

Unidade 0: A CIENCIA E O MÉTODO CIENTÍFICO

1. **A CIENCIA** é o froito da curiosidade do ser humano, resultado da búsqueda de explicacións aos interrogantes e problemas dos diferentes momentos históricos. Non solo é un conxunto de coñecementos, se non que se trata dunha forma de traballo e unha metodoloxía para resolver eses interrogantes ou problemas.

Nun principio, a búsqueda do saber agrupaba a filosofía e a ciencia que, estaban xuntas, pero pouco a pouco fóronse separándose en disciplinas independentes, separadas polos problemas a abordar e os métodos de estudo.

A aplicación da metodoloxía científica aos diferentes ámbitos da vida, deu lugar a diferentes áreas de coñecemento ou disciplinas, que en moitos casos están moi especializadas.

É interesante tamén diferenciar: unha ciencia de base adicada a obter coñecementos, como por exemplo o descubrimento de novas especies ou a distribución destas no planeta, e unha ciencia aplicada da que se obteñen beneficios sociais, económicos, etc, por exemplo, para o desenvolvemento tecnolóxico ou médico.

A **pseudociencia** son falsas ciencias, non se basean en metodoloxía científica nin nunha explicación racional dos problemas, a maioría das veces non persiguen o coñecemento e baséanse na ignorancia e na superstición.

Exercicios 1.

1. Cita 4 filósofos ou científicos e a temática dos seus traballos.
 2. Pon 2 exemplos de premisas científicas e 2 de premisas pseudocientíficas.
 3. Clasifica as seguintes disciplinas en ciencia ou pseudociencia: física, informática, mitoloxía, bioloxía, matemáticas, relixión, medicina, astroloxía, lingüística, veterinaria, quiromancia, xeoloxía, astronomía e farmacia
 4. Indica en que disciplina destacaron os seguintes científicos: Darwin, Newton, Galileo, Marie Curie, Aristóteles, Keppler,
2. **O MÉTODO CIENTÍFICO:** engloba unha serie de pasos que se deben levar a cabo para garantir a fiabilidade da ciencia. Permiten que un novo descubrimento poida ser repetido por outros grupos de investigación, corroborando así ese novo descubrimento.
Existen diferentes métodos: lóxico, indutivo,... pero en ciencias naturais (bioloxía, física, medicina, química, etc) utilízase o HIPOTÉTICO DEDUTIVO, que comprende 5 pasos: observación, formulación da hipótese, experimentación, análise de datos e conclusións.

2.1. OBSERVACIÓN: neste primeiro paso obsérvase un fenómeno determinado a través dos sentidos, un fenómeno que fai que xurdan dúbidas, que se plantexen unha serie de preguntas para dar resposta á natureza dese fenómeno.

Antes de comezar a investigación é necesario facer unha procura de información sobre o tema a tratar, porque pode ser que a dúbida que xorde xa fora resolta por outros investigadores. Para este traballo é necesario consultar a bibliografía especializada; revistas, libros científicos, publicacións on line de carácter científico de asociacións ou centros de investigacións acreditados...Por exemplo: science, nature, limnética, etc

***Centros de investigación: o CSIC Centro superior de investigacións científicas, O CERN consello europeo para a investigación nuclear, universidades ou empresas privadas.

2.2. EMISIÓN DA HIPÓTESE, FORMULACIÓN: neste segundo paso formúlase unha explicación (válida ou non) á pregunta do primeiro paso. A formulación ten que ter as seguintes características:

- Debe ser formulada da forma máis precisa posible, con termos claros.
- Debe ser obxectiva, os investigadores non deben aportar ningún xuízo previo.
- Debe poder ser probada mediante experimentación.
- A poder ser formularase en termos cuantitativos
- A experimentación ten que ser reproducible e controlada

2.3. EXPERIMENTACIÓN: é repetir a observación dun fenómeno en condicións controladas. Ten que estar deseñado e explicado de tal xeito que poida ser reproducible por calquera equipo científico.

Hai que elixir os instrumentos ou aparellos adecuados para estudar o fenómeno e as variables axeitadas.

Variable: é un factor determinante do experimento, a través do cal imos obter información.

As variables pódense clasificar de varias formas:

- Atendendo ao tipo de medida:
 - Cualitativas ou descritivas: non poden ser medibles. Exemplo: tipo de substrato, tempo atmosférico, operador, etc
 - Cuantitativas: son cuantificables, pódense medir con diferentes aparellos ou instrumentos. Realízanse como mínimo 3 medidas, cantas máis medidas máis

precisión terá o experimento. Exemplo: lonxitude, masa, número de individuos.

- Atendendo ao control que exerce o investigador:
 - Independente: variable controlada polo investigador quen vai modificándoa de forma controlada
 - Dependente: o valor varía conforme se modifica a variable independente
 - Grupo control: grupo sobre o que non se aplica ningunha variable, a finalidade é comprobar os cambios que se producen no experimento.

Dentro da experimentación podemos dividir dous tipos de traballo: traballo de laboratorio: lévase a cabo en laboratorios con montaxes e aparellos especializados. Traballo de campo, recóllense os datos directamente da natureza, neste caso tamén se realiza unha preparación previa e unha toma de datos sistemática e ordeada.

2.4. TRATAMENTO DE DATOS: unha vez feita a experimentación é necesario facer un tratamento dos datos. As variables cualitativas serven para facer unha descrición das características do experimento. Tamén se poden transformar en variables semicuantitativas como por exemplo presenza/ausencia de un factor determinado.

Cos datos obtidos das variables cuantitativas elabóranse táboas de datos para o seu tratamento matemático, normalmente a través de programas de estatística; os máis comúns e coñecidos son EXCEL, CALC, PRIMER, SPSS, etc, inda que o máis habitual é o deseño de programas concretos para experimentos concretos.

As análises estatísticas aportan unha porcentaxe de significancia ou significativo, canto maior sexa, quer decir que os datos están máis relacionados e que a hipótese plantexada é correcta. Non se pode apoiar unha hipótese cunha porcentaxe inferior ao 50%.

Para facilitar a interpretación dos datos, estes represéntanse en forma de gráficas, diagramas, etc.

2.5. CONCLUSIÓNS: é o último paso, se os datos apoian a hipótese esta acéptase e se se verifica en máis experimentos convírtese nunha lei. Se os datos non apoian a hipótese esta rexéitase, isto non quer decir que a investigación non serva, se non que, as conclusións non son as esperadas, pero pódese reformular a hipótese ou mellorar os erros cometidos. As conclusións pódense enunciar en forma de lei ou Teoría científica:

Lei: hipótese que foi comprobada. Lei de Mendel, explica a herdanza dos caracteres. Leis de Newton, explican o movemento dos corpos

Teoría científica: conxunto de leis que explican un determinado fenómeno, nas teorías hai partes sen corroborar, polo que son provisionais e revisables.

Finalmente, temos que recoñecer que:

- Cada vez que a ciencia resolve un problema mediante unha investigación, xorden novas preguntas que a ciencia intenta abordar de novo.
- A ciencia non ten resposta para todo e as súas respostas son sempre revisables e provisionais.
- Máis que afirmacións, a ciencia faise preguntas que non sempre pode resolver. As respostas son normalmente provisionais, incompletas e aproximadas e vanse correxindo e mellorando conforme avanza o coñecemento científico.

Exercicios 2.

1. Son tódalas hipóteses plantexadas verdadeiras?
2. Ten importancia un experimento se o resultado que se obtén do mesmo é negativo?. Xustifica a resposta.
3. Distingue entre os seguintes termos:
 1. Variable dependiente, variable independente e de control.
 2. Hipótese, Lei científica e teoría científica.
4. Observamos que en plantas da mesma especie existe unha diferenza no crecemento das mesmas. Deseña un experimento para explicar esta hipótese. Elabora unha hipótese e explica que tipos de variable escollerías.