

LOGICA DE NEGOCIO

Proyecto

Ciencia: Retos de experimentos científicos

Gestor del proyecto - Catalina Vasquez
Gestor base de datos - Yoraima Rincon
Desarrollador frontend - Cristian Alvarez
Desarrollador backend - Giress Agudelo
Tester - William Vasquez

Universidad Tecnológica de Pereira UTP
MisiónTIC
2022

Hechos

QUE

CONECTAN



#MisiónTIC2022

¿Qué son los experimentos científicos?



La experimentación científica es el o los métodos que emplean los investigadores (sobre todo de las llamadas ciencias duras o fácticas) para poner a prueba sus hipótesis respecto a un fenómeno u objeto que se está estudiando.

Es uno de los pasos del método científico y se basa en el estudio de determinados fenómenos observados en la naturaleza o en el ambiente controlado del laboratorio. La experimentación consiste en exponer al fenómeno u objeto que se estudia a determinadas variables para poder explicar o predecir resultados o causas y consecuencias.

La experimentación es usada por los científicos para demostrar cómo ocurren determinados fenómenos naturales de su interés. Para eso se debe replicar dichos fenómenos en un laboratorio, controlando todas las variables, para así demostrar que una hipótesis no es producto del azar, sino de una ley universal.

Existen experimentaciones complejas, que llevan años de estudio, y experimentaciones más simples, que permiten una comprobación o refutación rápida de la hipótesis planteada. Todas ellas se llevan a cabo en ciencias como la biología, la matemática, la química y la física. Por ejemplo: la experimentación que se realiza para encontrar la solución a un problema o la experimentación que se realiza para encontrar la cura a una enfermedad.

Un experimento científico será válido si se cumplen todos los pasos del método científico. El método científico es un procedimiento que se usa en las ciencias para estudiar de manera objetiva y comprobable un fenómeno, y está formado por ciertos pasos: observación y planteo de problema, formulación de hipótesis, experimentación y análisis de datos y conclusiones. El método científico surgió en el siglo XVII durante las Revoluciones Científicas que trajo consigo la Edad Moderna (llamada Edad de la Razón) y se perfeccionó durante el siglo XIX hasta llegar a nuestros días.

La experimentación científica se vale de la tecnología y de distintas áreas del saber para lograr el mayor grado de control y de observación de los fenómenos que

replica, de modo que pueda alcanzar una profunda comprensión de lo que ocurre en la naturaleza. El resultado de estas experiencias puede ser luego publicado y estudiado por otros científicos, que, si repiten el experimento, deberán obtener resultados similares, dado que se trata de hechos verificables y no de casualidades.

¿Para qué sirve la experimentación científica?

La experimentación es la principal vía de comprobación del conocimiento hipotético de los científicos, es decir, es el método principal para discernir las teorías válidas de las inválidas. Es de suma importancia porque es uno de los procedimientos necesarios para poder generar nuevos conocimientos en el campo de la ciencia.

La experimentación es un paso muy importante dentro del método científico porque permite poner a prueba una hipótesis y comprobar si eso que se cree es válido y ocurre en todos los casos o si, por el contrario, se arrojan resultados que no permiten explicar un fenómeno en todos los casos. En la experimentación se realizan estudios de campo y, en el caso de que la hipótesis no sea comprobada, debe ser descartada y una nueva hipótesis debe ser formulada.

Este tipo de procedimiento surgió con la aparición del método científico, que tuvo su desarrollo con el físico y filósofo italiano Galileo Galilei en el siglo XVI /XVII. En la antigüedad, la ciencia se conducía a través del razonamiento y el pensamiento lógico formal, de modo que a los fenómenos naturales se les daba una interpretación acorde a las creencias de la época.

La posibilidad de experimentar condujo a la comprobación fáctica y empírica de los fenómenos de la naturaleza. El filósofo inglés Francis Bacon fue otro de los científicos del siglo XVI que buscó dejar de lado el conocimiento obtenido a través de la deducción para buscar comprobaciones empíricas mediante la experimentación.

El uso de la experimentación es fundamental para el desarrollo independiente de las ciencias y la tecnología, porque permite comprender más y mejor el funcionamiento de los seres vivos y del mundo que los rodea. La experimentación permite el descubrimiento de técnicas y procesos para el desarrollo de varias ciencias y disciplinas, como la medicina, la tecnología, la biología, la agricultura, la matemática, la arqueología, entre muchas otras.

Características de la experimentación científica

Para ser tomada en cuenta como cierta, la experimentación científica debe ser:

- **Verificable.** Otros científicos deben poder llevar a cabo el mismo experimento en las mismas condiciones y obtener el mismo resultado.

- **Metódica.** Ningún elemento del experimento puede ser dejado al azar, la experimentación es un procedimiento que debe realizarse de forma ordenada y deben tomarse en cuenta todas las variables en juego.
- **Objetiva.** No puede tenerse en cuenta la opinión o los sentimientos del científico, ni sus puntos de vista personales, sino que debe haber una descripción objetiva de lo ocurrido.
- **Verídica.** Los resultados del experimento deben ser aceptados y respetados, sean o no los esperados, y en ningún caso pueden falsearse.

Tipos de experimentación científica

Existen dos tipos de experimentación de acuerdo al propósito que se persigue:

- **Experimentación determinista.** Son aquellos experimentos en los que se persigue la confirmación de una hipótesis, es decir, se busca demostrar o refutar un principio científico formulado con anterioridad.
- **Experimentación aleatoria.** Son aquellos experimentos en los que se desconoce el resultado a obtener, ya que la experimentación simplemente se lleva a cabo para conocer lo que ocurre, es decir, para expandir lo conocido respecto a un tema específico.

Ejemplos de experimentación científica

Algunos casos en los que se utiliza la experimentación científica son:

- **Comprobación de vacunas.** Las vacunas son preparados que se le suministran a seres humanos y animales para generar inmunidad frente a una enfermedad. Antes de empezar a inocular a los individuos, se debe comprobar que las vacunas sean seguras y efectivas para prevenir o disminuir los riesgos de una enfermedad. Para eso la vacuna debe ser testeada por grupos de personas o animales (según el caso) para observar el grado de éxito de la medicina.
- **Determinación de edad geológica.** Para saber cuánto tiempo ha pasado desde que ciertos fósiles se formaron, se lleva a cabo un experimento científico en el que se mide las trazas de carbono 14 (un isótopo de carbono) que permanezcan en el resto fósil. Este proceso lleva el nombre de datación de radiocarbono y es muy usado por la arqueología.
- **Descubrimiento de la pasteurización.** La pasteurización es un proceso en el que se somete a un líquido a altas temperaturas para eliminar los agentes patógenos que pueda contener. Este procedimiento fue descubierto por el químico francés Louis Pasteur, luego de una serie de experimentos en los que buscaba la producción de bebidas fermentadas, como el vino, sin alterar su gusto o propiedades. Sus experimentos consistieron en exponer bebidas a diferentes grados de temperatura y comprobar cómo se eliminaba un tipo de levadura que afectaba la calidad del vino.

- **Desarrollo de la penicilina.** La penicilina es un antibiótico formado por una especie de hongo que permite la eliminación de bacterias. La penicilina fue descubierta por el científico inglés Alexander Fleming quien, al regresar de vacaciones, observó cómo un hongo había actuado contra un cultivo bacteriano en su laboratorio. A partir de ello, se realizaron pruebas y experimentos para aislar la sustancia que secretaba el moho, que era la que actuaba contra las bacterias. El equipo de la universidad de Oxford trabajó primero en animales y luego en humanos para comprobar los efectos de esta sustancia. La penicilina comenzó a usarse en la Segunda Guerra Mundial y es uno de los principales componentes que combate las infecciones bacterianas.
- **Desarrollo de la radiología.** La radiología es la rama de la medicina que utiliza rayos para observar el interior del cuerpo y controlar su correcto funcionamiento. El uso que se le podía dar a los rayos X fue descubierto por el físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen cuando realizaba experimentos con rayos y comprobó que atravesaban gran cantidad de objetos y materiales.
- **Reflejo condicionado.** El reflejo condicionado es la acción o efecto que se produce en un individuo ante un determinado estímulo neutro. Para su descubrimiento, el fisiólogo ruso Iván Pávlov realizó experimentaciones con perros y notó que los perros salivaban aun cuando no tuvieran la comida enfrente, porque habían relacionado ciertos estímulos neutros con la idea de la proximidad de la comida. Así, Pávlov introdujo un metrónomo que hacía sonar antes de entregar la comida y, luego de unos días, descubrió que los perros salivaban al sonido del metrónomo y que podían relacionar un estímulo, que en principio era neutro, con un efecto: la comida.
- **Clonación artificial.** La clonación artificial es el procedimiento científico en el que se busca crear una copia genéticamente igual de un individuo. Bajo este proceso se pueden clonar tejidos, organismos unicelulares, genes, células y hasta mamíferos de gran tamaño, como caballos. Tras años de experimentación, se logró clonar al primer mamífero en 1997, que fue una oveja llamada Dolly, que se clonó a partir de una célula adulta. A partir de allí fueron muchos los organismos que se clonaron mediante diferentes procedimientos.
- **Conjetura de Poincaré.** Henri Poincaré fue un físico y matemático francés que planteó una de las hipótesis más reconocidas dentro de la topología, rama de la matemática, denominada conjetura o hipótesis de Poincaré. Esta hipótesis fue planteada a principios del siglo 20 y trataba acerca de la esfera tridimensional. Durante un siglo los investigadores no pudieron ni comprobar ni rechazar la hipótesis, hasta 2003, cuando el problema fue resuelto por el matemático ruso Grigori Perelmán.
- **Desarrollo de la anestesia.** La anestesia es la sustancia que se utiliza para inhibir en un individuo una molestia o dolor que puede provocarle una intervención quirúrgica u otro procedimiento. A lo largo de la historia, fueron muchas las sustancias que se usaron para provocar anestesia en el cuerpo y reducir la sensibilidad, como el alcohol, el opio, el cloroformo y el éter. Los primeros experimentos en los que se usó gases como anestésicos fueron llevados adelante por investigadores en el siglo XIX. Este tipo de anestesia fue evolucionando hasta llegar a la actualidad y hoy se utilizan, por vía venosa o respiratoria, varios fármacos como propofol, halotano, ketamina, entre otros.

- **Desarrollo de satélites artificiales.** Los satélites artificiales son objetos que se lanzan a la órbita terrestre o a la órbita de otros cuerpos celestes. Los satélites tienen diferentes funciones, como las telecomunicaciones, la investigación, la meteorología, entre otras. El desarrollo de los satélites comenzó a principios del siglo XX y el primer satélite enviado de forma exitosa fue el Sputnik, lanzado por la URSS en 1957. A partir de allí, fueron muchos los países que lanzaron de forma exitosa satélites con distintas funciones.

El método científico

La experimentación es uno de los pasos del método científico, procedimiento que se usa para generar y comprobar nuevos conocimientos y teorías científicas.

Los pasos del método científico son:

- **Observación.** Se observa un determinado fenómeno o situación y se extraen datos e información.
- **Planteo de problema.** Se plantea un posible problema o interrogante a resolver en eso que se observó. En este paso se plantean preguntas.
- **Planteo de hipótesis.** Se plantea una posible respuesta a esas preguntas que se obtuvieron de la observación.
- **Experimentación.** Se pone a prueba la hipótesis llevando adelante una experimentación.
- **Registro de datos.** Se analizan y registran los datos obtenidos luego de la puesta a prueba de la hipótesis.
- **Conclusiones.** Se extraen las conclusiones en las que se tiene en cuenta si se comprobó o no la hipótesis planteada. En el caso de que la hipótesis no se haya comprobado, se puede repetir el procedimiento planteando una nueva hipótesis. En el caso de que la hipótesis se haya comprobado, los resultados pueden compartirse y plantear una teoría.

¿Cómo se hace una investigación?

Toda investigación científica busca alcanzar un objetivo. El método científico dispone de una serie de pasos a través de los cuales abordar el fenómeno a estudiar.

Nada estipula cuál debe ser el inicio de un proyecto científico, puede ser solo la experiencia personal sobre algún asunto, la motivación, una noticia del diario, un análisis de alguna revista científica, algún problema no resuelto o una inquietud para solucionar algún aspecto de la vida cotidiana.

Existe una serie de sugerencias a seguir para el desarrollo de una investigación:

- **Seleccionar un tema** de interés: ¿Qué temas me interesan? ¿Por qué?
- **Organizar el material** disponible sobre el tema seleccionado.
- Descubrir y **analizar los fenómenos** que forman parte de ese tema. Las preguntas que surjan de esta observación del fenómeno a estudiar sirven de guía para el proyecto de investigación.
- **Seguir los pasos del método científico.** Las preguntas formuladas permiten desarrollar una hipótesis (posible respuesta a esos interrogantes) que intentará ser comprobada a través de la experimentación. Seguir de manera estricta y rigurosa los pasos del método científico permite dar respuestas empíricas y comprobables a los interrogantes planteados sobre un determinado fenómeno.
- **Realizar una carpeta de investigación** en la que se detallen los pasos y descubrimientos, conclusiones y bibliografía.

Teoría del Conocimiento

Te explicamos qué es la teoría del conocimiento dentro de la filosofía. Además, qué es el conocimiento y sus distintas definiciones

¿Qué es la Teoría del conocimiento?

La Teoría del conocimiento es una rama de la filosofía, centrada en el estudio del conocimiento humano. Dependiendo de la perspectiva académica específica, este término puede considerarse sinónimo de la gnoseología, dedicada al estudio de la naturaleza del conocimiento, su origen y sus límites.

En otros casos puede usarse como sinónimo a la epistemología, que se centra en el estudio de las circunstancias históricas, psicológicas o sociológicas en las que se obtiene el conocimiento, así como las estrategias empleadas para justificarlo o invalidarlo.

El conocimiento humano es un tema abordable desde muchas aristas posibles y cuya naturaleza es difícil de asir, aunque mucho más fácil de clasificar. De esta manera, el estudio del conocimiento, por un lado, reflexiona sobre sus características y sus condiciones de aparición.

Por otro lado, esta disciplina ordena el conocimiento en base a sus limitaciones, requisitos formales o mecanismos que empleamos para convalidarlos y diferenciar el conocimiento de la fe, de la fantasía o del error.

Así, es posible hablar de conocimiento científico, por ejemplo, cuando se rige por las exigencias del método científico; de conocimiento teológico, cuando se trata de los saberes en torno a lo religioso; de conocimiento artístico, cuando se adquiere mediante el ejercicio del talento y de los mecanismos de representación conocidos por el ser humano.

La posibilidad de distinguir entre ellos, de ordenarlos y esquematizarlos como si de objetos concretos se tratara, es fruto de la Teoría del conocimiento.

¿Qué es el conocimiento?

Generalmente, por conocimiento queremos decir:

- **Hechos o información** que una persona adquiere mediante la experiencia o mediante la educación, y gracias a cuya comprensión es capaz de referirse a un asunto determinado de la realidad.
- **El contenido intelectual** que una persona puede acumular respecto a un área del saber, tema específico o a la totalidad del universo.
- Todo tipo de certeza cognitiva que responda a las preguntas ¿qué?, ¿cómo?, ¿cuándo? y ¿dónde?

La misma definición de lo que el conocimiento es, ya forma parte del conocimiento y por ende de las disciplinas que lo estudian.

Determinadas formas de conocimiento han sido más valoradas que otras en cada época de la historia, como lo fue el religioso en el medievo europeo, o como lo es el científico en la actualidad posindustrial. Sin embargo, la pregunta filosófica de fondo respecto a qué cosa es el conocimiento continúa desafiándonos y dándonos mucho para pensar.

Conocimiento empírico

Te explicamos qué es el conocimiento empírico, sus características, tipos y ejemplos. Además, su relación con el conocimiento científico.

¿Qué es el conocimiento empírico?

El conocimiento empírico es aquel obtenido mediante la experiencia directa o la percepción del mundo real, sin atravesar abstracciones o imaginaciones. Es el conocimiento que nos dice cómo es el mundo, qué cosas existen y cuáles son sus características.

Este tipo de conocimiento es la base de las aproximaciones materialistas a la realidad, es decir, de aquellas que buscan comprender lo que hay a partir de lo que hay. Es fundamental para la aparición de la noción de la ciencia y del pensamiento científico, opuesto al conocimiento religioso y filosófico.

Existen dos tipos de conocimiento empírico, que son:

- **Particular.** Aquel que se refiere a casos específicos de la realidad, sin poder garantizar que lo aprendido se aplique a todos los casos en general.
- **Contingente.** Aquel que atribuye características a un objeto que, sin embargo, es posible que carezca de ellas a futuro.

Características del conocimiento empírico

Los distintos autores que definen este tipo de conocimiento concuerdan en que su característica fundamental es su vínculo directo con la cotidianidad, con la experiencia del mundo y con la vida misma.

En ese sentido, el conocimiento empírico no proviene de un proceso formativo o educativo, ni de la acción de una reflexión consciente y analítica, sino que se trata de la experiencia procesada y convertida directamente en saber. La observación, la repetición, el ensayo y error son las formas usuales de adquirirlo.

Por otro lado, los sentidos son un elemento clave en la adquisición del conocimiento empírico. No puede aprenderse empíricamente algo que no pueda percibirse, o algo que sea tan abstracto que requiera de procesos mentales distintos de nuestros cinco sentidos.

Ejemplos de conocimiento empírico

Algunos ejemplos sencillos de conocimiento empírico son:

- **Conocer el fuego.** Una de las primeras lecciones de cualquier niño pequeño, resumible en que el fuego quema, algo que hace falta experimentar en carne propia para incorporarlo al conocimiento organizado del mundo.
- **Aprender a caminar.** A andar en bicicleta o a usar una patineta, cosas que tienen generalmente una única forma de aprendizaje: la práctica.
- **La adquisición de nuevos idiomas.** Que implica un conocimiento racional y otro empírico, este último clave para aprender el idioma: la ejercitación constante.

Diferencias con el conocimiento científico

Si bien el conocimiento empírico y la doctrina del empirismo fueron clave en el surgimiento filosófico del concepto de la ciencia, el conocimiento empírico y el científico no son equiparables, a pesar de que ambos tengan que ver con la percepción de la realidad.

Para empezar, el conocimiento científico parte de hipótesis concretas, vinculadas o no a lo empírico, que aspiran a convertirse en una explicación del mundo real, cosa que el conocimiento empírico no ofrece.

Por otro lado, el conocimiento científico debe ser comprobado mediante un método específico de demostraciones y ensayos, mientras que el empírico responde a la experiencia desnuda del mundo.

Por ejemplo: es un hecho comprobable que de vez en cuando llueve, lo sabemos empíricamente. Pero es un conocimiento científico saber por qué llueve y de qué manera llueve, o qué rol juega la lluvia en el ciclo hidrológico. Y esto último no podemos saberlo con la simple experiencia, sino que requerimos de conocimiento abstracto especializado, o sea, científico.

Otros tipos de conocimiento

Otros tipos de conocimiento son:

- **Conocimiento religioso.** Aquel que está vinculado a lo místico y a la experiencia religiosa, es decir, a los conocimientos que estudian el vínculo entre el ser humano y dios o lo sobrenatural.
- **Conocimiento científico.** Aquel que se deriva de la aplicación del método científico a las distintas hipótesis que surgen de la observación de la realidad. Intenta demostrar mediante experimentos cuáles son las leyes que rigen el universo.
- **Conocimiento intuitivo.** Aquel que se adquiere sin que medie un razonamiento formal. Se da manera rápida e inconsciente, fruto de procesos a menudo inexplicables.
- **Conocimiento filosófico.** Aquel que se desprende del pensamiento humano, en abstracto, empleando para ello diversos métodos lógicos o de razonamiento formal, que no siempre se desprende directamente de la realidad, sino de la representación imaginaria de lo real.

Ciencias naturales

Te explicamos qué son las ciencias naturales y cómo se clasifican. Además, cuál es su importancia y objeto de estudio.

¿Qué son las ciencias naturales?

Las ciencias naturales (también *ciencias de la naturaleza*, *ciencias físico-naturales* o *ciencias experimentales*) son aquellas disciplinas de estudio que se interesan por comprender las leyes que rigen la naturaleza, y que lo hacen conforme al método científico y al método experimental.

Esto quiere decir que intentan estudiar la naturaleza de manera objetiva, amparándose en el razonamiento lógico (tomando prestadas herramientas de las ciencias formales), la repetición en ambientes controlados de fenómenos observados naturalmente (experimentación), y contemplando en menor medida los asuntos subjetivos propios del ser humano.

En esto último se distinguen de las humanidades y de las ciencias sociales, pues estas últimas centran su atención en la cultura y en la sociedad humana respectivamente. Por otro lado, las ciencias naturales forman parte de las ciencias básicas, es decir, las que intentan descifrar las leyes fundamentales del universo conocido, y no deben confundirse ni con las ciencias aplicadas, ni con las ciencias terrestres.

El antecedente de las ciencias naturales puede rastrearse hasta las formas de filosofía y naturalismo de la antigüedad, si bien los antiguos griegos y romanos, por ejemplo, basaron su observación de la naturaleza en el razonamiento formal y no en la medición y experimentación. Habrá que esperar hasta la Revolución Científica de los siglos XVI y XVII para que surgiera un concepto de ciencia tal y como hoy lo comprendemos, a partir de la invención del método científico.

Objeto de estudio de las ciencias naturales

Como hemos dicho antes, las ciencias naturales centran su interés en la naturaleza, es decir, en las leyes que rigen el mundo y los fenómenos que en él son observables. En líneas generales se ocupa de los fenómenos que ocurren independientemente de que el ser humano esté o no allí para observarlo o tomar parte en él, vale decir, del mundo a nuestro alrededor, ya sea a dimensiones macroscópicas o microscópicas.

Clasificación y ramas de las ciencias naturales

Las ciencias naturales son seis, clasificadas de acuerdo al ámbito de la naturaleza del que se ocupan, a pesar de que entre ellas haya numerosas zonas de contacto que dan origen, a su vez, cierto número de disciplinas científicas.

Así, podemos hablar de:

- **Ciencias físicas.** Se ocupan de las leyes fundamentales del universo perceptible. En este grupo están:
 - **Astronomía.** Estudia los astros celestes y las interacciones entre ellos.
 - **Física.** Estudia las fuerzas fundamentales del universo (energía, espacio, tiempo, etc.) y las leyes que de ellas se desprenden.
 - **Geología.** Estudia la Tierra, nuestro planeta, así como sus procesos de formación y transformación.
 - **Química.** Estudia la composición, estructura y reacciones de la materia.
- **Ciencias biológicas.** Se ocupan de las leyes fundamentales de la vida como la conocemos. En este grupo están:
 - **Biología.** El estudio de los seres vivos, sus procesos internos, su comportamiento, su origen y evolución, así como sus interacciones.
 - **Paleontología.** Estudia la distribución y evolución de la vida sobre la tierra antes de la aparición de la especie humana.

Importancia de las ciencias naturales

Las ciencias naturales responden a la necesidad del ser humano de comprender el mundo que lo rodea (incluso el que está dentro suyo), para poder luego adaptarse a él o adaptarlo a la medida de sus necesidades.

Sin el desarrollo de estas ciencias, la historia humana habría sido mucho más trabajosa, ya que la tecnología, ese gran factor transformador, se alimenta directamente de la aplicación de los principios, teorías y fundamentos que las ciencias naturales descubren, desarrollan y postulan.

CARACTERÍSTICAS DE LA PAGINA

En estos tiempos en donde la educación se ha vuelto más digital que nunca, es posible conseguir contenido relevante que pueda instruir a los niños, jóvenes y adultos según el tema que quieran obtener de los experimentos realizados, ¿Lo habías pensado? Pues te tenemos una noticia, por lo que tienes que continuar con nosotros...

¿A qué nos referimos con páginas webs educativas?

Pues, como sabrás, las páginas web provienen de internet, las cuales se utilizan para guardar o informar sobre algún contenido interactivo importante, interesante o de relevancia para los lectores. Pues bien, si hablamos de qué son las páginas web educativas nos referimos a los espacios digitales que poseen recursos, materiales educativos e información relacionada con la educación.

El objetivo principal de estos espacios educativos es facilitar el aprendizaje y brindarle a los estudiantes y los docentes las herramientas didácticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las páginas web informativas generalmente son sencillas. Como su objetivo es sólo informar, se componen principalmente de textos, imágenes, y en ocasiones, video insertado. Estáticas. El contenido de una página informativa, aparece de manera estática en el sitio para ser leída por el visitante.

En esta página se podrá encontrar

- Comentarios y/o aportes para mejorar los experimentos
- Resumen de cada experimento



- Clasificación del experimento
- Sencilla de manejar
- Contacto para solucionar problemas
- Imágenes
- Infografías

Fuente: <https://concepto.de/experimentacion-cientifica/>