

## **Unidade 1**

### **CIENCIA E SOCIEDADE**

#### **Unidade 1: CIENCIA E SOCIEDADE**

- 1.1. - Concepto de Ciencia e Método Científico
  - 1.1.1. - Concepto de Ciencia
  - 1.1.2. - Concepto de Método Científico
  - 1.1.3. - Clasificación das ciencias
- 1.2. - Historia da Ciencia
  - 1.2.1. - A Ciencia, antes da Revolución Científica
  - 1.2.2. - A Revolución Científica
  - 1.2.3. - Os séculos XX e XXI
- 1.3. - Avances científico-tecnolóxicos na sociedade
  - 1.3.1. - Ciencia e Tecnoloxía
  - 1.3.2. - Ciencia, Tecnoloxía e Sociedade
  - 1.3.3. - Avances científico-tecnolóxicos e a súa relación coa sociedade
  - 1.3.4. - Importancia do ensino da Ciencia na sociedade actual
- 1.4. - Análise crítica da Ciencia e da Tecnoloxía
  - 1.4.1. - Límites aos avances da Ciencia e a Tecnoloxía
  - 1.4.2. - Utilización do progreso científico e tecnolóxico dunha forma responsable.
  - 1.4.3. - O diálogo "ciencia-sociedade"
  - 1.4.4. - Ciencia, sociedade e medios de comunicación

## 1.1. - Concepto de Ciencia e Método Científico

Antes de definir a ciencia e o método científico, sería interesante buscar palabras que se puidesen relacionar con ambos os dous conceptos.

Así, palabras como verdade, curiosidade, coñecemento, desenvolvemento, explicación, significado e outras moi parecidas poderíamos utilizalas para definir a ciencia e o seu método de traballo: o método científico.

Pero a anterior reflexión pode ser moi enganosa xa que, dende o inicio da ciencia ata a actualidade, a humanidade pasou por épocas nas que traballar en ciencia era difícil e para nada estaba claro e diferenciado o concepto de ciencia doutro tipo de actividades e coñecementos que non se poden considerar científicos.

De aí a importancia de clarificar conceptos en todos os campos da vida e, por suposto, en todo o relacionado coa ciencia; e máis agora xa que está presente en todos os campos de saber.

### 1.1.1. - Concepto de Ciencia

Se buscamos o significado da palabra ciencia dende o punto de vista etimolóxico, atopamos que provén do verbo latino *scire*, cuxo significado poderíamos traducir por *saber*.

Unha definición de **ciencia** podería ser a seguinte: "é un conxunto sistemático de coñecementos sobre a realidade observable, que se obteñen mediante un método de investigación chamado método científico". En canto aos seus obxectivos, moitos autores falan de establecer, mediante a ciencia, unha serie de leis e teorías cuxa finalidade última é a explicación dos fenómenos naturais.

A ciencia e a filosofía estiveron unidas durante moito tempo; a diferenciación máis clara xorde no momento en que se fala de coñecemento científico como algo que está unido necesariamente ao deseño experimental, á experimentación e, consecuentemente, ao cálculo matemático.

Paralelo ao desenvolvemento da ciencia, foi avanzando o desenvolvemento da tecnoloxía, que facilitou a vida a moitos individuos. Os avances científico-tecnolóxicos chegan á sociedade de forma diferente; non todos os membros de todas as sociedades teñen acceso do mesmo modo aos avances científico-tecnolóxicos e ás súas consecuencias directas no funcionamento do mundo.

Ao falar de ciencia e coñecemento científico non se poden perder de vista as súas posibles aplicacións prácticas, algo moi presente na nosa actual sociedade e que, en moitos casos, precisa de profundas reflexións éticas conducentes a previr ou impedir que a ciencia sexa utilizada como ferramenta con fins delituosos ou pouco beneficiosos para a humanidade; así, un breve percorrido pola historia da ciencia é suficiente para comprobar o perigo que certas aplicacións dos coñecementos científicos poden carrexar á sociedade. O diálogo ciencia-sociedade é, en moitos casos, fonte de conflitos moi difíciles de resolver.

É moi importante, antes de falar de ciencia, ter claro o que é a **pseudociencia**, termo que engloba datos enganosos e fraudulentos, que pretenden presentarse ante a sociedade como científicos cando en realidade non o son. Dentro deste grupo inclúense individuos que se fan pasar por científicos cando en realidade non son máis que estafadores que din ter acceso a informacións ás que só eles poden chegar, evitando así que se cuestione ou se investigue a súa "veracidade".

### 1.1.2. - Concepto de Método Científico

En canto ao significado etimolóxico da palabra método, significa camiño; polo tanto se aplicamos o anterior ao método científico, sería o camiño a seguir pola ciencia para alcanzar o seu obxectivo principal e único: o coñecemento veraz da realidade.

A ciencia utiliza un método de traballo propio: o método científico (o seu uso diferénciase claramente de disciplinas ás que estivo unida durante moitas épocas da súa historia, como por exemplo a filosofía).

Unha posible definición de **método científico** podería ser a seguinte: "é o método de traballo que utiliza a ciencia e que consiste fundamentalmente nunha serie de fases ou etapas polas que debe de pasar necesariamente o traballo científico e cuxa finalidade é a de explicar os fenómenos observables no mundo".

Poderíamos dicir tamén que é o único procedemento que non pretende, en ningún caso, obter uns resultados que sexan rotundamente definitivos, e que a súa aplicación si é extensible a todos os campos de saber.

Antes de analizar as diferentes etapas ou fases do método científico, é conveniente distinguir ben entre método dedutivo (de dedución) e método indutivo (de indución).

Cando a ciencia usa o método de dedución (a partir de premisas obtense unha conclusión ou razoamento lóxico) refírese fundamentalmente a procesos de investigación relacionados coas ciencias formais; as ciencias experimentais utilizan o método de indución (parte de situacións ou realidades da experiencia, a partir das que se chega a conclusións xerais).

Sexa cal sexa o ámbito da ciencia en que se investigue, o camiño da ciencia (o seu método de traballo) pasa necesariamente pola observación, a determinación dun problema (que será o obxecto de estudo), a formulación dunha hipótese que intentará explicar o observado, o deseño dun experimento aplicable ao feito a investigar, a análise dos resultados obtidos para, finalmente, concluír cun resultado final que debe ser comunicado á sociedade (incluíndo, por suposto, á comunidade científica) para, finalmente chegar á conclusión final: o coñecemento científico baseado no método científico. De todo isto pódense extraer unha serie de fases ou etapas sistematizadas que constitúen o método científico e que todos os científicos deben levar a cabo de forma ordenada e meticulosa; as devanditas fases ou etapas correspóndense, dun modo xeral, coas fases ou etapas do pensamento reflexivo.



## As fases ou etapas do Método Científico:

1º) Observación: debe ser completamente libre de prexuízos; trátase de percibir uns feitos tal e como se observan, sen ter en conta o que outros dixeron ou din sobre el á hora de observalo. A corrección debe estar presente sempre en todas as fases do método científico e, por suposto, na observación duns feitos que van ser analizados durante a investigación científica.

2º) Formulación do problema: unha vez observado un feito, é o momento de formular preguntas sobre este.

3º) Formulación de hipótese: é o momento de buscar información e datos xa publicados sobre o feito observado e as preguntas formuladas sobre este; sempre usando fontes de información fiables sobre o tema, usando textos procedentes de revistas especializadas sobre o tema e asegurándose de que os seus autores chegaron ás súas conclusións usando os pasos da ciencia.

Con todos os datos recompilados, o concluído do observado e as preguntas formuladas sobre o problema, é o momento de formular unha hipótese de traballo. A súa finalidade será sempre a de buscar unha explicación ao feito observado e unhas respostas ás preguntas xurdidas da devandita observación.

4º) Deseño experimental: o deseño dos experimentos debe ser moi rigoroso; é unha tentación moi perigosa levar a cabo deseños experimentais "guiados"; é dicir, buscar só aqueles experimentos que demostren o formulado na hipótese. O ideal é utilizar todos os deseños experimentais posibles aplicables ao obxecto de estudo e ter en conta todos os resultados obtidos. Se algún dos datos obtidos experimentalmente contradí a hipótese formulada, será necesario reformulala e sometela a novas experimentacións para poder comprobala.

5º) Análise e interpretación dos datos obtidos: con todos os datos obtidos da experimentación, o científico debe levar a cabo análise, contrastar datos, aplicar leis matemáticas e comparar resultados. En definitiva, apoiar a súa hipótese nos datos obtidos cos seus deseños experimentais.

6º) Comunicación dos resultados: unha vez rematado o traballo de investigación e contrastada de forma rigorosa a hipótese formulada para explicar o feito observado, é o momento en que o científico debe dar a coñecer á sociedade as súas conclusións. Para iso utilizará os distintos medios de comunicación para facer chegar á comunidade científica e á sociedade as conclusións dos seus traballos. É importante destacar que o método científico é imprescindible mesmo para superar uns mínimos esixidos para que un traballo de investigación sexa aceptado pola comunidade científica. É, en definitiva, a normativa que preside e xustifica cada unha das actuacións propias do investigador.

A partir dese momento, pódese falar de teorías en vez de hipótese; pero sen esquecer que poden aparecer novas investigacións e novas evidencias que a contradigan. Será o momento de empezar de novo a traballar para esclarecer o obxecto de estudo, pero sempre utilizando de forma rigorosa, exacta e libre de prexuízos, o método científico.

## "Alternativas" ao Método Científico:

Durante o século XX xorden voces que cuestionan o feito de que o método científico sexa o único camiño para o traballo da ciencia.

Dentro do anterior debate fálase de explicar determinados coñecementos (fundamentalmente os relacionados coas ciencias sociais) utilizando a comprensión. Fálase, neste contexto, de Hermenéutica como método ou camiño para acceder á comprensión das ciencias sociais.

Non estritamente como unha alternativa ao método científico, aínda que si como algo a ter moi en conta a falar da ciencia e o seu método de traballo, está a Serendipia. Falar de serendipia é falar de sorte e ciencia; ambas as dúas poden levar a coñecementos científicos moitas veces inesperados, pero non por iso menos interesantes e, por suposto, que poden conducir a posteriores coñecementos científicos con moi interesantes aplicacións prácticas.

Paul Feyerabend reflexiona sobre o método científico, chegando á conclusión de que non é infalible, pode chegar a poñer límites ao avance científico e ao traballo dos homes de ciencia xa que, segundo el, a liberdade debe ser unha premisa fundamental para buscar a verdade sobre o funcionamento do mundo; el fala do chamado anarquismo epistemolóxico ("na ciencia, todo vale").

### 1.1.3. - Clasificación das Ciencias

Como sucede sempre que se intenta facer unha clasificación, xorde un debate acerca dos diferentes criterios de clasificación que se poden utilizar para levala a cabo; e, por suposto, a ciencia tamén se someteu e sométese á anterior controversia.

As ciencias, ao longo da historia e grazas ao avance do coñecemento científico, fóronse especializando e subdividindo; así por exemplo a bioloxía diferencia entre bioquímica, xenética, microbioloxía, fisioloxía, citoloxía, histoloxía, botánica, zooloxía, ...

Unha das moitas e posibles clasificacións distingue entre ciencias formais e ciencias experimentais (tamén chamadas empíricas):

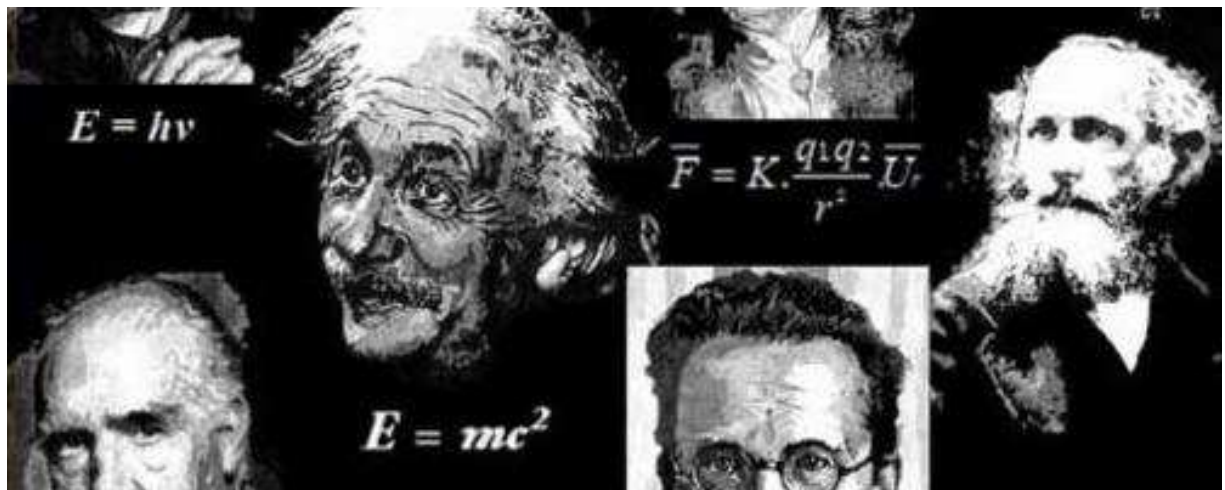
- **Ciencias formais:** son a principal ferramenta utilizada polas ciencias empíricas e xorden a partir de deducións.  
Un exemplo serían as matemáticas.
- **Ciencias experimentais:** xorden a partir da experiencia. Poden diferenciarse como Ciencias experimentais naturais (por exemplo a bioloxía, física ou a medicina) e Ciencias experimentais sociais (por exemplo a historia, a socioloxía ou a psicoloxía).

A cada vez maior especialización das ciencias aumenta as subdivisións dentro das diferentes disciplinas científicas. Así, cada vez é máis necesaria a comunicación entre as ciencias, é dicir a interdisciplinariedade; e sempre coa finalidade última de avanzar no coñecemento científico e na busca de explicacións sobre o funcionamento do mundo.

## 1.2. - Historia da Ciencia

Hai que retroceder ata os albores da humanidade para atopar datos que confirmen o que xa ninguén dubida: coñecementos sobre astronomía, matemáticas, uso de diferentes materiais, son exemplos que demostran que, xa antes do Neolítico, o home usaba os seus coñecementos (arcaicos, vistos dende a perspectiva actual, pero non tanto se nos intentamos situar no contexto histórico no que se desenvolven).

Son moitos os datos que se poden achegar sobre a historia da ciencia; en moitos casos, os acertos da ciencia conviven con grandes fracasos e tamén con momentos históricos nos que, por cuestións políticas e relixiosas, a súa evolución vese interrompida e os homes de ciencia teñen moitas dificultades para levar a cabo as súas investigacións e, sobre todo, para dávalas a coñecer á sociedade.



### 1.2.1. - A Ciencia, antes da Revolución Científica

A época grecorromana foi moi frutífera para a ciencia. En principio, a ciencia e a filosofía estaban unidas, pero cada vez máis fóronse separando e delimitando os seus respectivos obxectos de estudo.

Durante a Idade Media, a influencia do catolicismo na evolución da ciencia é decisiva. Non se pode falar de ciencia na época medieval sen pensar na súa trágica relación coa Santa Inquisición. Unha crenza moi común nestes séculos era a de buscar a verdade exclusivamente na relixión e nos textos clásicos.





### 1.2.2. - A Revolución Científica

Os séculos XVI e XVII supoñen a base sobre a que se sustenta a ciencia moderna e é o que se coñece como Revolución Científica. Moitos homes de ciencia son os culpables de que se considere este momento da historia como o máis importante dende o punto de vista do asentamento ou consolidación da ciencia na sociedade.

A continuación veu o chamado Século da Ilustración, un século con grandes éxitos en todos os campos da ciencia (a Física, a Química, a Bioloxía, as Matemáticas...).

A partir deste momento xa se pode falar de universidades e sociedades científicas, como algo completamente integrado na sociedade; e a ciencia, grazas ao rigoroso traballo de investigación levado a cabo por moitos homes de ciencia cuxa enumeración se faría interminable, vai adquirindo cada vez máis prestixio.

Así, a humanidade achégase ao século XIX, denominado en moitos libros de Historia como "século da ciencia". É importante, tamén antes de entrar no século XX, que durante o século XIX a ciencia, cada vez máis, estimula e favorece o crecemento tecnolóxico.

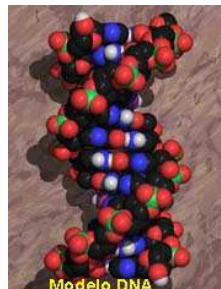
### 1.2.3. - Séculos XX e XXI

Ao falar de Ciencia no século XX e XXI é indispensable reflexionar sobre a importancia e transcendencia que os avances tecnolóxicos supoñen no seu imparable avance; así, no século XX, os avances tecnolóxicos están intimamente relacionados cos resultados da investigación científica.

O momento en que se atopa actualmente o home está definitivamente condicionado polos avances científico-tecnolóxicos que marcan o seu estilo de vida e, mesmo, o seu pensamento.

Un dos innumerables exemplos que poden ilustrar a situación actual da ciencia na sociedade é a Xenética. Dende que, a mediados do século XX, se descubriu a estrutura do material xenético (o ADN), as implicacións para a humanidade non deixaron de xurdir. Unha vez coñecida a armazón estrutural do material hereditario, o home comezou a pensar na posibilidade de manipulalo; así empezan os estudos de Enxeñaría Xenética e Biotecnoloxía. E, paralelamente, unha serie de reflexións éticas que intentan dalgún xeito "controlar" ditos avances e que, a medida que avanza o século XXI, a humanidade comproba que son máis necesarias que nunca para evitar que os avances científico-tecnolóxicos sexan usados cuns obxectivos non beneficiosos para a sociedade (militares, fraudulentos, non respectuosos co medio, que non cheguen do mesmo modo a todos os membros da sociedade,...).

Para moitos autores, o reto da sociedade en canto á súa relación coa ciencia e a técnica está precisamente en deixar claros uns límites éticos e legais que marquen o camiño na súa evolución imparable durante o presente século.



### 1.3. - Avances científico-tecnolóxicos na sociedade

#### 1.3.1. - Ciencia e Tecnoloxía

Unha vez entendido o concepto de Ciencia, a Tecnoloxía pódese ver como un coñecemento práctico organizado coa finalidade de resolver cuestións ou facer algo que a nosa natureza non permite. É unha fonte constante de materiais, procedementos e, en definitiva, técnicas para desenvolver o coñecemento científico.

Moitas definicións da Tecnoloxía falan de delimitar o seu campo de traballo á aplicación da actividade científica, a mellorar o noso medio e á invención e manufactura de bens materiais e mesmo culturais.

Un debate que xorde moi frecuente na sociedade é situar no tempo o inicio da tecnoloxía. A pesar de que o século XXI se presenta como o século dos avances científico-tecnolóxicos, ambas as dúas ( a Ciencia e a Tecnoloxía) acompañan o home dende as súas orixes. E, para moitos, a especie humana é o resultado directo da evolución da ciencia e da tecnoloxía.

Pero, ao falar de especies, ciencia e tecnoloxía, non se pode concluír que sexa algo exclusivo da especie humana. Así, hai especies de primates (aínda que non exclusivamente dentro dos primates) que son capaces de utilizar determinados elementos do medio natural como ferramentas con finalidades de supervivencia; algúns chaman a isto prototecnoloxía.

#### 1.3.2. - Ciencia, Tecnoloxía e Sociedade

Na actualidade, moi poucos dubidan da relación entre a sociedade, a ciencia e a tecnoloxía.

Só analizando a evolución da sociedade durante o século XX, pódese ver que as sociedades que experimentaron avances científicos e tecnolóxicos foron modificadas dun modo espectacular; mentres que aquelas sociedades que non tiveron acceso aos avances da ciencia e a tecnoloxía son precisamente as que están actualmente nunha posición máis precaria en canto a desenvolvemento, benestar social, saúde pública, saneamento económico,...

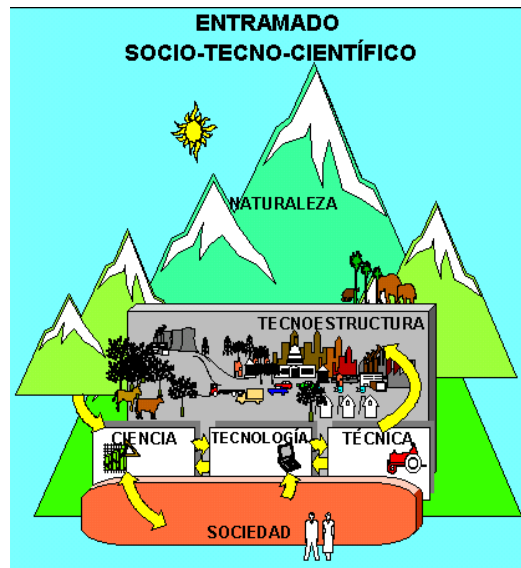
A pesar da reflexión anterior, non se debe e non se pode caer na simplificación da realidade consistente en considerar como "boas" as sociedades que teñen integrados os últimos avances científico-tecnolóxicos, e "malas" as sociedades máis illadas dos últimos avances da ciencia e a tecnoloxía.

#### 1.3.3. - Avances científico-tecnolóxicos e a súa relación coa sociedade

A ciencia e a tecnoloxía están situadas no corazón da economía e do funcionamento da sociedade e inflúen decisivamente na vida dos seus individuos. Os compoñentes da sociedade, cada vez máis, buscan as solucións aos problemas que se lles formulan na ciencia e a tecnoloxía.

Cada vez xorden máis interrogantes sobre as consecuencias do progreso científico-tecnolóxico; cada vez son máis frecuentes os debates sobre cuestións relativas á súa relación coa sociedade.





Hai moitos exemplos de avances científico-tecnolóxicos con implicacións moi importantes na sociedade; algúns poderían ser os seguintes:

- A enxeñaría xenética e a biotecnoloxía: cada vez é máis frecuente levar a cabo investigacións sobre posibles modificacións no material xenético dos seres vivos (incluída a especie humana). As consecuencias futuras das devanditas modificacións xenéticas son unha grande incógnita; a pesar diso, o perigo de que os coñecementos nos anteriores campos sexan utilizados de forma non controlada e con obxectivos non moi claros é algo que está presente no debate social e que debería estar controlado e lexislado por todos os gobernos.

- Os impactos ambientais derivados dos avances científico-tecnolóxicos: os avances científico-tecnolóxicos do século XX e XXI (por exemplo, relacionados con enerxías, infraestruturas, comunicacións, medicina, fabricación de novos materiais, medios de transporte,...) poñen en perigo a supervivencia do planeta, xa que a deterioración ambiental é na actualidade tan dramática que xa practicamente ninguén dubida do perigo que carrexará ás xeracións futuras. É un problema do que se coñece a súa orixe, as súas causas e, o que é máis importante, a sociedade sabe con certeza cales son as accións correctas para frear o avance do estrago ambiental, e todas pasan por aplicar sen máis aprazamentos nin desculpas, os principios do desenvolvemento sostible.

- A militarización da ciencia e a tecnoloxía: en moitos momentos ao longo da historia da humanidade, as sociedades utilizaron os coñecementos científicos e tecnolóxicos para desenvolver armas. Así, e a pesar de que moitos gobernos intentan ocultalo, grande parte dos investimentos económicos que os Estados levan a cabo en investigación van orientadas a armamento. A solución ao problema pasa necesariamente por unha maior implicación de todos os membros das sociedades nos temas relacionados coa ciencia e a tecnoloxía; son precisamente cada un deses individuos das sociedades os que poden chegar a sufrir as consecuencias máis dramáticas e irreversibles do feito de que os maiores investimentos económicos en ciencia e tecnoloxía estean relacionados co desenvolvemento armamentístico. As sociedades deben reflexionar sobre se unha sociedade avanzada é a que máis invirte en investigación en armamento ou noutro tipo de aplicacións prácticas.

#### 1.3.4. - Importancia do ensino da Ciencia na sociedade actual

A sociedade actual necesita unha cultura básica científica e tecnolóxica para así poder comprender o mundo moderno no que a vai inmerso e tomar decisións ben fundamentadas en temas decisivos para a súa vida cotiá. Cada vez é máis difícil entender o mundo actual sen entender a ciencia e a técnica.

Para iso, como en moitos outros aspectos da vida, é imprescindible que o sistema educativo facilite esa cultura científica e tecnolóxica.

Xa non é posible pensar na cultura científico-tecnolóxica como en algo reservado a unha parte moi reducida da humanidade, a unha elite (como sucedía nas anteriores épocas da historia da humanidade e a súa relación coa ciencia).

En definitiva, as chamadas Ciencias da Natureza incorporáronse plenamente na vida da sociedade e son xa unha clave esencial para a interpretación e comprensión da cultura contemporánea.

Reivindicar a incorporación plena da educación científica no sistema educativo debe pasar necesariamente por buscar un novo enfoque para o ensino das ciencias e, ademais, debe promover o desenvolvemento dunha flexibilidade mental imprescindible para asumir a súa presenza nunha sociedade cada vez máis dinámica.

Outra cuestión importante á hora de integrar a ciencia no ensino sería a seguinte: qué coñecementos lle son necesarios a cada individuo da sociedade para enfrontarse dunha forma o máis autónoma e crítica a ela e, unha vez dentro dela, tomar as decisións oportunas en cada momento da súa vida. Nesta liña, é moi importante que todos os individuos da sociedade teñan claro o valor funcional da ciencia, que pode explicar todos os fenómenos naturais e permite á humanidade investigar sobre a súa realidade dunha forma rigorosa, contrastada; en definitiva, método.



## 1.4. - Análise crítica da Ciencia e a Tecnoloxía

### 1.4.1. - Límites aos avances da Ciencia e a Tecnoloxía

Unha análise non moi profunda da situación actual da ciencia e a tecnoloxía lévanos sen dúbida á seguinte conclusión: hai limitacións da ciencia (do avance do coñecemento científico) que veñen marcados, sen ningunha dúbida, pola tecnoloxía. Por exemplo, determinados estudos científicos están estancados debido a que, á hora de seguir os pasos ou fases do método científico, non é posible o avance debido a que non se dispón dos deseños experimentais (é dicir, da tecnoloxía) para avanzar nas investigacións.

E, en moitos casos, a imposibilidade de levar a cabo os experimentos está máis relacionada con dificultades tecnolóxicas que con problemas de inversión económica. Os proxectos de investigación científica, cada vez máis, pasan por unha fase inicial de busca de financiamento económico que, se non se supera con éxito, frea irremediabilmente calquera paso posterior no seu proceso de evolución.

Ademais dos límites que marca a tecnoloxía e a economía, a evolución do coñecemento científico atopa tamén cos límites éticos e relixiosos, moitas veces apoiados polas leis. Así, moitos países manteñen leis que frean e impiden que determinados grupos de investigación poidan levar a cabo os seus traballos; e este é un límite que acompañou á ciencia durante todo o camiño percorrido dende as orixes da humanidade.

Todos os límites aos avances científico-tecnolóxicos deben ser coñecidos polas distintas sociedades; é o primeiro paso para que a sociedade reflexione e inicie debates que conduzan a puntos de encontro cuxo obxectivo primeiro sexa o consenso social e o establecemento duns principios éticos comúns nunhas sociedades que cada vez son máis plurais.

### 1.4.2. - Utilización do progreso científico e tecnolóxico dunha forma responsable

As sociedades do pasado vivían dunha forma continua baixo a idea do perigo e riscos aos que estaban sometidos pola Natureza. Non obstante, e paradoxalmente, as sociedades actuais conviven con perigos e riscos, en boa medida, vinculados ás súas propias actividades.

Hai moitos riscos presentes nas sociedades actuais que seguen na actualidade igual que en sociedades do pasado; por exemplo, relacionados con catástrofes naturais.



Non obstante, nos últimos anos, a preocupación céntrase nunha serie de riscos de orixe humana, máis cotiáns, a miúdo "invisibles" e con manifestacións a longo prazo: riscos para a saúde e para o medio. Nesta liña, os máis coñecidos son os relacionados co funcionamento da industria nuclear, a exposición a produtos contaminados, a exposición a ondas de tipo electromagnético, todo o relacionado co cambio climático, ...

O que a sociedade debería reclamar de forma urxente e contundente sería que os novos avances científicos e tecnolóxicos, a medida que van xurdindo, sexan obxecto dunha análise de riscos; e esta análise debería ser levado a cabo de forma rigorosa e obxectiva, pero sempre antes de que os avances sexan introducidos a grande escala na vida cotiá da sociedade.

Neste contexto xorde a seguinte reflexión: non todo o que é científica e tecnoloxicamente posible e viable é necesariamente admisible ou desexable. Así, hai moitos aspectos do progreso científico-tecnolóxico que poñen en cuestión valores e principios fundamentais como o respecto á vida e ao individuo, as nosas obrigas con respecto a xeracións futuras,...

As consecuencias éticas do tecnolóxico son especialmente os da Enxeñaría Xenética e a limitadas a eses dous campos. Non exemplo, algunhas aplicacións das da Robótica e da intelixencia máis interrogantes dende o punto de



progreso científico e susceptibles en campos como Tecnoloxía, pero non están se pode esquecer que, por Tecnoloxías da Información, artificial suscitan cada vez vista ético.

Estas reflexións poden levar a conflitos entre os partidarios do principio da liberdade de investigación e outros valores éticos. Aínda que en realidade, habería que diferenciar entre liberdade de investigación e liberdade de acceso aos coñecementos.

Os países democráticos dispoñen de investigadores que traballan, en principio, dun modo libre, aínda que iso non signifique que non teñan limitacións aos seus traballos de investigación, xa que non se pode perder de vista o feito de que cada vez é maior a influencia que exercen as consideracións económicas e os intereses industriais e comerciais na investigación científico-tecnolóxica. E a consecuencia é, sen dúbida, que cada vez con máis frecuencia, os investigadores non poden elixir nin o obxecto da súa investigación nin a forma de levala a cabo.

#### 1.4.3. - O diálogo "ciencia-sociedade"

A conclusión de todas as reflexións sobre "ciencia e sociedade" esixe novas formas de diálogo entre investigadores, responsables políticos, empresarios e cidadáns. Nesta liña, algúns países iniciaron o que se chegou a denominar como "conferencias ou xurados de cidadáns"; trátase de poñer de manifesto ata qué punto os cidadáns pode chegar a manter un diálogo cos expertos, formularlles preguntas, opinar sobre temas científicos para chegar a un obxectivo claro: contribuír ao debate "ciencia-sociedade" e chegar a algún tipo de consenso.





Unha rápida ollada ao que aparece nos medios de comunicación sobre ciencia pódenos levar ás seguintes conclusións:

- Moitos medios de comunicación renuncian a divulgar información sobre determinados temas científico-tecnolóxicos porque consideran que entrañan certas dificultades para ser entendidos polos cidadáns; aínda que en realidade a razón é que é a présa de tempo ou o esforzo que hai que invertir en entendelo o que fai que non se trate o tema e non o tema en si, como parece en principio.
- As, cada vez máis frecuentes, loitas polas audiencias, levan constantemente á fragmentación e á distorsión da actividade científica.
- A eterna pregunta: "¿e isto para que serve "? ". Se non ten unha utilidade inmediata e sorprendente, non interesa aos medios de comunicación.

