

¿Cómo sería nuestro mundo  
si no hubiera  
ciencia?

U  
1



Esta primera unidad nos servirá como introducción de las demás. Veremos las relaciones entre Ciencia y Tecnología y la importancia que han tenido para la Humanidad.

Tras la Revolución industrial, la colaboración entre Ciencia y Tecnología ha cambiado el mundo; la mayoría de las tecnologías que manejamos diariamente son fruto de esta colaboración. El progreso alcanzado actualmente está sustentado en la Ciencia y la Tecnología. Pero este progreso también tiene su lado oscuro; algunas de las amenazas que se ciernen sobre las sociedades, por ejemplo, el peligro de una guerra nuclear, son precisamente científico-tecnológicas. La crisis económica actual se puede ver como un riesgo derivado de la ciencia económica y su práctica actual.

Nos interesaremos también por el trabajo de los científicos. La metodología científica no emite opiniones si no han sido contrastadas. A diferencia de otras disciplinas, las científicas verifican sus hipótesis mediante la observación o el experimento, de modo que sus “verdades” se encuentran mejor fundamentadas.

## 1. CIENCIA Y SOCIEDAD

### ACTIVIDAD 1

¿Cómo sería nuestra sociedad si no hubiera ciencia?

Escribe tus opiniones. Puesta en común

### ACTIVIDAD 2

Lee el siguiente texto y contesta a las cuestiones posteriores

#### **Las etapas del desarrollo económico y tecnológico**

*Primera etapa: La economía de subsistencia y la tecnología del azar*

*Corresponden al periodo Paleolítico. El objetivo principal de cualquier economía es la subsistencia de la gente. Ésta depende del medio natural que es el que aporta los recursos a las sociedades. Aplicando diferentes tecnologías, estos recursos se transforman en productos, por ejemplo, un palo en un arma, una piedra sílex en un cuchillo, una piel en ropa, un trozo de carne en un alimento asado. Aunque todavía no se conoce en qué momento, los sistemas económicos humanos inventaron el mercado, es decir, lugares donde las personas intercambiaban productos. Los primeros mercados eran para intercambiar productos; después en el intercambio mediaron objetos que hacían las veces de dinero, como conchas, sal, piedras. Inicialmente las innovaciones tecnológicas fueron lentas, muy lentas y, en muchos casos, fruto del azar aunque después se perfeccionaron mediante ensayo y error y el pensamiento.*

*Segunda etapa: La economía medieval y la tecnología del artesano*

*Corresponden al Neolítico avanzado. Cuando los mercados evolucionaron, pasaron de ser locales a regionales y se introdujo un elemento nuevo en el intercambio, el dinero propiamente dicho, cuya función era establecer el valor de las cosas. A diferencia del dinero*



Fig. 1. Algunas herramientas usadas en el Paleolítico. Fuente: [areadigital.wikispaces.com](http://areadigital.wikispaces.com)



Fig. 2. Moneda antigua. Fuente: [kalipedia.com](http://kalipedia.com)

antiguo, el nuevo posee una estampación del rey o emperador que certifica su valor sin necesidad de pesarlo, lo que aumenta la velocidad de los intercambios. La gran innovación tecnológica de esta época fue la domesticación de plantas y animales; así empezaron la agricultura y la ganadería que posibilitaron un fuerte incremento en la obtención de alimento y un aumento de la población. Las actividades económicas se diversifican y especializan, de modo que la tecnología del artesano supone una especialización. Había personas que fundían metales y hacían diferentes objetos metálicos, entre ellos las monedas, otros se especializaban en hacer calzado, o cerámica, etc. Es la economía y la tecnología de las grandes civilizaciones antiguas, mesopotámica, egipcia, griega, romana y medieval. La tecnología se adquiere por tradición y aprendizaje, los maestros artesanos enseñan a sus aprendices las diferentes tecnologías.

*Tercera etapa: La economía capitalista y la tecnología basada en la ciencia*

Aunque comienza en el siglo XV, la economía capitalista experimenta un fuerte desarrollo en el siglo XVIII, con la Revolución Industrial, gracias a la colaboración entre ciencia y tecnología. Así como las economías anteriores tienen como finalidad principal la subsistencia, la de la economía capitalista es el negocio, el aumento constante del capital. La colaboración entre ciencia y tecnología, que hasta ahora no se había producido, propicia aumentos exponenciales en la producción. Se comienzan a diseñar máquinas utilizando conocimientos científicos, especialmente relevante fue la utilización de la máquina de vapor. Se inician una serie de innovaciones tecnológicas que suponen la introducción de nuevas energías, nuevos materiales y nuevas formas de trabajar. Así los avances en Física y Química originan tecnologías nuevas en el sector energético (petróleo, electricidad, energía nuclear) en las comunicaciones (telégrafo, teléfono, televisión, ordenadores, web) en el transporte (tren, automóvil, avión), en la producción de nuevos materiales (explosivos, fertilizantes, nailon, nuevos metales), en el desarrollo de la industria farmacéutica, etc. Los avances en Biología han contribuido a las mejoras sanitarias, a los avances en cirugía, a las mejoras agrícolas y ganaderas, etc.

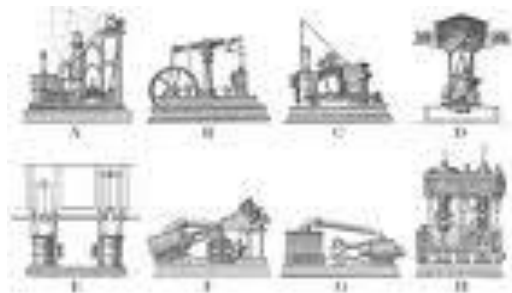


Fig. 3. Diferentes aplicaciones de la máquina de vapor. Fuente: enciclopedia.us.es

Se inician una serie de innovaciones tecnológicas que suponen la introducción de nuevas energías, nuevos materiales y nuevas formas de trabajar. Así los avances en Física y Química originan tecnologías nuevas en el sector energético (petróleo, electricidad, energía nuclear) en las comunicaciones (telégrafo, teléfono, televisión, ordenadores, web) en el transporte (tren, automóvil, avión), en la producción de nuevos materiales (explosivos, fertilizantes, nailon, nuevos metales), en el desarrollo de la industria farmacéutica, etc. Los avances en Biología han contribuido a las mejoras sanitarias, a los avances en cirugía, a las mejoras agrícolas y ganaderas, etc.

### Cuestión 1

Indica a qué etapa corresponde cada uno de los siguientes sistemas de iluminación: bombilla incandescente, tea o antorcha de tuétano de hueso, linterna, lámpara de aceite, lámpara fluorescente, lámpara de petróleo, vela de cera, lámpara de camping de butano.

### Cuestión 2

¿Cuáles de estos sistemas de iluminación se inventaron a partir de teorías científicas?

### Cuestión 3

El dinero ha sufrido una constante evolución. Primero fueron conchas, piedras, después metales, sal, más tarde monedas de oro, plata, cobre y finalmente billetes de papel. Esta evolución responde a una necesidad, favorecer los intercambios haciéndolos más rápidos y más globales. Antiguamente, cuando el dinero eran metales o sal, había que pesar los distintos materiales lo cual ralentizaba mucho el intercambio y favorecía las trampas. Después, las monedas se acuñaron con un sello institucional lo que garantizaba el peso y el valor de la moneda, sin necesidad de pesarlos lo que favoreció muchísimo las transacciones comerciales. Pero cuando los intercambios eran potentes se intercambiaban por sacos o cofres de monedas lo cual era difícil de transportar y de salvaguardar de los ladrones. Se inventó el papel moneda, aligerando el peso del dinero y separando el valor simbólico de un trozo de papel del valor real. Las instituciones certifican que tal billete vale tanto independientemente del valor del papel. Así se favorecieron también los intercambios.

¿Sabes cuál ha sido la última transformación del dinero que ha permitido realizar intercambios a distancia y a la velocidad de la luz?

### ACTIVIDAD 3

El siguiente texto se centra sobre el paso de la economía feudal a la capitalista. Es muy importante entender esta transformación económica para comprender la esencia del progreso y el papel de la ciencia y la tecnología en él.

#### ***El paso de la economía medieval a la economía capitalista***

*Durante la Edad Media, el mercado era de subsistencia, el objetivo de las personas era producir algo para venderlo y obtener dinero suficiente para adquirir alimento, ropa, calzado, etc. Todavía hoy se pueden ver mercados de este tipo en países en vías de desarrollo.*



Fig. 4. Hoy en día es frecuente ver en pueblos y ciudades mercado en la calle que durante unos días reproducen los mercados medievales

*El sistema capitalista se desarrolla a lo largo de los siglos XVI y XVII y sustituye al sistema feudal de organización económica y social que imperó durante la Edad Media. La novedad fundamental del nuevo sistema económico estriba en que es un sistema de crecimiento continuo basado en la "filosofía del progreso". Según dicha filosofía, la humanidad se encamina hacia un bienestar cada vez mayor, de modo que el futuro mejora permanentemente el pasado. El progreso tiene dos finalidades, el avance en diferentes terrenos y el creciente*

*control de los riesgos y catástrofes que se abaten sobre las sociedades humanas.*

*Mientras el mercado medieval se limitaba a producir e intercambiar mercancías para cubrir las necesidades humanas, el objetivo del mercado capitalista es el de producir mercancías no tanto para satisfacer las necesidades humanas como para obtener beneficios.*

*¿Cómo se las arreglaron los empresarios durante la Revolución Industrial para producir muchas más mercancías? En primer lugar, mediante la invención y aplicación de nuevas tecnologías que, basadas en principios científicos, multiplicaron decenas de veces la producción y posibilitaron un transporte más eficaz, en segundo lugar, gracias al descubrimiento de nuevas fuentes de energía, las energías fósiles, justo cuando la madera empezaba a escasear en Europa y, en tercer lugar, el aumento de la población que significó mano de obra en las fábricas y gente capaz de consumir lo que se producía.*

*La producción de ropa, calzado, muebles, alimentos y otros artículos aumentó muchísimo, los mercados dejaron de ser locales para pasar a ser regionales. Aumentó la población y las ciudades se convirtieron poco a poco en grandes urbes, en grandes centros de consumo de artículos y, por lo tanto, de recursos, así como en focos de contaminación y de producción de impactos ambientales.*

#### **Cuestión 4**

¿Cuál es la esencia del mercado capitalista y en qué se diferencia del mercado medieval?

#### **Cuestión 5**

¿En qué consiste la idea de progreso? ¿Crees que la humanidad ha ido progresando continuamente? ¿Cuáles son los objetivos del progreso?

#### **Cuestión 6**

¿Cuáles fueron los principales factores que desencadenaron un aumento de la producción durante la Revolución Industrial?

### Cuestión 7

¿De qué manera los avances tecnológicos contribuyen al progreso económico? ¿Y al social? Indica ejemplos.

### Cuestión 8

La última frase del texto anterior hace referencia a impactos ambientales. Cita algunos de ellos

### Cuestión 9

A pesar de los problemas ambientales que acarrió, la industrialización, en otros aspectos, fue positiva. ¿A qué aspecto ambiental positivo se refiere el texto?

### Cuestión 10

a) Realiza una gráfica a partir de la siguiente tabla

Ramas industria	Millones libras 1770	Millones libras 1800	Millones libras 1831
Algodón	0,6	6,4	25,3
Hierro	1,5	2,6	7,6
Carbón	0,9	2,1	12,9
Construcción	2,4	8,6	26,5

- b) ¿Qué industria experimentó mayor crecimiento en términos relativos?  
c) ¿Cuál fue el factor decisivo de este crecimiento?

## ACTIVIDAD 4

Mediante el siguiente texto se entenderá cómo empezaron a confluír la ciencia y la tecnología y qué influencia tuvo este proceso en el desarrollo de las sociedades. Lee el texto y contesta a las cuestiones.

### **Desarrollo tecnológico basado en la ciencia**

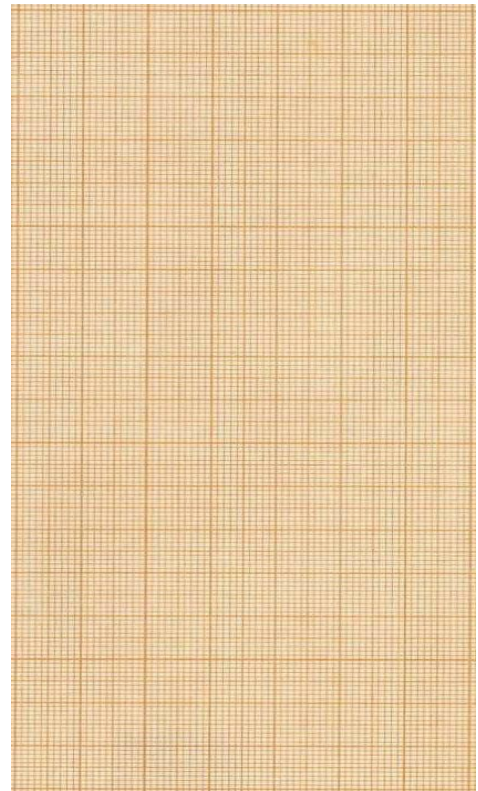


Fig. 5. El filósofo F. Bacon.  
Fuente: forum-  
psicologos.blogspot.com

*A diferencia de la tecnología cuya finalidad es la invención de nuevos sistemas, instrumentos o materiales que resuelvan necesidades y/o deseos de los seres humanos, la ciencia tiene por finalidad el descubrimiento de objetos y fenómenos y la construcción de teorías para explicarlos, es decir de las causas que los expliquen.*

*Como hemos visto, ciencia y técnica caminaron por separado hasta la Revolución Industrial, aunque ya, en siglo XVI, un filósofo llamado Francis Bacon, intuyó que la ciencia, además de servir para descubrir la verdad, debía tener otra finalidad más práctica, el dominio de la naturaleza para mejorar así las condiciones de vida de los seres humanos. Pensaba Bacon que si se llegasen a descubrir los principios y leyes que gobiernan los procesos naturales, se podían después utilizar para “domesticar” la naturaleza, ponerla al servicio de las personas y progresar continuamente. No se confundió Bacon al exponer este objetivo. Eso es lo que precisamente ha ocurrido desde la Revolución Industrial. Se mire por donde se mire, en nuestra sociedad todo funciona gracias al desarrollo de tecnologías y, como veremos, de la ciencia.*

*¿Por qué se desarrolló tanto la tecnología en esta época? La respuesta estriba en que el verdadero motor del cambio tecnológico fue la economía capitalista; la Revolución Industrial necesitaba nuevos inventos para producir más mercancías y trasladarlas más rápidamente a*



los centros de consumo. La demanda creciente de productos manufacturados fue el motor de la invención. Los cambios tecnológicos empezaron a ser financiados porque multiplicaban los beneficios.

El inicio de este cambio, fue la invención de la máquina de vapor que se desarrolló en las últimas décadas del siglo XVIII. Hasta mediados del siglo XVIII, había máquinas impulsadas por energía hidráulica, molinos, batanes, siderurgias, etc. pero el inconveniente de este tipo de energía era que estaba sujeta a las variaciones estacionales y que la localización de las industrias estaba supeditada a la existencia de ríos con cierto caudal. Las primeras máquinas de vapor, primero alimentadas con madera y después con carbón, eludieron estos inconvenientes, ya no estaba supeditada la producción a la geografía y a circunstancias climatológicas. Las primeras máquinas de vapor se utilizaron para achicar el agua de las minas de carbón; este combustible fósil era absolutamente esencial para abastecer las necesidades de producción energética, a medida que se aplicaron las máquinas de vapor a otras industrias: textil, transportes (ferrocarril y barco de vapor).

Hasta finales del siglo XVIII, la tecnología se desarrolló independientemente de la ciencia. En el curso de la Revolución Industrial la ciencia se convirtió en el factor determinante del desarrollo de nuevas tecnologías. La máquina de vapor se inventó por la aplicación consciente de ideas científicas sobre la fuerza y el calor. Posteriormente, de la reflexión sobre su funcionamiento nació una nueva rama de la Física, la Termodinámica.

La química empezó a aplicarse en la industria a principios del siglo XIX, tanto en la obtención de sustancias blanqueadoras como en la de tintes sintéticos y, posteriormente, en la invención de nuevos tejidos.

Pero la principal aportación de la ciencia a la tecnología, la hizo el descubrimiento de la electricidad y la formulación de la teoría electromagnética. Esto permitió inicialmente avances tan importantes como el telégrafo, el alumbrado y el motor eléctrico.

De no haber sido por la ciencia, no se hubieran desarrollado tecnologías clave para aumentar la producción de productos y mercancías y para mejorar la comunicación y el transporte y, por lo tanto, lo que conocemos hoy como Revolución Industrial se hubiera detenido o hubiera avanzado muchísimo más lentamente.

No vamos aquí a mencionar todos los avances que siguieron a este primer empujón de la Revolución Industrial, pero citaremos algunos: la aplicación del motor eléctrico a la automoción, navegación y aeronáutica, los avances de la química moderna permitieron obtener nuevos materiales: plásticos, caucho sintético, fibras artificiales, pesticidas, fármacos, especialmente, los antibióticos y la revolución tecnológica de las comunicaciones: la radio, la televisión y el teléfono.

Actualmente, esta colaboración entre ciencia y tecnología continúa siendo muy eficaz. Los gobiernos hablan de ciencia aplicada y de programas I+D, es decir de hacer investigación para potenciar el desarrollo. Después de la Segunda Guerra Mundial, la ciencia ha experimentado un desarrollo colosal con la formulación de la teoría atómica y su utilización en la producción de energía y de nuevos materiales, los avances científicos en el tratamiento de la información han permitido realizar la revolución informática cuyo instrumento clave ha sido el desarrollo del ordenador y, más adelante, la aparición de Internet, la tecnología espacial que ha revolucionado las comunicaciones, especialmente con la aparición de la telefonía móvil y el GPS y, finalmente, el desarrollo de la Biología molecular que ha originado la biotecnología moderna, concretamente, la ingeniería genética, con aplicaciones industriales, tanto agrícolas como ganaderas, la obtención de nuevos fármacos y el tratamiento de enfermedades.

En el curso de esta colaboración entre Ciencia y Tecnología se han desarrollado básicamente cuatro tipos de tecnologías para desarrollar la sociedad: la industrial, la científica, la sanitaria y la ambiental. Algunas de estas aplicaciones tecnológicas las estudiaremos en este curso; en concreto ciertas aplicaciones biotecnológicas.

Como habrás podido comprender, de no haber sido por el auge de la ciencia y su colaboración con la tecnología, el mundo actual sería parecido al de la Edad Media; las tecnologías de entonces hubieran mejorado poco y el aumento de producción agrícola e industrial hubiera sido muy pobre. No conoceríamos la electricidad, ni la electrónica, tampoco el



Fig. 6. El motor eléctrico. Fuente: [www.gyb.connections.cl](http://www.gyb.connections.cl)

*átomo y la energía nuclear, la aviación y astronáutica no hubieran sido posibles y la revolución informática y de los medios de comunicación no existiría sencillamente y, sobre todo, seríamos muchos menos.*

**Cuestión 11**

¿Cuál es la diferencia esencial entre ciencia y tecnología?

**Cuestión 12**

En la frase de Bacon ¿Qué significa poner la naturaleza al servicio del hombre? ¿Cómo se ha cumplido este sueño de Bacon?

**Cuestión 13**

¿Cómo nace la necesidad de realizar nuevos inventos?

**Cuestión 14**

¿Por qué fue tan importante la máquina de vapor?

**Cuestión 15**

¿Por qué es tan importante la aplicación de la ciencia a la innovación tecnológica?

**Cuestión 16**

¿Qué tecnologías subyacen en la fabricación y funcionamiento de una bombilla incandescente?  
¿Cuáles de ellas derivan de una aplicación consciente de alguna ciencia?

**Cuestión 17**

¿Cómo participan las diferentes ciencias en la agricultura de invernadero de cultivos transgénicos? ¿Participaron estas mismas ciencias en la agricultura tradicional?

**Cuestión 18**

¿Cómo contribuye la tecnología al avance de la ciencia?

**Cuestión 19**

¿Cuáles son los fines de cada tipo de tecnología: industrial, científica, sanitaria y ambiental?

**2. ¿CÓMO TRABAJAN LOS CIENTÍFICOS?**

**ACTIVIDAD 5**

Para ponernos en la piel de los científicos y saber cómo trabajan, os proponemos una actividad que simula una investigación científica.

Toda investigación científica comienza con el planteamiento de un problema; en este caso, ¿qué hay dentro del bote? Partimos de la hipótesis que asegura que hay tres pilas de 1,5 voltios. Un alumno trata de averiguar si el tipo de objetos que hay dentro del bote opaco coincide con esta hipótesis. El bote sólo puede contener objetos como los que hay encima de la mesa. Encima de la mesa hay otro bote similar al anterior vacío que puede utilizar. El alumno puede manipular el bote, pero no abrirlo.

En caso de no estar conforme, el alumno propone otra hipótesis que será contrastada por otro alumno. Así comienza un segundo ciclo de investigación.



Fig. 7. Objetos que puede contener el bote. Fuente: autor

**Cuestión 20**

Intenta recapitular lo que se hecho para averiguar lo que hay dentro del bote.



## ACTIVIDAD 6

Lee el siguiente texto y contesta a las cuestiones

### El método científico

No existe como tal un método científico. Dependiendo de los científicos y de la disciplina en la que se está investigando difieren los procedimientos de investigación. No obstante, conviene distinguir las siguientes etapas en el trabajo de los científicos:

- 1ª. Planteamiento de un problema (a partir de observaciones o/y reflexionando)
- 2ª. Formulación de hipótesis de las que se derivan predicciones
- 3ª. Contrastación mediante consulta bibliográfica, observación y experimentación
- 4ª. Análisis de los datos recogidos
- 5ª. Conclusiones
- 6ª. Difusión de los resultados de la investigación a la comunidad científica

La investigación hay que verla como un proceso en espiral, es decir se pueden repetir varias veces estas fases (ciclos de investigación) antes de darla por concluida. En la investigación que hemos simulado se parte de una pregunta: ¿Qué hay dentro del bote? Alguien asegura que hay 3 pilas; esa es la hipótesis que hay que contrastar. Esta hipótesis permite hacer alguna predicción como, por ejemplo, habrá tres sombras alargadas e iguales. Después se realiza la contrastación, que puede ser mediante observación o/y experimentación. Finalmente, se obtienen los datos y llegar a una conclusión: no hay 3 pilas.



Fig. 8. Contrastación observacional. Fuente: autor

La investigación puede continuar mediante un segundo ciclo de investigación y así sucesivamente hasta que los datos obtenidos estén de acuerdo o confirmen una hipótesis. En este caso enunciamos, por ejemplo, una segunda hipótesis, 1 tapón de goma y 2 pilas.

Las hipótesis se transforman en teorías cuando se han confirmado repetidas veces y por diferentes equipos de investigación.

### Cuestión 21

Para reconocer mejor las etapas y ciclos de una investigación, se ha diseñado la siguiente tabla que debes completar.

Etapas	Primer ciclo	Segundo ciclo
<b>Planteamiento problema</b>	¿Qué hay dentro del bote?	¿Qué hay dentro del bote?
<b>Formulación hipótesis Predicciones</b>	3 pilas Se podrán ver 3 sombras alargadas y oiremos sonidos de objetos rodando	
<b>Contrastación</b>	Observación	
<b>Análisis de datos</b>	Sonidos y sombras	
<b>Conclusiones</b>	No hay tres pilas	

### Cuestión 22

¿Cuál es la etapa que más nos acerca a la verdad?

### Cuestión 23

Partiendo de la siguiente pregunta: ¿Cómo se forman los gemelos?, formula tu hipótesis y trata de contrastarla bibliográficamente, ya sea mediante consulta de libros o entrando en Internet. A continuación realiza una tabla como la precedente y rellénala.

### ACTIVIDAD 7

En los últimos años se han obtenido los siguientes datos referentes al mar Mediterráneo. En Sicilia, una isla de este mar, se han encontrado huesos de elefantes y en la localidad de Realmonte (Agrigento) se ha hallado, a unos 200 metros de profundidad una capa de sal de gran grosor que continua por el fondo del mar, tanto es así que en esta capa de sal se ha construido mediante excavación una cueva que se ha convertido en iglesia (Chiesa de sale). Los científicos piensan que alguna vez el Mediterráneo se secó, debido probablemente al cierre del estrecho de Gibraltar. Los científicos esperan encontrar fósiles de otros organismos terrestres de origen africano que confirmen dicha suposición.

### Cuestión 24

Completa una tabla semejante a la anterior con el problema que se investiga, la hipótesis que se hace y la predicción que se deriva de ella.

### Cuestión 25

¿Cuáles son los datos u observaciones en los que se basa esta hipótesis científica?

### Cuestión 26

De ser cierta esta predicción ¿podría considerarse una teoría la desecación del Mar Mediterráneo?

## 3. LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA

### ACTIVIDAD 8

Lee el siguiente texto y contesta a las cuestiones.

#### La gran ciencia

Quizá muchos de vosotros tengáis todavía una idea equivocada de lo que es la ciencia, seguramente procedente de películas que hayáis visto. Quizá penséis que los científicos son personas raras, en algunos casos un poco locas, que se dedican de por vida a la investigación, que son despistados y un poco abandonados en su aspecto físico. Como en otros colectivos humanos, la personalidad de los científicos es muy variada, así como su forma de trabajar, sus actitudes y hábitos. Pero todos tienen que cumplir una condición: que lo que han observado y experimentado lo puedan cotejar otros científicos, de esta manera se evita que los científicos realicen especulaciones o, incluso, trampas, como en el caso del hombre de Piltdown en el que unos científicos construyeron un falso cráneo, según ellos de más de 1 millón de años, con huesos de cráneos de no más de 50.000 años y una mandíbula humana actual teñida de color amarillo para envejecerla.



Fig. 10. Proyecto Manhattan, cuya finalidad fue la construcción de la bomba atómica.



Fig. 9. hombre de Piltdown.  
Fuente: bloguetia.blogspot.com

Quizá también penséis que los científicos trabajan aisladamente. Es cierto que así fue en los albores de la ciencia, cuando los estados no la subvencionaban y cuando, incluso, estuvo perseguida por el poder eclesiástico al descubrir cosas que no estaban de acuerdo con la Biblia. Pero, en la actualidad, no hay nada más lejos de esta realidad. La actividad científica está organizada, es decir, existe una política científico-tecnológica que tiene unos objetivos y un presupuesto y que coordina los centros de investigación y universidades del país para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Las grandes empresas, por su parte, también invierten ingentes cantidades de dinero en investigación con el propósito de que algún día generen beneficios económicos.

Hay proyectos científico-tecnológicos que requieren un apoyo económico muy fuerte y la colaboración de miles de científicos y decenas de empresas no sólo a escala nacional sino también internacional. Entre los grandes proyectos científicos que se realizaron en el siglo pasado cabe destacar el proyecto Manhattan para la fabricación de la bomba atómica, el viaje a la Luna, la estación espacial internacional y el proyecto Genoma humano. En la actualidad, destacan el ITER y el LHC; el primero es un reactor nuclear de fusión que pretende ser el precursor de las centrales de fusión del futuro, centrales que nos proveerán –si se consigue dominar esta energía- de energía de manera ilimitada y con escasa contaminación, mientras que el segundo consiste en el experimento más grande y caro de la historia para conocer el origen del Universo y la constitución de la materia.

#### **Cuestión 27**

¿Sabes cuáles son los estudios o sea los títulos, que ha de tener un estudiante para convertirse en un físico de primera fila?

#### **Cuestión 28**

¿Qué significa que la ciencia es una actividad organizada?

#### **Cuestión 29**

¿Eres partidario de que todo lo que se pueda investigar se debe investigar o crees que hay que poner límites a la investigación científica?

### **4. LOS RIESGOS Y SU CONTROL. LA CRUZ DEL PROGRESO**

---

#### **ACTIVIDAD 9**

---

¿Hay aspectos negativos en el progreso? ¿Tienen la Ciencia y la Tecnología (en adelante C/T) responsabilidad en ellos? ¿Hasta qué punto pueden solucionar los problemas la C/T?

Escribe tus opiniones

---

#### **ACTIVIDAD 10**

---

Lee el siguiente texto y contesta después a las cuestiones

#### ***Riesgos naturales y no tan naturales***

*Todos los seres vivos se enfrentan a riesgos y la especie humana no se salva de ello. Los riesgos naturales son los fenómenos de la naturaleza que pueden afectar a las sociedades humanas, o bien a la salud de las personas, o bien a su economía. Los riesgos pueden ser climáticos (tormentas, huracanes, etc), geológicos (terremotos, deslizamientos de tierras, etc.) bióticos (gripe, picadura de una serpiente, plagas agrícolas, etc.)*

*En las sociedades del Paleolítico los hombres estaban bastante indefensos ante animales depredadores, enfermedades, las temperaturas extremas, etc. Las tecnologías que desarrollaron para defenderse de ellos fueron el fuego, las pieles, la vivienda, las armas, etc.*

*Las sociedades del Neolítico aumentaron considerablemente su población al inventar la agricultura y ganadería y mejorar los vestidos y viviendas. Sin embargo, el hacinamiento de la*

gente en las ciudades provocaba la transmisión rápida de las enfermedades infecciosas; con frecuencia las poblaciones eran asoladas por pestes de diverso tipo y por hambrunas cuando las cosechas, dependientes de la meteorología, eran escasas.

La Revolución Industrial trajo consigo mejoras en la sanidad, la alimentación y la vivienda que atajaron enfermedades de diverso tipo, por lo que la población, en general, mejoró mucho la esperanza de vida. Así mismo, los avances científicos en otros campos han permitido poner en marcha sistemas de predicción y prevención contra otro tipo de riesgos, como inundaciones, huracanes, terremotos, volcanes, etc. Las tecnologías que se han desarrollado y se desarrollan para prevenir los riesgos son la tecnología sanitaria y la ambiental.

Aunque los avances científicos y tecnológicos han hecho progresar la sociedad y disminuir las consecuencias de los riesgos naturales, también han contribuido a generar riesgos importantes por la propia tecnología, como, por ejemplo, los accidentes de coches. Con todo, el mayor riesgo tecnológico es la posibilidad de una guerra nuclear que, si fuera global, devolvería a los pocos supervivientes humanos a la edad de piedra. Así, a una pregunta que le hicieron a Einstein sobre la próxima guerra nuclear, el físico contestó: "no sé cómo será la tercera guerra mundial pero sí sé cómo será la cuarta, con piedras y palos".

Por otra parte, el crecimiento de la población humana y de la riqueza ha generado impactos en el medio natural que han desencadenado, a su vez, riesgos sobre la humanidad (Fig 11). Estos riesgos se denominan **riesgos inducidos** porque es la acción humana la que aumenta la intensidad de los procesos naturales. Por ejemplo, si una persona desvía un río para que pase cerca de su casa se arriesga a tener más inundaciones. El mayor de todos los riesgos inducidos (Fig. 11) es de sobra conocido, el aumento del efecto invernadero y el cambio climático. Como consecuencia de la toma de conciencia de los impactos y los riesgos, se ha desarrollado una tecnología ambiental que trata de reducirlos.

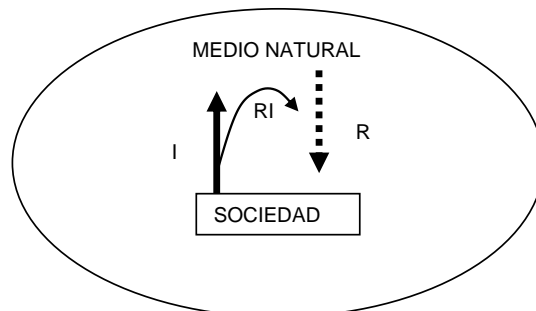


Fig 11. Los impactos son las acciones de la sociedad sobre el medio natural y los riesgos las consecuencias de los procesos del Medio que perjudican a la sociedad. Los riesgos inducidos son aquellos que causados por impactos que después tienen consecuencias sobre la sociedad. Fuente: autor

### Cuestión 30

¿En qué se diferencian los riesgos naturales de los tecnológicos y de los riesgos inducidos?

### Cuestión 31

Indica los principales factores que desencadenaron las pestes que asolaron las ciudades europeas de la Edad Media

### Cuestión 32

¿Qué tecnologías se han desarrollado para aminorar los riesgos?

### Cuestión 33

Las potabilizadoras de agua forman parte de la tecnología ambiental. ¿Qué riesgo tratan de controlar?

### Cuestión 34

¿Cómo pueden la ciencia y la tecnología disminuir el riesgo sísmico, es decir, los daños que ocasionan los terremotos?

### Cuestión 35

Se afirma que las actividades humanas están produciendo un cambio climático. ¿Sabes qué actividades humanas están potenciando este cambio climático? ¿Qué consecuencias puede llegar a tener un cambio en el clima? ¿Pueden la ciencia y la tecnología ayudar a controlarlo y a disminuir los riesgos que tendrá para millones de personas?

---

## ACTIVIDAD 11

---

### INVESTIGACIÓN DE LA CRISIS ECONÓMICA

La siguiente actividad consiste en el **estudio de la crisis económica** actual.

La economía es una ciencia en evolución y desde hace ya muchos años forma parte de los estudios universitarios. También es una tecnología que consiste en la aplicación de procedimientos y técnicas económicas que han ido cambiando con el tiempo.

¿Hasta qué punto la crisis actual es un riesgo generado por la propia tecnología económica? ¿Hasta qué punto es un riesgo inducido generado por problemas ambientales? ¿Cuáles son sus causas? ¿Cuáles sus consecuencias sociales y ambientales? ¿Cuáles son las salidas posibles de la crisis?

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:

La investigación se desarrollará a lo largo del curso en tres fases. En la Fase primera se realizará la investigación de las consecuencias de la crisis económica, en la segunda la de las causas que la han provocado y en la tercera investigaremos cuáles son las posibles salidas de la crisis y cuál se está adoptando.

#### FASE PRIMERA: Investigación de las consecuencias de la crisis económica

1. Planteamiento del problema: ¿Cuáles son las consecuencias de la crisis económica?
2. Formulación de hipótesis. Cada uno anota en su cuaderno algunas consecuencias que se le ocurran. Luego haremos una puesta en común.
3. Contrastación: Buscaremos bibliografía en Internet para contrastar estas consecuencias del aula.
4. Presentación de un **informe por grupo** con el siguiente guión:
  - Formulación del problema que se investiga
  - Formulación de hipótesis
  - Contrastación de cada una de ellas
  - Conclusiones
  - Bibliografía

(NOTA: En la página 18 figura un modelo de informe que podéis utilizar como guía)

#### FASE SEGUNDA: Investigación de las causas de la crisis económica

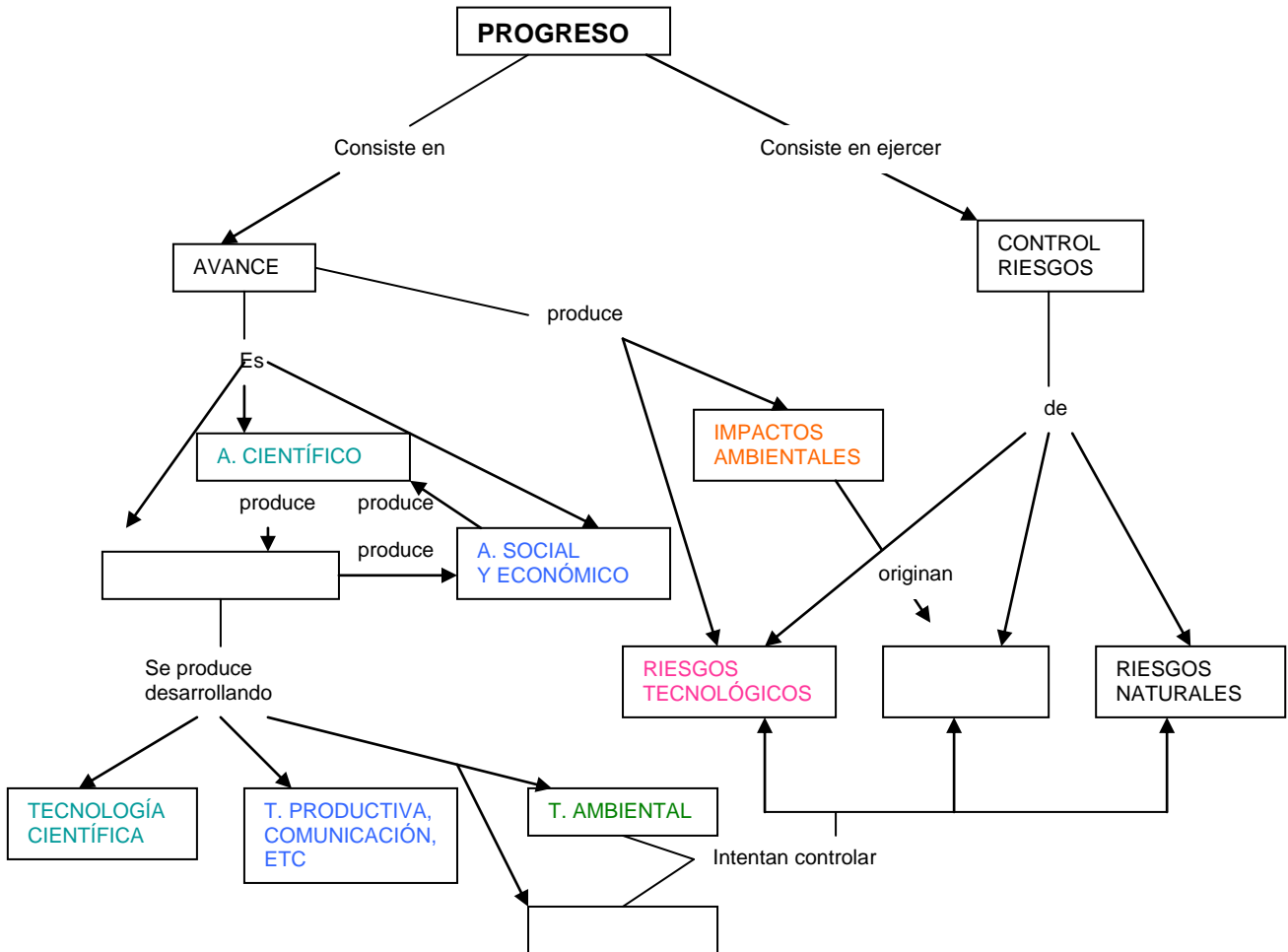
La metodología es similar a la de la fase anterior, aunque tiene algunas diferencias.

1. Planteamiento del problema: ¿Cuáles son las causas de la crisis económica?
2. Formulación de hipótesis. Cada uno anota en su cuaderno posibles causas. Luego haremos una puesta en común.
3. Contrastación: La contrastación se hará con los textos de investigación que figuran al término de esta unidad y si se desea se puede completar consultando Internet.
4. Presentación de un **informe por grupo** (tres páginas como mucho) con el siguiente guión:
  - Formulación del problema que se investiga
  - Formulación de hipótesis
  - Contrastación de cada una de ellas
  - Conclusiones
  - Bibliografía

(NOTA: El profesor indicará los plazos de cada fase de la investigación)

**ACTIVIDAD 12**

Completa el siguiente mapa conceptual.





## MODELO DE INFORME

### PROBLEMA

¿CUÁLES FUERON LAS CAUSAS DE LA CAÍDA DEL IMPERIO ROMANO?

### HIPÓTESIS

Las hipótesis de aula fueron las siguientes:

- H1. Las causas principales fueron políticas, rencillas, asesinatos y traiciones dividieron política y militarmente al imperio
- H2. Las causas fueron militares debido al hostigamiento de los ejércitos romanos por parte de los bárbaros
- H3. Las causas fundamentales fueron económicas. Había mucha corrupción y no había dinero suficiente para mantener al ejército y a la burocracia
- H4. El cristianismo modificó los valores de la sociedad y ello provocó las crisis política y económica que destruyeron el Imperio

### CONTRASTACIÓN (La contrastación se realiza con textos que no figuran aquí)

**H1.** Roma no tenía una política sucesoria estable, los hijos no heredaban el trono. Esto hizo que hubiera competencia por el poder, lo que inducía a la traición, al asesinato y a guerras entre diferentes sectores del ejército.

**H2.** Por otra parte, cada vez era más difícil mantener las fronteras, sobre todo contra los ejércitos bárbaros o germánicos. Las fronteras eran muy amplias y por otra parte, la gente romana vivía cada vez más cómodamente y se cansó de participar en el ejército, con lo cual cada vez fue más difícil controlar las fronteras.

**H3.** Es indudable que causas económicas influyeron en el desmoronamiento del Imperio Romano. Aunque pequeñas, en el texto hay referencias a estas causas, que a continuación voy a argumentar. Una vez acabado el período de expansión romano, gracias a las conquistas, el imperio perdió una fuente de riqueza fundamental, las arcas romanas y los silos que se llenaban con dinero y grano del exterior, respectivamente, dejaron de hacerlo. Esto obligó a las élites gobernantes a poner unos impuestos a la gente cada vez más elevados, lo que empobreció a la sociedad cada vez más. La gente del campo no podía sostenerse y emigró a las ciudades. En Roma muchos de ellos estaban en el paro y el sistema político puso en marcha un sistema de beneficencia que costaba mucho dinero.

**H4.** No he podido contrastar a través de la lectura del texto la causa religiosa, aunque me atrevo a asegurar que el cambio de valores que trajo consigo el cristianismo en una sociedad tan materialista como la romana, cambio de valores ligado a la creencia de una vida extraterrenal, no me parece que tuviera mucha influencia en el desmoronamiento del Imperio.

### Nueva hipótesis:

En el texto de investigación aparece una causa que no había sido contemplada por nosotros. Parece que la causa profunda reside en la destrucción de la base de recursos que sustentaba el imperio. Tras su expansión territorial mediante anexión de muchos territorios tras guerras ganadas (Macedonia, Pérgamo, Siria, Galia, Egipto), sufrió después las primeras derrotas militares por parte de ejércitos germánicos, lo cual hizo que Roma se atrincherara para mantener una infraestructura necesaria para sostener el imperio. Pero el mantenimiento de esta infraestructura era costoso, necesitaba importar recursos naturales continuamente, especialmente alimentos y madera. El resultado fue una deforestación extensa para extraer madera y mantener la flota comercial, pesquera y de guerra y, al propio tiempo, aumentar la extensión de terrenos agrícolas. Como consecuencia de la deforestación se produjo un aumento de la erosión y desertización. El sobrepastoreo también contribuyó en este sentido. Muchas tierras quedaron infértiles, y varios puertos sufrieron la colmatación por sedimentos, lo que privó a algunas ciudades de recursos como la pesca y el comercio marítimo. Por otra parte, los campesinos que utilizaban el barbecho (dejar "descansar" las tierras) se vieron obligados a sobreexplotarlas para pagar los impuestos. Poco a



poco los suelos perdieron fertilidad, y la producción agraria se redujo considerablemente, hasta el punto que numerosos campesinos se vieron obligados a abandonar sus tierras y emigrar a la ciudad. Roma llegó a tener más de 1 millón de habitantes pero un tercio estaba en la miseria, y los gobernantes tuvieron que dedicar ingentes cantidades de recursos a mantener esta beneficencia pública. La despoblación del campo tuvo también otras repercusiones. Las tierras abandonadas ya no recibían cuidados: aumentó la erosión y la pérdida de fertilidad, se dejó de drenar las tierras que se inundaban en primavera, convirtiéndose en terrenos pantanosos que aumentaron la malaria y a minar la salud de la población. El descenso de población de Roma y otras ciudades por la excesiva presión fiscal, la miseria en las ciudades y la muerte por plagas fue la muestra más palpable de la decadencia del Imperio. Roma, en el siglo VI después de Cristo, llegó a tener menos de 30.000 habitantes.

Roma experimentó las duras realidades que imponen las leyes de la Termodinámica. Mantener una población y una infraestructura como la suya requería ingentes cantidades de energía. Sin embargo, su régimen energético sufrió un paulatino agotamiento. Sin ninguna fuente de energía alternativa, Roma impuso una presión cada vez mayor sobre los recursos fundamentales, bosques y suelos, lo que llevó a la sobreexplotación de los mismos. Con un régimen energético debilitado y próximo al agotamiento, el imperio comenzó a resquebrajarse. Fallaron los servicios básicos, la vasta infraestructura comenzó a degradarse, el ejército se vio incapaz de mantener a raya a los invasores y el gran Imperio Romano se hundió.

## CONCLUSIONES

1. Se han contrastado las hipótesis de las causas políticas, militares y económicas de modo que todas ellas contribuyeron al desmoronamiento del Imperio.
2. La nueva hipótesis de la crisis ecológica quizá fue la más básica de todas ellas, pues sin suficiente alimento no pudo sostenerse el ejército, ni la economía, ni la política imperial.
3. No se ha podido contrastar la causa religiosa.

## BIBLIOGRAFÍA

# Textos de investigación

## Texto 1

### La formación de burbujas en el desencadenamiento de la crisis

¿Qué son las burbujas financieras?<sup>1</sup>

Muchos bancos e inversores en lugar de dedicarse a invertir en actividades productivas, han dedicado su dinero a obtener ganancia de una manera mucho más fácil que poniendo una empresa, especulando, es decir, vendiendo y volviendo a comprar y a vender.

Una burbuja es una situación económica en la que los inversores confían en que el precio de algo no va a dejar de crecer. La ley por antonomasia de la economía, ley de la oferta y la demanda, deja de actuar. Al contrario de lo que se espera cuando actúa el mecanismo de oferta y demanda que lleva a la regulación de los precios, en las burbujas financieras los bienes se atesoran en lugar de consumirse y cuanto más en alza están sus precios más se tiende a comprar para volver a vender con ganancia. Así se desencadenan espirales explosivas de revalorizaciones que desencadenan la burbuja.

Esto ha ocurrido en España y EE.UU con los pisos y casas. Por muchas casas que se hicieran siempre había compradores y el precio subía; la gente no compraba casas porque las necesitara sino para especular, esperaban que subiera el precio y vendían. Pero también ha ocurrido con los alimentos, lo cual ha producido el enriquecimiento de unos y el hambre de muchos millones de personas.

Ahora bien, mientras la burbuja crece se gana dinero, pero antes o después la burbuja estalla porque, además de que todo proceso económico es finito, no hay nada real que sostenga los precios al alza, sólo la confianza de los inversores en que subirá ininterrumpidamente. Cuando ocurre esto, la burbuja desemboca en una crisis y los inversores se quedan sin beneficios y los que dependen de ellos para mantener su actividad económica caen con ellos. La crisis no sólo afecta al mundo de las finanzas sino que se lleva con él a la economía real.

Un factor importante que ha contribuido al aumento de la especulación y al riesgo que conlleva, la formación de burbujas, es el papel de las nuevas tecnologías; con un sencillo *modem* se



<sup>1</sup> Torres, J (2009). La crisis financiera. Guía para entenderla y explicarla. ATTAC

pueden comprar y vender dinero, inmuebles, acciones, bonos, etc. en un instante, durante las 24 horas del día y los 7 días de la semana.

De acuerdo con Torres<sup>2</sup>, el origen inmediato de la crisis radica en la formación en EE.UU de una burbuja inmobiliaria (compra y venta de casas). La expansión enorme del mercado inmobiliario producida por la facilidad con la que los bancos daban préstamos a bajo interés, lanzó a la gente a comprar y comprar casas y pisos por necesidad o para especular.

De esta manera mucha gente adquirió hipotecas que a poco que subieran los intereses se vería imposibilitada de pagar. Y eso es lo que sucedió. Esta política atrapó a muchas familias (alrededor de 8 millones de personas con hipoteca) en una situación sin salida; empezaron los retrasos en el pago de sus cuotas y finalmente los impagos. La burbuja inmobiliaria comenzó a desinflarse y los precios de las viviendas a descender por lo que mucha gente vio cómo su hipoteca contratada poseía un valor mucho mayor que el de su vivienda en ese momento. Este es el origen de la crisis económica actual.

El impago creciente de las hipotecas desató la inseguridad y desconfianza de bancos e inversores y empezaron a restringirse los préstamos y a retirar el dinero en circulación en los mercados, lo que desató una crisis financiera. Se produjo así una falta de liquidez o sea, de dinero en circulación, no porque no lo hubiera sino porque fue retirado del mercado ante la desconfianza provocada.

Esta falta de liquidez en los circuitos financieros afectó a la financiación de la economía “real”. El estallido de la burbuja inmobiliaria se cebó rápidamente con el sector de la construcción y otros sectores dependientes de él y ya no se daban préstamos a personas y empresas lo que llevó a millones de trabajadores al paro. El paro retrajo el consumo y sin consumo la producción se contrajo todavía más.

---

<sup>2</sup> Obra citada

## Texto 2

### Las causas profundas de la crisis

Según la teoría económica capitalista, el mercado tiene la capacidad de autorregularse. Del conjunto de los individuos, que lógicamente actúan egoístamente comprando y vendiendo según su propio interés, nace una sociedad justa porque el mercado redistribuye la riqueza espontáneamente y el resultado global es la mejor sociedad posible. Por lo tanto, la economía capitalista defiende que la intervención del Estado, regulando la economía mediante leyes, sobra puesto que el propio mercado posee la capacidad de autorregulación. Las crisis económicas llegan cuando los Estados intervienen en la economía o acontezca alguna otra circunstancia que impida que el mercado funcione con total libertad.

La crisis actual demuestra que la mano autorreguladora de los mercados deja mucho que desear. Como hemos visto, es precisamente la libertad con la que ha actuado la economía financiera la que nos ha llevado a esta crisis; por el contrario, los bancos amenazados por la bancarrota han pedido –y la han tenido- la intervención de los Estados inyectando mucho dinero para salvarlos de la quiebra. De modo que cuando las cosas van bien sobran los Estados, pero cuando van mal bien piden la ayuda de los Estados.

La casi total libertad con la que juegan los bancos con el dinero de los ciudadanos no hubiera sido posible si los políticos no hubieran hecho leyes para anular la intervención de los Estados. De modo que los políticos son corresponsables de la situación y de la crisis actual. Veamos cuál ha sido la intervención de los estados, especialmente de EE.UU.

La revolución neoliberal de los años 80 del siglo pasado, llevada a cabo en EE.UU y en Inglaterra por Reagan y Thatcher, respectivamente, consistió en una serie de medidas, apoyadas por leyes, que permitieron eliminar los controles a las compañías financieras y enriquecerse enormemente a costa de las clases media y bajas.

En EE. UU., el salario medio de un trabajador (ajustado a la inflación) es hoy más bajo que hace 30 años<sup>3</sup>; mientras en los años setenta del siglo XX el 1% de la población poseía una renta nacional del 9%, hoy ese porcentaje de ricos goza de una renta del 23,5 %.

Este descenso de la renta de las familias ha forzado a la mujer a incorporarse al mercado de trabajo, pero aun así, la capacidad adquisitiva de las familias ha ido disminuyendo.



Ante las dificultades del consumo, el presidente Bush, ordenó a la Reserva Federal (El Banco Central de este país) la rebaja de los tipos de interés, pasando de un 6,55% a un mínimo histórico del 1%. Esta bajada de los tipos de interés animó a la gente a solicitar préstamos lo cual activó el consumo y la economía pero endeudó cada vez más a los estadounidenses.

Desgraciadamente, el endeudamiento no sólo activó el consumo por lo barato que salía, sino que además podía servir para especular. Así se generó una burbuja inmobiliaria de gigantescas

<sup>3</sup> Navarro, V (2010). Las causas de la crisis. Público 9/9/2010.

proporciones. Torres afirma que durante el año 2005, aproximadamente un 40% de las viviendas compradas eran segundas viviendas o fueron destinadas a especular con ellas.<sup>4</sup>

Los bancos se dedicaron a ofertar préstamos a bajo interés para compensar las pérdidas de beneficios por lo barato que estaba el dinero. Para lograr mayores beneficios todavía, los bancos echaron más leña al fuego ofertando hipotecas *subprime*, hipotecas de elevado riesgo que se concedían a familias que muy ajustadamente podían pagarlas, a cambio, naturalmente, de tipos de interés más elevados.

Contrariamente a la lógica común, los bancos no guardan los contratos de las hipotecas en un cajón sino que negocian con ellos. Los venden mediante una operación denominada “titulización” consistente en cambiar papel por dinero líquido. De esta manera los bancos transfieren los derechos de cobro de los préstamos pero también los riesgos. Así se vende y compra deuda por todo el planeta con el objetivo de ganar mucho dinero. Pero al mismo tiempo se extiende el riesgo; los contratos de los préstamos van pasando de mano en mano, generando una pirámide invertida que mueve millones de euros que apenas tiene que relación con la economía productiva. Dicho de otra manera, cuando una persona solicita un préstamo, el dinero de la amortización del préstamo más los intereses pactados, suponen un derecho de cobro que se va repartiendo a diversas entidades desconocidas para la persona en cuestión.

Naturalmente para que todo este tipo de transacciones pudieran hacerse de manera generalizada, tuvieron que dictarse normas por parte de los gobiernos, cada vez más conniventes con los bancos y otras empresas financieras.

La llamada revolución neoliberal, comenzada en los años 80 por Reagan y Thatcher, consistió en tres tipos de medidas que favorecieron el crecimiento de las rentas de los ricos a costa de las rentas medias e inferiores. Los tres tipos de medidas son: la desregulación de los mercados, la privatización de las empresas públicas y la disminución de las políticas sociales.

La desregulación de los mercados consiste en eliminar las normas dictadas por los Estados para controlar y regular los flujos de dinero. De esta manera, los bancos y empresas financieras ya no tienen la obligación de invertir en la economía real para ayudar a las empresas a producir sino que pueden emplearlo en “jugar” y especular, asumiendo riesgos muy peligrosos, como hemos visto. Los Estados además han rebajado la cota fiscal de los más ricos y no contentos con ello disponen de paraísos fiscales (Estados donde permiten tener dinero en bancos sin pagar impuestos) para eludir tener que pagar impuestos a los Estados.

La privatización de empresas públicas consiste en privatizar aquellas empresas propiedad del Estado que dan dinero. Antes los estados tenían empresas, muchas de ellas fundamentales o estratégicas para los países, como las energéticas, algunas de comunicación y de transporte, etc. que, siendo solventes, fueron vendidas al sector privado a precios de ganga. Cada vez hay más presión para que servicios sociales básicos, como la sanidad, la educación y las pensiones pasen a manos privadas. Todo lo que huele a dinero pretende ser adquirido por compañías privadas. Finalmente, al disponer de menos dinero debido a la menor contribución de los ricos, los estados carecen de suficiente liquidez y se ven obligados o a rebajar los servicios sociales o a endeudarse para mantener dichos servicios. De esta manera, se vuelven cada vez más dependientes de los bancos y del poder financiero, en general, y hacen políticas que no figuran en sus programas electorales, con lo cual la democracia que consiste en el poder del pueblo a través de sus representantes elegidos se va empobreciendo.

España y otros países son un buen ejemplo de esto. En las últimas décadas, los mercados se han liberalizado mundialmente, ha bajado la presión fiscal sobre los más ricos y durante la crisis se han endeudado para sostener a ciertos bancos y cajas así como para mantener los servicios

---

<sup>4</sup> Op. citada

sociales, de modo que ahora tiene que hacer las políticas que le dictan los mercados, privatizar, aumentar la presión fiscal sobre las clases medias y bajas y reducir servicios.

¿Han tenido algo que ver los factores ambientales o ecológicos en el desencadenamiento de la crisis económica?

La mayoría de los autores ni tan siquiera han contemplado esa posibilidad y algunos que lo han hecho afirman que no ha tenido incidencia alguna.

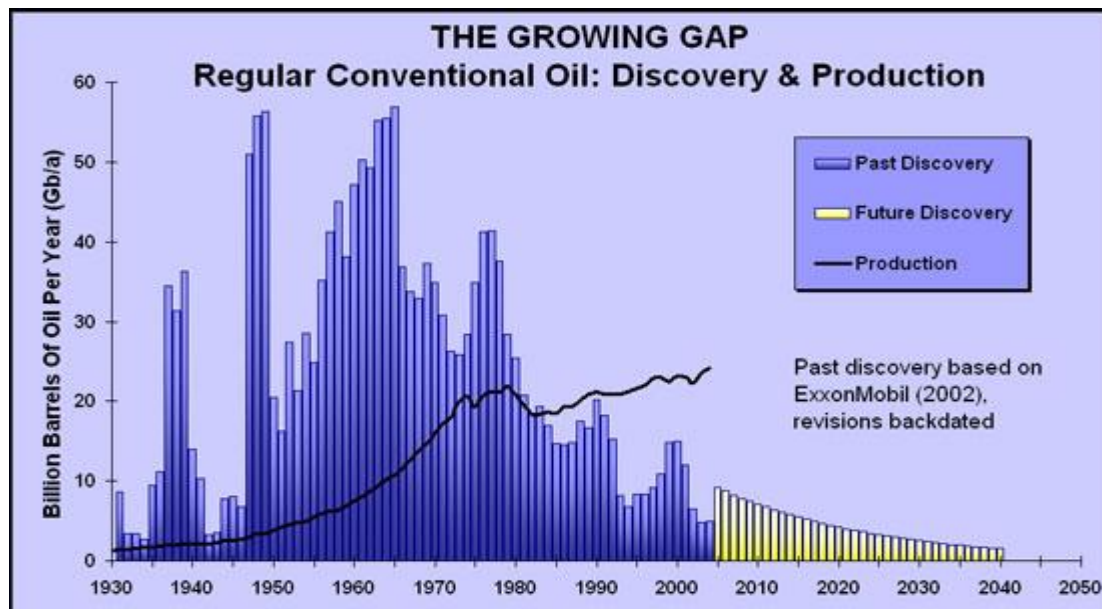
Sin embargo, Jeremy Rifkin <sup>5</sup>, un economista ecológico, sostiene que la crisis financiera se desató a partir de julio de 2007 cuando el barril de petróleo llegó a los 147 dólares debido fundamentalmente al incremento de la demanda de países como China y la India.

Esta subida del precio del crudo estimuló la subida general de precios puesto que prácticamente no hay actividad alguna que no precise la energía del petróleo. La subida de precios generales determinó que el consumo comenzara a disminuir. Esto generó una falta de confianza en los bancos que detuvieron su loca carrera de préstamos.

Aunque no fuera el principal desencadenante de la crisis, probablemente el aumento del precio del petróleo espoleó la rapidez con la que sobrevino la crisis.

Ahora bien, la cantidad de petróleo por habitante tocó techo en 1979 debido a dos circunstancias, el aumento de la población mundial y el descenso del ritmo en el descubrimiento de nuevos yacimientos que ha ido cayendo desde la década de 1960 (Ver figura siguiente).

Esto significa que se está “produciendo” y quemando crudo descubierto hace muchos años por lo que cabe esperar que el petróleo se convierta en el principal factor limitante del crecimiento y, por lo tanto, que aunque no ha sido ahora, se convierta en el factor esencial que determine las futuras crisis económicas<sup>6</sup>.



Descubrimientos de petróleo a lo largo del tiempo y predicciones hasta el 2040. Extracción o producción de petróleo hasta el 2005.

Fuente: [www.psp-sa.comArt\\_Petroleo.htm](http://www.psp-sa.comArt_Petroleo.htm)

<sup>5</sup> Rifkin, J. (2010). Entrevista en Cinco días 23/3/2010.

<sup>6</sup> Op. citada