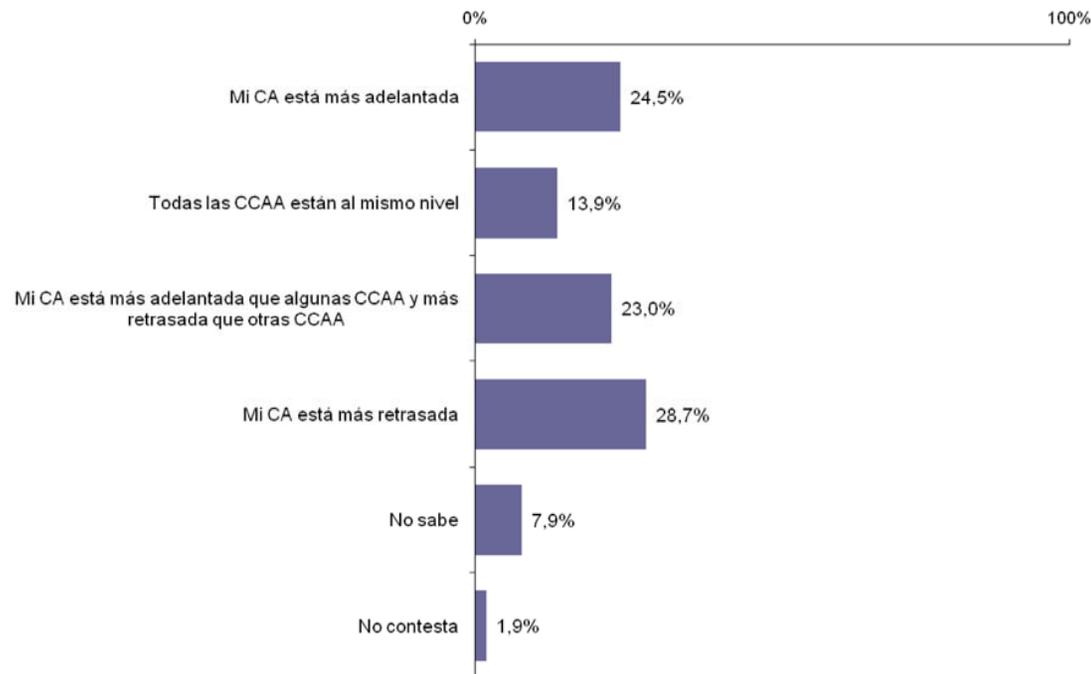
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 22. Evolución percepción de posición española en I+D+I con respecto a la media de la UE



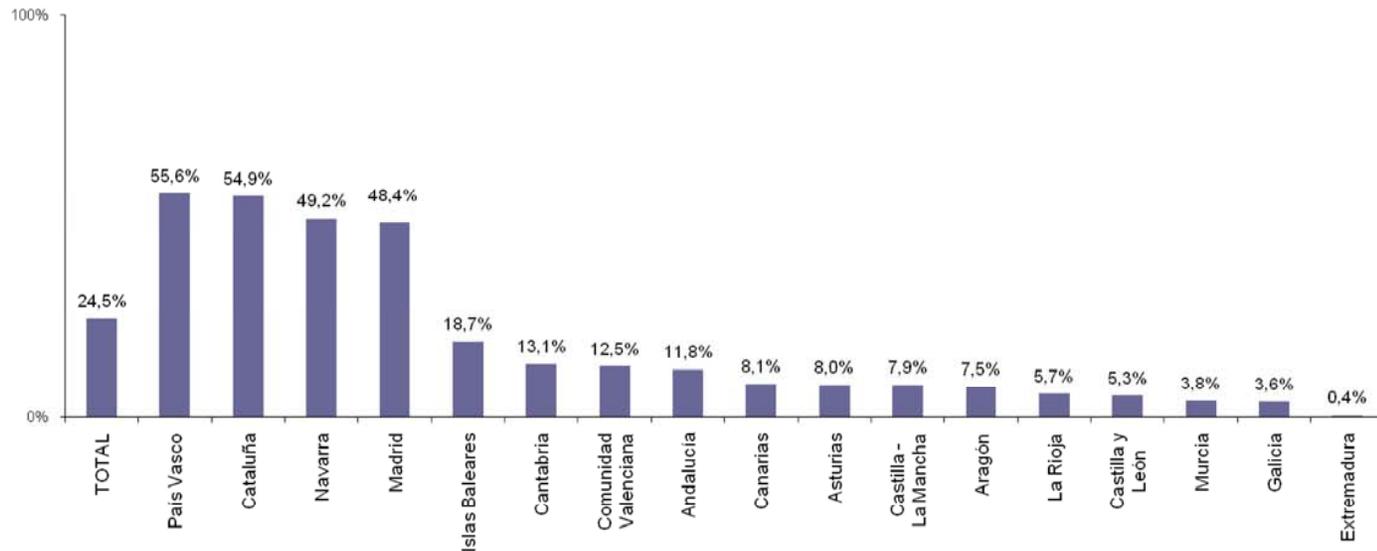
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 23. Percepción ciudadana sobre la situación de su CCAA con respecto al resto de CCAA en materia de I+D+I (P.14)



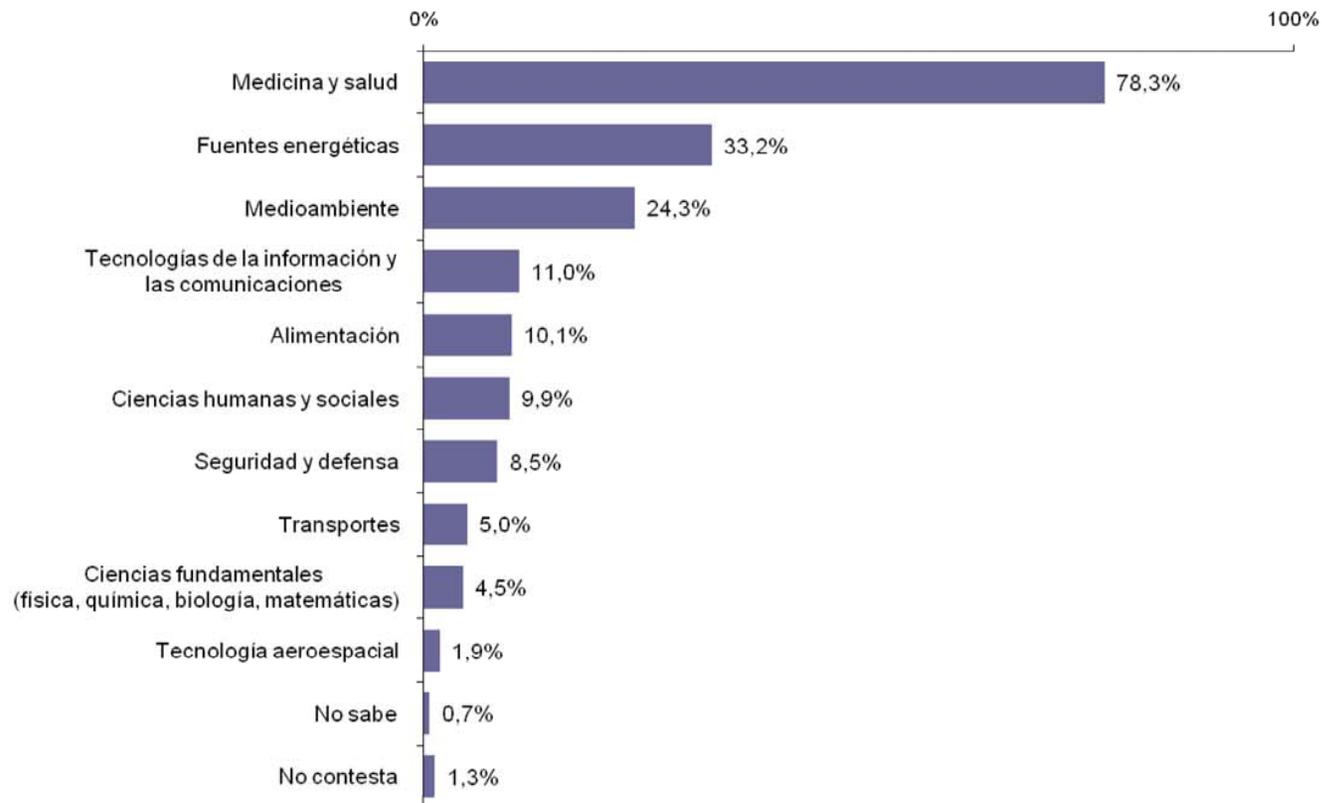
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 24. Percepción ciudadana de adelanto de su CCAA en I+D+i con respecto al resto de CCAA



¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 25. Ámbitos preferentes de investigación de cara al futuro (dos respuestas;



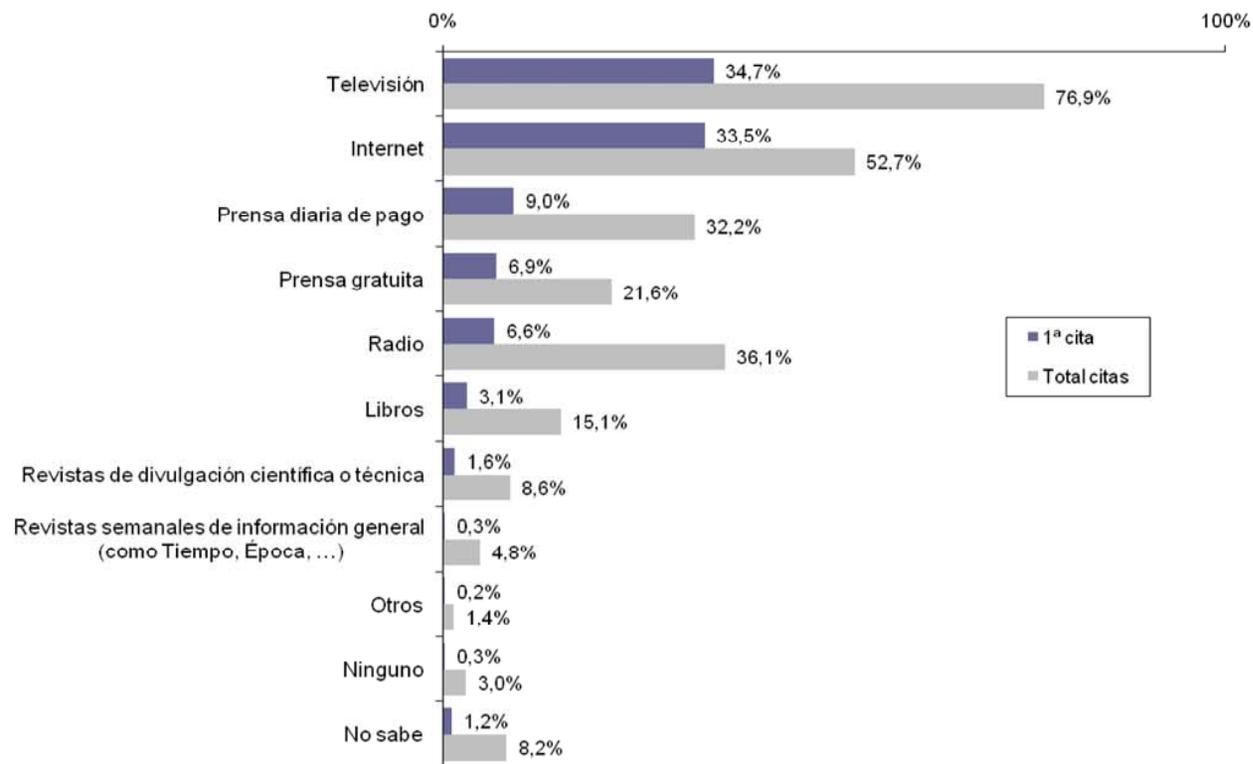
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 26. Confianza en temas científicos de diversas instituciones y organismos



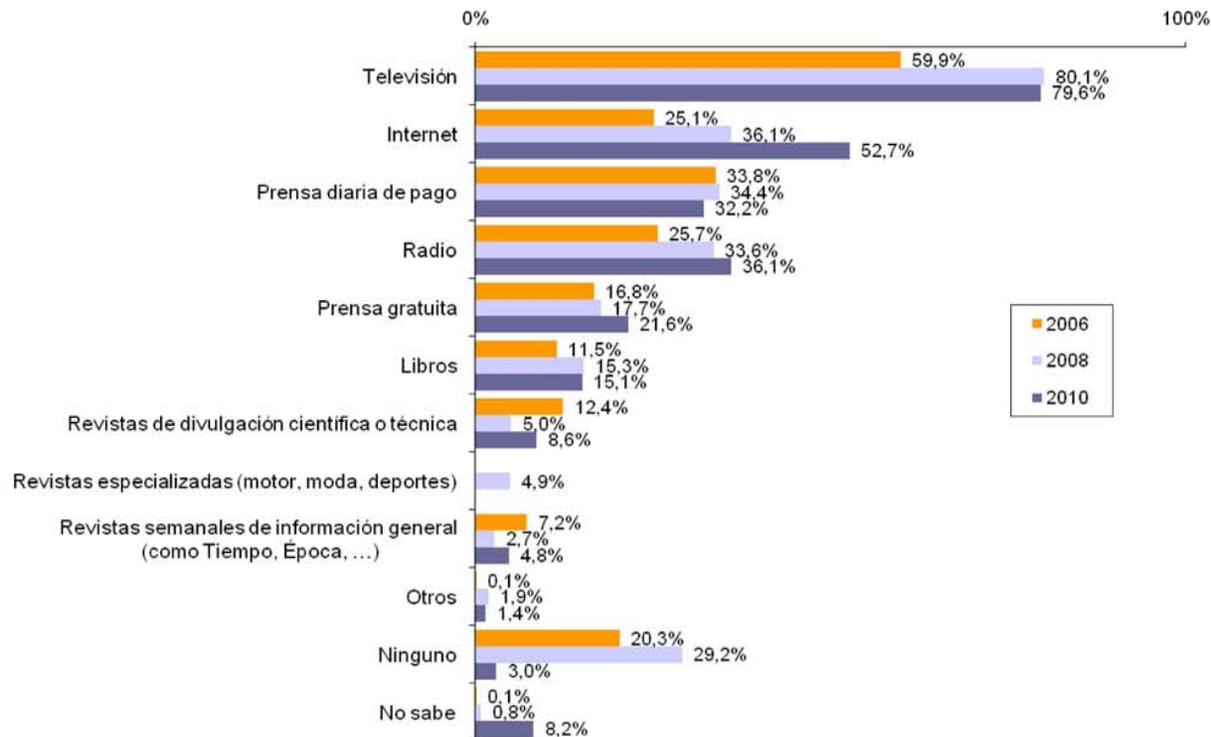
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 27. Canales de información científica prioritarios para el ciudadano (tres respuesta y se destaca primera preferencia ; P.8.)



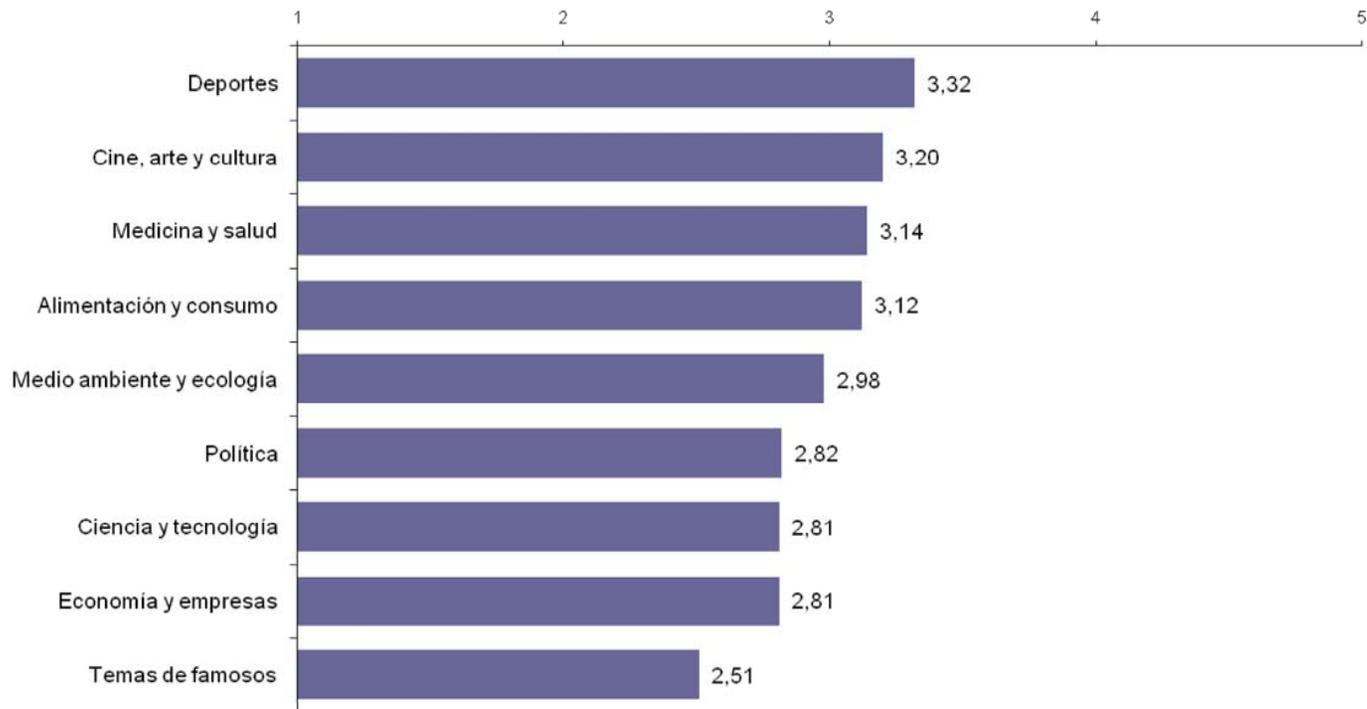
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 28. Evolución de los canales de información científica preferidos por el ciudadano



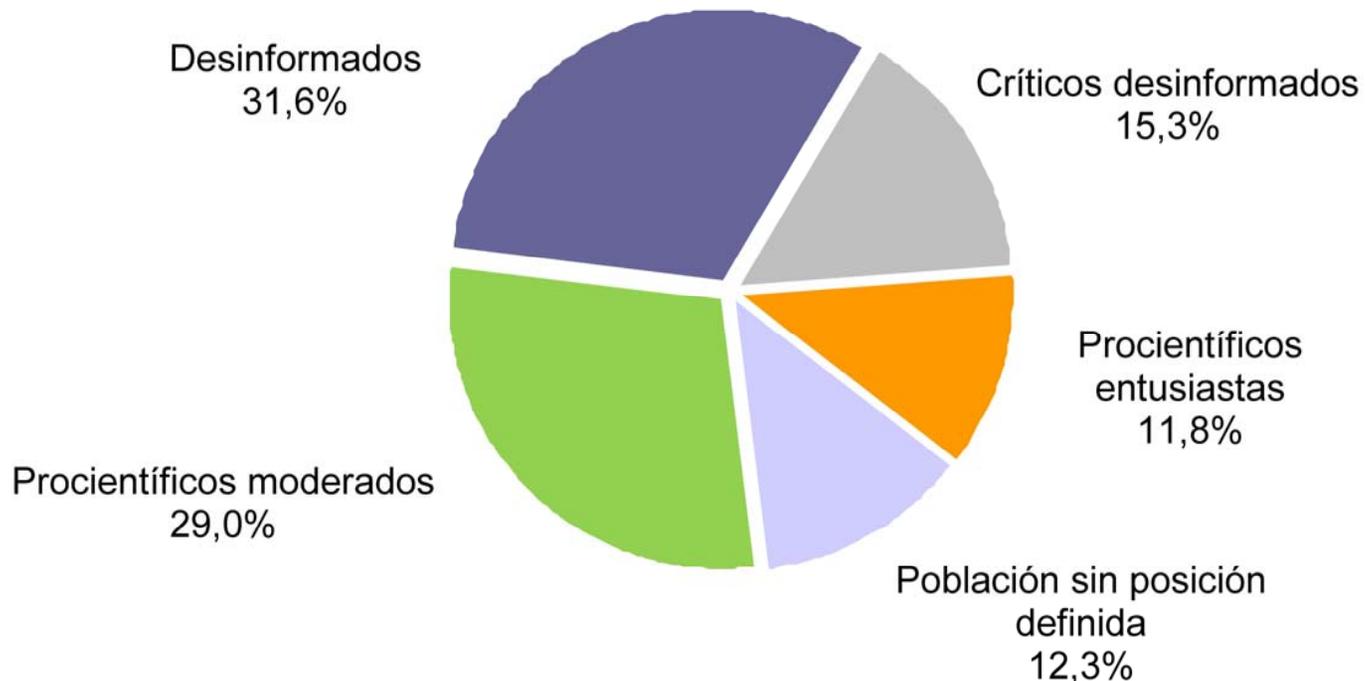
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 30. Nivel de información sobre diversos temas (P.4.)



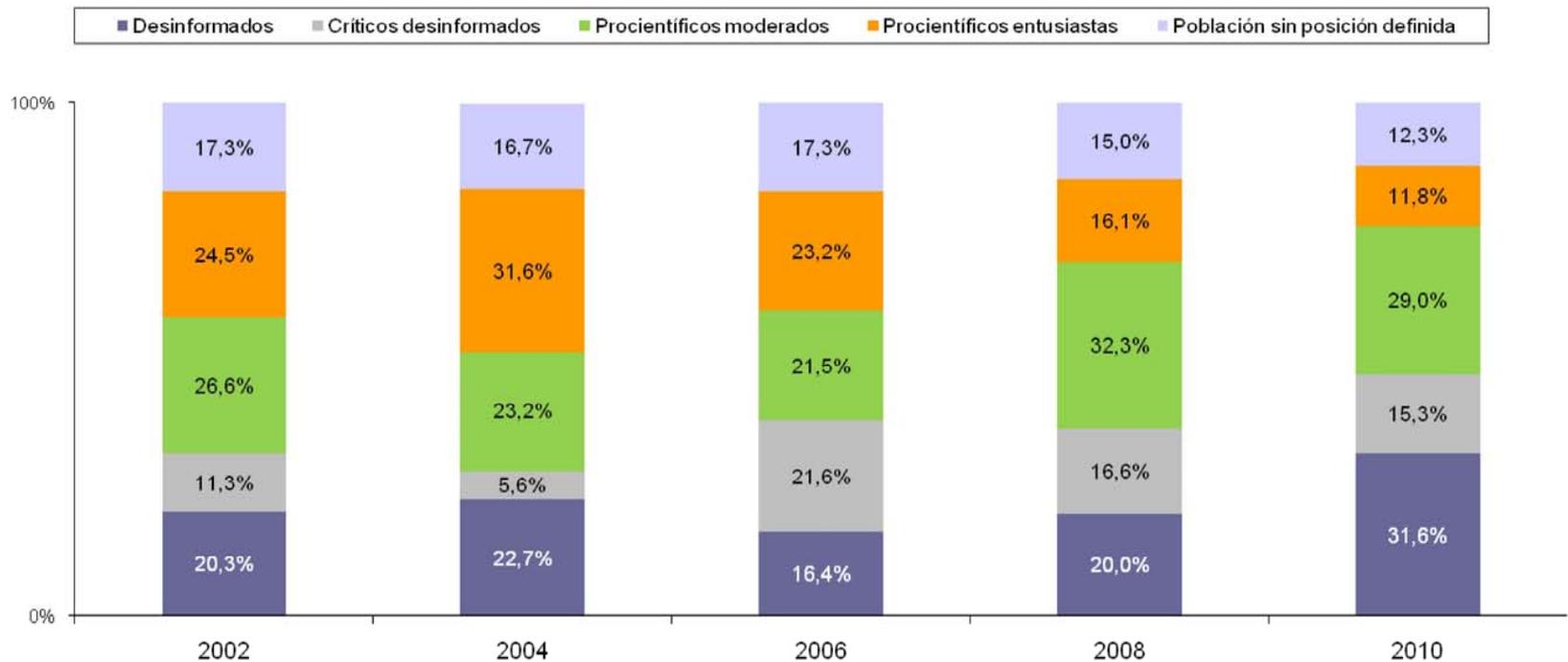
¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 32. Distribución de categorías poblacionales en función del análisis segmentado



¿Qué opina la gente sobre la Ciencia?

Gráfico 33. Evolución de la distribución de perfiles poblacionales de la encuesta de percepción social de la ciencia



La Ciencia es la base del progreso

Ventajas: que todos los avances se ponen al servicio del ser humano

Inconvenientes: que caiga en manos de desaprensivos

¿La Ciencia ha cambiado el mundo?

La web (www): la mayor revolución científica desde los trabajos de Albert Einstein

La Ciencia al servicio del ser humano

Los grandes problemas de hoy:

- Las guerras
- El hambre
- El cambio climático
- El petróleo y el gas natural
- Etc.

El gran problema de siempre: “el hombre es un lobo para el hombre” (Hobbes)

Los límites de la Ciencia

Genómica

Proteómica

Creación de vida artificial

Informática

Nuevos materiales

Etc.



Ética

Sentido común, ...

¿Qué hace Vd. por la Ciencia?

Más de lo que se imagina:

- La financia con sus impuestos
- La practica
- Confía en quienes la hacen

¿Podría hacer algo más?

Que cada cual se responda.

La Ciencia, seguro, responderá



¿de dónde venimos?



¿a dónde vamos?

Muchas gracias por su atención

Ha sido un placer
pasar este rato tan
agradable con Vdes.

