

Ciencia y Valores

Juan R. Loaiza

Filosofía de las Ciencias

Universidad Alberto Hurtado

2025-II

Recapitulación

¿Cuál es la relación entre los hechos (o la evidencia) y las teorías (o *hipótesis*) científicas?

Recapitulación

¿Cuál es la relación entre los hechos (o la evidencia) y las teorías (o hipótesis) científicas?

- La evidencia justifica inductivamente las hipótesis científicas.

Recapitulación

¿Cuál es la relación entre los hechos (o la evidencia) y las teorías (o hipótesis) científicas?

- La evidencia justifica inductivamente las hipótesis científicas.

¿Qué significa que la evidencia *confirme* o *justifique* una hipótesis?

Recapitulación

¿Cuál es la relación entre los hechos (o la evidencia) y las teorías (o hipótesis) científicas?

- La evidencia justifica inductivamente las hipótesis científicas.

¿Qué significa que la evidencia *confirme* o *justifique* una hipótesis?

- Un cuerpo de evidencia puede ser lógicamente compatible con infinitas hipótesis.

Recapitulación

Propuesta: Una hipótesis universal no es verificable, pero sí es *falseable*. (Popper)

Recapitulación

Propuesta: Una hipótesis universal no es verificable, pero sí es *falseable*. (Popper)

- $\neg P(a) \vdash \neg \forall(x)P(x)$

Recapitulación

Propuesta: Una hipótesis universal no es verificable, pero sí es *falseable*. (Popper)

- $\neg P(a) \vdash \neg \forall(x)P(x)$
- No es necesario resolver el problema de la confirmación ni la inducción.

Recapitulación

Propuesta: Una hipótesis universal no es verificable, pero sí es *falseable*. (Popper)

- $\neg P(a) \vdash \neg \forall(x)P(x)$
- No es necesario resolver el problema de la confirmación ni la inducción.

Objeción: La falsación no ocurre por enunciados individuales, sino en conjunción. (Quine)

Recapitulación

Propuesta: Una hipótesis universal no es verificable, pero sí es *falseable*. (Popper)

- $\neg P(a) \vdash \neg \forall(x)P(x)$
- No es necesario resolver el problema de la confirmación ni la inducción.

Objeción: La falsación no ocurre por enunciados individuales, sino en conjunción. (Quine)

- $\neg P(a) \vdash \neg \forall(x)(P(x) \wedge \varphi)$

Recapitulación

Propuesta: Una hipótesis universal no es verificable, pero sí es *falseable*. (Popper)

- $\neg P(a) \vdash \neg \forall(x)P(x)$
- No es necesario resolver el problema de la confirmación ni la inducción.

Objeción: La falsación no ocurre por enunciados individuales, sino en conjunción. (Quine)

- $\neg P(a) \vdash \neg \forall(x)(P(x) \wedge \varphi)$
- La evidencia no determina qué parte de $P(x) \wedge \varphi$ negar.

Tesis Duhem/Quine y el rol de los valores

La tesis Duhem/Quine dice que son las teorías como un todo las que son sujetas a contrastación.

Tesis Duhem/Quine y el rol de los valores

La tesis Duhem/Quine dice que son las teorías como un todo las que son sujetas a contrastación.

- Hay subdeterminación en cuanto a qué hipótesis cuentan como auxiliares y cuáles son centrales.

Tesis Duhem/Quine y el rol de los valores

La tesis Duhem/Quine dice que son las teorías como un todo las que son sujetas a contrastación.

- Hay subdeterminación en cuanto a qué hipótesis cuentan como auxiliares y cuáles son centrales.

¿Elegimos hipótesis auxiliares y centrales según intereses y valores?

Tesis Duhem/Quine y el rol de los valores

La tesis Duhem/Quine dice que son las teorías como un todo las que son sujetas a contrastación.

- Hay subdeterminación en cuanto a qué hipótesis cuentan como auxiliares y cuáles son centrales.

¿Elegimos hipótesis auxiliares y centrales según intereses y valores?

- Si es así, ¿atenta esto contra la objetividad científica?

Tesis Duhem/Quine y el rol de los valores

La tesis Duhem/Quine dice que son las teorías como un todo las que son sujetas a contrastación.

- Hay subdeterminación en cuanto a qué hipótesis cuentan como auxiliares y cuáles son centrales.

¿Elegimos hipótesis auxiliares y centrales según intereses y valores?

- Si es así, ¿atenta esto contra la objetividad científica?
- Si no es así, ¿cómo es posible la decisión neutral entre hipótesis y teorías?

Objetivos

1. Identificar el rol de las presuposiciones de trasfondo en la escogencia de evidencia científica.
2. Examinar la relación entre valores y presuposiciones de trasfondo.
3. Discutir la relación entre evidencia, ciencia y objetividad.

Relaciones entre evidencia e hipótesis

¿Cuál es la relación entre la **evidencia** y las **hipótesis**?

Identifiquemos evidencia en apoyo de las siguientes hipótesis:

1. La persona con quien estoy hablando está molesta.
2. La batería de mi celular está dañada.
3. Existe vida inteligente en otros planetas.
4. Un material M conduce la electricidad.

Relaciones entre evidencia e hipótesis

Longino comienza recapitulando las discusiones entre evidencia e hipótesis.

Relaciones entre evidencia e hipótesis

Longino comienza recapitulando las discusiones entre evidencia e hipótesis.

Un cuerpo de evidencia es compatible con varias hipótesis.

- La observación de que mi celular se apaga constantemente puede deberse a una aplicación que consuma mucha batería, y no a un daño.

Relaciones entre evidencia e hipótesis

Longino comienza recapitulando las discusiones entre evidencia e hipótesis.

Un cuerpo de evidencia es compatible con varias hipótesis.

- La observación de que mi celular se apaga constantemente puede deberse a una aplicación que consuma mucha batería, y no a un daño.

Una hipótesis puede estar confirmada por distintos cuerpos de evidencia.

- Puedo enterarme de un daño en la batería de mi teléfono porque se apaga mucho, o porque la batería se infla.

Creencias de trasfondo

Longino nos recuerda que tomar un dato como *evidencia* depende de **creencias de trasfondo**.

Creencias de trasfondo

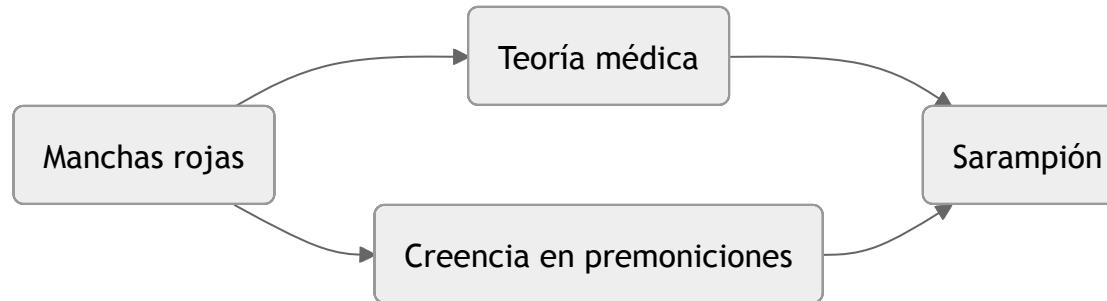
Longino nos recuerda que tomar un dato como *evidencia* depende de **creencias de trasfondo**.

- No depende únicamente de relaciones lógicas entre la evidencia y la conclusión que infiramos.

Creencias de trasfondo

Longino nos recuerda que tomar un dato como *evidencia* depende de **creencias de trasfondo**.

- No depende únicamente de relaciones lógicas entre la evidencia y la conclusión que infiramos.



Creencias de trasfondo

Dependiendo de nuestras creencias de trasfondo, cambiará la relación entre evidencia e hipótesis.

Creencias de trasfondo

Dependiendo de nuestras creencias de trasfondo, cambiará la relación entre evidencia e hipótesis.

Inferir la misma hipótesis por razones diferentes.

Inferir sarampión en virtud de la teoría médica o de premoniciones.

Creencias de trasfondo

Dependiendo de nuestras creencias de trasfondo, cambiará la relación entre evidencia e hipótesis.

Inferir la misma hipótesis por razones diferentes.

Inferir sarampión en virtud de la teoría médica o de premoniciones.

Inferir hipótesis diferentes de la misma evidencia.

Inferir sarampión o problema gástrico a partir de manchas rojas.

Creencias de trasfondo

Dependiendo de nuestras creencias de trasfondo, cambiará la relación entre evidencia e hipótesis.

Inferir la misma hipótesis por razones diferentes.

Inferir sarampión en virtud de la teoría médica o de premoniciones.

Inferir hipótesis diferentes de la misma evidencia.

Inferir sarampión o problema gástrico a partir de manchas rojas.

La decisión entre una u otra inferencia depende de compromisos previos con otras teorías.

Creencias de trasfondo

También debemos considerar qué **aspecto** de la evidencia resulta **relevante**.

Creencias de trasfondo

También debemos considerar qué **aspecto** de la evidencia resulta **relevante**.

Aspectos diferentes de la misma evidencia
pueden apoyar la **misma hipótesis**.

- La presencia de manchas, o que las manchas sean rojas, pueden apoyar la hipótesis de que alguien tiene sarampión.

Creencias de trasfondo

También debemos considerar qué **aspecto** de la evidencia resulta **relevante**.

Aspectos diferentes de la misma evidencia pueden apoyar la misma hipótesis.

- La presencia de manchas, o que las manchas sean rojas, pueden apoyar la hipótesis de que alguien tiene sarampión.

Aspectos diferentes de la misma evidencia pueden llevar a hipótesis diferentes.

- La presencia de manchas rojas puede llevar a la creencia de sarampión o de un problema gástrico.

Ejercicio: Análisis de caso

Pensemos en el siguiente caso y discutamos las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la evidencia y cuáles son las hipótesis en cuestión?
2. ¿Qué presuposiciones de trasfondo hay en cada parte de la discusión?
3. ¿Cómo estas presuposiciones afectan la relación entre evidencia e hipótesis?

Ejercicio: Análisis de caso

Antes de Galileo, se pensaba que los cuerpos celestes (e.g., planetas, estrellas, etc.) debían ser perfectos. Dado que la esfera era el único sólido perfecto, los cuerpos celestes debían ser completamente esféricos, es decir, no podrían tener en su superficie ninguna irregularidad. No obstante, Galileo, al dirigir su telescopio a la Luna, ve cráteres y montañas.

Escribe Galileo:

Entonces, pues, cualquiera es capaz de comprender con razonable certidumbre que la Luna de ninguna manera está cubierta por una superficie lisa y pulida, sino áspera y desigual; y que a semejanza de la faz de la propia Tierra se encuentra llena de grandes protuberancias, profundas lagunas y anfractuosidades.

En una carta al padre jesuita Cristóbal Clavio, Lodovico delle Colombe escribe sobre esta observación:

[...] aprecio que usted en particular no aprueba de la idea de que la superficie de la luna es irregular y montañosa, como el Señor Galileo cree y desea persuadir a otros de que así es. [...] Pero la diferencia principal entre mi posición y la de Galileo es que él estima que estas montañas están en la superficie, justo como en la Tierra que está rodeada de aire, mientras que yo creo que están dentro de un cuerpo y no en la superficie. [...] Esto es exactamente lo que ocurriría en con una gran bola de cristal en la que estuviesen contenidas muchas clases de figuras de esmalte blanco y que estuviese colocada en altitud, lejos de nuestros ojos; no aparecería redonda porque no podríamos ver las partes transparentes del cristal.

¿Racionalidad científica?

¿Existe alguna manera **racional** de elegir entre posibles hipótesis dada una evidencia?

¿Racionalidad científica?

¿Existe alguna manera **racional** de elegir entre posibles hipótesis dada una evidencia?

- ¿Existen consideraciones **neutrales** para decidir?

¿Racionalidad científica?

¿Existe alguna manera **racional** de elegir entre posibles hipótesis dada una evidencia?

- ¿Existen consideraciones **neutrales** para decidir?

Longino acepta que podemos especificar **hechos sin teoría** (contra Quine y Kuhn).

¿Racionalidad científica?

¿Existe alguna manera **racional** de elegir entre posibles hipótesis dada una evidencia?

- ¿Existen consideraciones **neutrales** para decidir?

Longino acepta que podemos especificar **hechos sin teoría** (contra Quine y Kuhn).

- Hay enunciados cuya verdad no depende de las hipótesis que apoyen.

¿Racionalidad científica?

¿Existe alguna manera **racional** de elegir entre posibles hipótesis dada una evidencia?

- ¿Existen consideraciones **neutrales** para decidir?

Longino acepta que podemos especificar **hechos sin teoría** (contra Quine y Kuhn).

- Hay enunciados cuya verdad no depende de las hipótesis que apoyen.
- Hay enunciados neutrales, pero no *relaciones de evidencia* neutrales.

El trasfondo y la neutralidad

¿Qué constituye una **creencia de trasfondo**?

El trasfondo y la neutralidad

¿Qué constituye una **creencia de trasfondo**?

- Compromisos teóricos

El trasfondo y la neutralidad

¿Qué constituye una **creencia de trasfondo**?

- Compromisos teóricos
- Compromisos ontológicos

El trasfondo y la neutralidad

¿Qué constituye una **creencia de trasfondo**?

- Compromisos teóricos
- Compromisos ontológicos
- Compromisos epistemológicos

El trasfondo y la neutralidad

¿Qué constituye una **creencia de trasfondo**?

- Compromisos teóricos
- Compromisos ontológicos
- Compromisos epistemológicos

¿Están aspectos de **valor** (social, ético o político) involucrados?

El trasfondo y la neutralidad

¿Qué constituye una **creencia de trasfondo**?

- Compromisos teóricos
- Compromisos ontológicos
- Compromisos epistemológicos

¿Están aspectos de **valor** (social, ético o político) involucrados?

- Si lo están, ¿cómo lo están? (No basta con enunciar su presencia, sino que hay que analizarla.)

Longino sobre las diferencias de género

Longino sostiene que buena parte de la investigación en **diferencias de género** muestra creencias de trasfondo basadas en valores e intereses.

Longino sobre las diferencias de género

Longino sostiene que buena parte de la investigación en **diferencias de género** muestra creencias de trasfondo basadas en valores e intereses.

Considera dos casos:

Longino sobre las diferencias de género

Longino sostiene que buena parte de la investigación en **diferencias de género** muestra creencias de trasfondo basadas en valores e intereses.

Considera dos casos:

1. Hipótesis sobre el uso de herramientas

Longino sobre las diferencias de género

Longino sostiene que buena parte de la investigación en **diferencias de género** muestra creencias de trasfondo basadas en valores e intereses.

Considera dos casos:

1. Hipótesis sobre el uso de herramientas
2. Diferencias en neuroendocrinología

Longino sobre las diferencias de género

Longino sostiene que buena parte de la investigación en **diferencias de género** muestra creencias de trasfondo basadas en valores e intereses.

Considera dos casos:

1. Hipótesis sobre el uso de herramientas
2. Diferencias en neuroendocrinología

En ambos casos, la evidencia se interpreta en favor de una hipótesis dado un trasfondo sexista.

Longino sobre el uso de herramientas

Dato: Se encuentran rocas con forma específica cerca a esqueletos que datan a la vez que la reducción de tamaño de los caninos.

Longino sobre el uso de herramientas

Dato: Se encuentran rocas con forma específica cerca a esqueletos que datan a la vez que la reducción de tamaño de los caninos.

Hipótesis 1: Hombre cazador

Los humanos usaron herramientas para cazar, de modo que no necesitaban caninos fuertes para masticar. El uso de herramientas es un logro predominantemente masculino.

Longino sobre el uso de herramientas

Dato: Se encuentran rocas con forma específica cerca a esqueletos que datan a la vez que la reducción de tamaño de los caninos.

Hipótesis 1: Hombre cazador

Los humanos usaron herramientas para cazar, de modo que no necesitaban caninos fuertes para masticar. El uso de herramientas es un logro predominantemente masculino.

Hipótesis 2: Mujer recolectora

Los humanos usaron herramientas para recolectar a distancia y defenderse de depredadores. Los hombres con caninos menos agresivos fueron más exitosos al reproducirse que hombres más agresivos.

Longino sobre la neuroendocrinología

Dato: Desde muy temprana edad, los niños (hombres) puntuán mejor en exámenes de habilidad matemática que las niñas (mujeres).

Longino sobre la neuroendocrinología

Dato: Desde muy temprana edad, los niños (hombres) puntuán mejor en exámenes de habilidad matemática que las niñas (mujeres).

Hipótesis 1: Hombres matemáticos

Los hombres tienen mejor habilidad innata para las matemáticas que las mujeres. Debe haber diferencias neuronales subyacentes.

Longino sobre la neuroendocrinología

Dato: Desde muy temprana edad, los niños (hombres) puntuán mejor en exámenes de habilidad matemática que las niñas (mujeres).

Hipótesis 1: Hombres matemáticos

Los hombres tienen mejor habilidad innata para las matemáticas que las mujeres. Debe haber diferencias neuronales subyacentes.

Hipótesis 2: Crianzas

Los niños tienen exposición a habilidades matemáticas más temprano que las niñas, teniendo más tiempo para entrenar estas habilidades.

Longino sobre la neuroendocrinología

Dato: Desde muy temprana edad, los niños (hombres) puntuán mejor en exámenes de habilidad matemática que las niñas (mujeres).

Hipótesis 1: Hombres matemáticos

Los hombres tienen mejor habilidad innata para las matemáticas que las mujeres. Debe haber diferencias neuronales subyacentes.

Hipótesis 2: Crianzas

Los niños tienen exposición a habilidades matemáticas más temprano que las niñas, teniendo más tiempo para entrenar estas habilidades.

Extra: Analizamos los datos con dos grupos porque esperamos que haya dos grupos (hombres y mujeres) en lugar de más diferencias.

¿Rechazar la ciencia?

¿Debemos entonces **rechazar** toda la empresa científica?

¿Rechazar la ciencia?

¿Debemos entonces **rechazar** toda la empresa científica?

Cualquier empresa humana (científica o no científica) expresa valores e intereses.

¿Rechazar la ciencia?

¿Debemos entonces **rechazar** toda la empresa científica?

Cualquier empresa humana (científica o no científica) expresa valores e intereses.

- La ciencia mantiene virtudes que justifican su importancia.

¿Rechazar la ciencia?

¿Debemos entonces **rechazar** toda la empresa científica?

Cualquier empresa humana (científica o no científica) expresa valores e intereses.

- La ciencia mantiene virtudes que justifican su importancia.
 - ▶ Sistematicidad

¿Rechazar la ciencia?

¿Debemos entonces **rechazar** toda la empresa científica?

Cualquier empresa humana (científica o no científica) expresa valores e intereses.

- La ciencia mantiene virtudes que justifican su importancia.
 - Sistematicidad
 - Apertura pública

¿Rechazar la ciencia?

¿Debemos entonces **rechazar** toda la empresa científica?

Cualquier empresa humana (científica o no científica) expresa valores e intereses.

- La ciencia mantiene virtudes que justifican su importancia.
 - Sistematicidad
 - Apertura pública
 - Organización social

¿Rechazar la ciencia?

¿Debemos entonces **rechazar** toda la empresa científica?

Cualquier empresa humana (científica o no científica) expresa valores e intereses.

- La ciencia mantiene virtudes que justifican su importancia.
 - Sistematicidad
 - Apertura pública
 - Organización social
- Los valores e intereses deben discutirse a la par que discutimos métodos de investigación.

Objetividad sin neutralidad

¿Mina la presencia de valores la **objetividad** científica?

Objetividad sin neutralidad

¿Mina la presencia de valores la **objetividad** científica?

- Longino propone discutir públicamente sobre valores en ciencia para mantener estándares de objetividad.

Objetividad sin neutralidad

¿Mina la presencia de valores la **objetividad** científica?

- Longino propone discutir públicamente sobre valores en ciencia para mantener estándares de objetividad.
- Otras filósofas (e.g., Sandra Harding) analizan el rol de los valores en la objetividad.

Objetividad sin neutralidad

¿Mina la presencia de valores la **objetividad** científica?

- Longino propone discutir públicamente sobre valores en ciencia para mantener estándares de objetividad.
- Otras filósofas (e.g., Sandra Harding) analizan el rol de los valores en la objetividad.
 - La ciencia solo es objetiva en cuanto ponga en discusión sus compromisos de valor.

Objetividad sin neutralidad

¿Mina la presencia de valores la **objetividad** científica?

- Longino propone discutir públicamente sobre valores en ciencia para mantener estándares de objetividad.
- Otras filósofas (e.g., Sandra Harding) analizan el rol de los valores en la objetividad.
 - La ciencia solo es objetiva en cuanto ponga en discusión sus compromisos de valor.

No se trata de *abandonar* la objetividad, sino de recuperarla.

Evidencia, inducción y subdeterminación

Problema de la inducción: La evidencia nunca justifica de manera definitiva una hipótesis.

Evidencia, inducción y subdeterminación

Problema de la inducción: La evidencia nunca justifica de manera definitiva una hipótesis.

Una solución es el falsacionismo (Popper), segun el cual las hipótesis no se verifican, solo se falsean.

Evidencia, inducción y subdeterminación

Problema de la inducción: La evidencia nunca justifica de manera definitiva una hipótesis.

Una solución es el falsacionismo (Popper), segun el cual las hipótesis no se verifican, solo se falsean.

Holismo (Duhem/Quine): La evidencia no afecta hipótesis aisladas, sino teorías completas.

- Subdeterminación: la misma evidencia es compatible con múltiples hipótesis.

Evidencia, inducción y subdeterminación

Problema de la inducción: La evidencia nunca justifica de manera definitiva una hipótesis.

Una solución es el falsacionismo (Popper), segun el cual las hipótesis no se verifican, solo se falsean.

Holismo (Duhem/Quine): La evidencia no afecta hipótesis aisladas, sino teorías completas.

- Subdeterminación: la misma evidencia es compatible con múltiples hipótesis.

Esto abre la puerta a considerar el rol de **creencias de trasfondo y valores** en la elección entre teorías.

Evidencia e hipótesis

La evidencia no determina por sí sola qué hipótesis aceptar.

Evidencia e hipótesis

La evidencia no determina por sí sola qué hipótesis aceptar.

Las **creencias de trasfondo** influyen en cómo interpretamos los datos y su relación con las hipótesis.

Evidencia e hipótesis

La evidencia no determina por sí sola qué hipótesis aceptar.

Las **creencias de trasfondo** influyen en cómo interpretamos los datos y su relación con las hipótesis.

- Pueden llevar a diferentes hipótesis a partir de la misma evidencia.

Evidencia e hipótesis

La evidencia no determina por sí sola qué hipótesis aceptar.

Las **creencias de trasfondo** influyen en cómo interpretamos los datos y su relación con las hipótesis.

- Pueden llevar a diferentes hipótesis a partir de la misma evidencia.
- Pueden hacer que distintos aspectos de la evidencia se consideren relevantes.

Evidencia e hipótesis

La evidencia no determina por sí sola qué hipótesis aceptar.

Las **creencias de trasfondo** influyen en cómo interpretamos los datos y su relación con las hipótesis.

- Pueden llevar a diferentes hipótesis a partir de la misma evidencia.
- Pueden hacer que distintos aspectos de la evidencia se consideren relevantes.

No hay relaciones de evidencia completamente neutrales.

Ciencia y valores

Las creencias de trasfondo incluyen compromisos teóricos, ontológicos y epistemológicos.

Ciencia y valores

Las creencias de trasfondo incluyen compromisos teóricos, ontológicos y epistemológicos.

Estos compromisos muchas veces expresan valores sociales, políticos o éticos.

Ciencia y valores

Las creencias de trasfondo incluyen compromisos teóricos, ontológicos y epistemológicos.

Estos compromisos muchas veces expresan valores sociales, políticos o éticos.

Ejemplos en Longino:

- Interpretaciones sexistas en teorías sobre uso de herramientas y neuroendocrinología.

Ciencia y valores

Las creencias de trasfondo incluyen compromisos teóricos, ontológicos y epistemológicos.

Estos compromisos muchas veces expresan valores sociales, políticos o éticos.

Ejemplos en Longino:

- Interpretaciones sexistas en teorías sobre uso de herramientas y neuroendocrinología.

La ciencia no es neutral, pero puede ser objetiva si:

Ciencia y valores

Las creencias de trasfondo incluyen compromisos teóricos, ontológicos y epistemológicos.

Estos compromisos muchas veces expresan valores sociales, políticos o éticos.

Ejemplos en Longino:

- Interpretaciones sexistas en teorías sobre uso de herramientas y neuroendocrinología.

La ciencia no es neutral, pero puede ser objetiva si:

- Discute abiertamente sus valores.

Ciencia y valores

Las creencias de trasfondo incluyen compromisos teóricos, ontológicos y epistemológicos.

Estos compromisos muchas veces expresan valores sociales, políticos o éticos.

Ejemplos en Longino:

- Interpretaciones sexistas en teorías sobre uso de herramientas y neuroendocrinología.

La ciencia no es neutral, pero puede ser objetiva si:

- Discute abiertamente sus valores.
- Mantiene virtudes como sistematicidad, apertura pública y organización social.