

acción a distancia – action at a distance

Authored by
memjavad

October 18, 2025

RECOMMENDED CITATION

memjavad (2025). *acción a distancia – action at a distance*. Spanish Psychological Databases. Retrieved from <https://spanish.arabpsychology.com/?p=700>

Acción a Distancia

Primary Disciplinary Field(s): Física, Filosofía Natural, Mecánica Clásica, Mecánica Cuántica

1. Definición Central

La **acción a distancia** (*actio in distans*) es un concepto fundamental en la historia de la física y la filosofía natural que describe la interacción física entre dos objetos separados en el espacio sin que exista un medio material observable o una conexión física directa que transmita la fuerza. Implica que la influencia de un objeto sobre otro se ejerce de manera instantánea, sin requerir tiempo para su propagación a través del espacio intermedio. Este concepto se opone directamente a la noción de **acción por contacto** (*actio per contactum*) y a las teorías de campo que postulan que todas las interacciones físicas se transmiten localmente y a una velocidad finita.

Históricamente, la acción a distancia representó un profundo desafío filosófico, ya que violaba el principio intuitivo de **localidad** y el requisito mecanicista de que la causa y el efecto deben estar espacialmente contiguos o conectados por una cadena de causas intermedias. La idea de que un cuerpo pudiera "sentir" la presencia de otro y responder a ella sin un mecanismo de transmisión visible fue considerada por muchos pensadores racionalistas, como René Descartes y Gottfried Wilhelm Leibniz, como metafísicamente inadmisible o incluso "oculta". Para estos filósofos, aceptar la acción a distancia era equivalente a reintroducir la magia o cualidades ocultas en la descripción científica del universo.

Aunque el término se asocia principalmente con la [gravitación newtoniana](#), el concepto abarca cualquier fuerza que parezca actuar sobre el vacío, como las interacciones electrostáticas y magnéticas antes del desarrollo de las teorías de campo. El debate sobre si las fuerzas fundamentales (como la gravedad) son intrínsecamente a distancia o si son mediadas por algún tipo de campo o éter ha sido uno de los motores principales del desarrollo de la física moderna, llevando finalmente a la formulación de la relatividad y la mecánica cuántica, que ofrecen soluciones complejas y a veces contraintuitivas a este dilema.

2. Etimología y Desarrollo Histórico

La necesidad de explicar las interacciones físicas sin contacto fue un problema persistente desde la antigüedad. La física aristotélica y la posterior filosofía mecanicista del siglo XVII sostenían firmemente que todo movimiento debía ser causado por el contacto directo (impulso). El concepto de acción a distancia, aunque no nombrado formalmente, se cristalizó con la publicación de los *Principia Mathematica* de [Isaac Newton](#) en 1687. Newton proporcionó una descripción matemática extraordinariamente exitosa de la gravedad universal, donde dos masas se atraen mutuamente de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa, independientemente

de la distancia.

Sin embargo, el éxito matemático de Newton llegó acompañado de una controversia filosófica inmediata. Críticos como Leibniz argumentaron que la gravedad newtoniana implicaba una "cualidad oculta" o un milagro constante, ya que Newton no ofrecía un mecanismo físico para la transmisión de la fuerza gravitatoria. Leibniz acuñó la famosa crítica de que la acción a distancia hacía de Dios un "relojero que tiene que aceitar su reloj de vez en cuando", sugiriendo que la teoría era incompleta o metafísicamente inconsistente. El término *acción a distancia* se popularizó precisamente en el contexto de estas críticas a la falta de causalidad local en la física newtoniana.

El propio Newton era consciente de esta deficiencia mecánica. En sus cartas y en el *General Scholium* de los *Principia*, dejó claro que, si bien podía describir la ley de la gravedad, no podía ofrecer una explicación de su causa. Famosamente declaró: "Hypotheses non fingo" (No finjo hipótesis), indicando que su trabajo se limitaba a la descripción matemática precisa de los fenómenos observables, dejando la causa subyacente de la fuerza gravitatoria a la especulación o a futuras investigaciones. Este enfoque instrumentalista permitió que la acción a distancia se aceptara como una descripción funcionalmente válida durante casi dos siglos, a pesar de su inconsistencia con la intuición mecanicista.

3. El Paradigma Newtoniano

Durante la era de la física clásica (siglos XVIII y XIX), la acción a distancia fue el marco predominante para describir fuerzas fundamentales. La ley de la gravitación universal de Newton y la posterior ley de Coulomb (para fuerzas electrostáticas) compartían la misma dependencia funcional (el inverso del cuadrado de la distancia) y ambas implicaban interacciones instantáneas. Este éxito empírico consolidó un paradigma donde la descripción matemática precisa tenía primacía sobre la necesidad de una explicación causal local y continua.

El gran poder predictivo de la mecánica newtoniana, que permitió calcular con precisión las órbitas planetarias, las mareas y el movimiento de los cuerpos celestes, sirvió como justificación práctica para tolerar la anomalía filosófica de la acción a distancia. La física se centró en la dinámica de los cuerpos y las fuerzas entre ellos, en lugar de en la naturaleza del espacio o el medio de transmisión. Este enfoque instrumentalista fue vital para el progreso de la ciencia, pero no resolvió el problema fundamental de la causalidad.

A pesar de la aceptación generalizada, la incomodidad persistió. Los intentos de introducir un medio de transmisión, como el **éter gravitacional**, para mediar la acción newtoniana nunca tuvieron éxito. La dificultad residía en que cualquier medio propuesto debía ser extraordinariamente rígido para transmitir la fuerza instantáneamente o casi instantáneamente, y al mismo tiempo, debía ser completamente transparente e inobservable para no interferir con el movimiento de los cuerpos celestes. Esta contradicción inherente mantuvo el concepto de acción

a distancia como una característica definitoria, aunque problemática, de las interacciones fundamentales del universo clásico.

4. Características Clave

La acción a distancia clásica se define por varias propiedades distintivas que la diferencian radicalmente de las interacciones mediadas por campos locales:

Instantaneidad (Velocidad Infinita): La característica más crucial es que el cambio en la posición o masa de un objeto A se siente inmediatamente en el objeto B, sin retraso temporal, independientemente de la distancia que los separe. Esto implica una velocidad de propagación de la interacción que es, en principio, infinita, lo cual choca directamente con el límite de velocidad cósmica impuesto por la relatividad especial.

No-Localidad Clásica: La interacción no requiere contigüidad espacial. La fuerza es una propiedad intrínseca de los cuerpos y la distancia, no del espacio intermedio. Esto implica que el estado físico de un objeto depende inmediatamente del estado de otro objeto distante, desafiando el principio de que los efectos tienen causas locales.

Ausencia de Mediación Causal: No existe un agente físico o una cadena de eventos causales que conecte a A con B. La acción es fundamentalmente una propiedad geométrica del sistema de cuerpos, no una consecuencia de la dinámica del espacio.

5. La Transición a las Teorías de Campo

El rechazo definitivo de la acción a distancia en el electromagnetismo fue uno de los mayores triunfos conceptuales del siglo XIX, llevando a la revolución de las teorías de campo. Este cambio paradigmático fue impulsado por los trabajos experimentales de [Michael Faraday](#) y la posterior formalización matemática de [James Clerk Maxwell](#).

Faraday introdujo la noción de **líneas de fuerza** y el **campo** como entidades físicas reales. Para Faraday, las interacciones eléctricas y magnéticas no ocurrían instantáneamente a distancia, sino que eran mediadas por tensiones y deformaciones en el espacio circundante. El campo se convirtió en el sujeto de la física; la fuerza que un objeto ejerce sobre otro es el resultado de la interacción del segundo objeto con el campo ya presente en su ubicación local. Este concepto restauró la localidad en el electromagnetismo.

Maxwell formalizó estas ideas con sus ecuaciones, demostrando que las perturbaciones en los campos electromagnéticos se propagan como ondas a una velocidad finita, identificada con la velocidad de la luz (c). La teoría de Maxwell eliminó la acción a distancia del electromagnetismo: si una carga eléctrica se mueve, el campo que genera tarda un tiempo finito ($c/\text{distancia}$) en afectar

a otra carga distante. Este éxito demostró que la física podía ser a la vez precisa y local, sentando las bases para la relatividad especial de Einstein.

Con la llegada de la [Relatividad General](#) (1915), Einstein aplicó el concepto de campo a la gravedad. En lugar de ser una fuerza instantánea a distancia, la gravedad se reinterpreta como una manifestación de la curvatura del espacio-tiempo causada por la presencia de masa y energía. Los cambios en la distribución de masa no se transmiten instantáneamente, sino que se propagan como **ondas gravitacionales** a la velocidad de la luz. De esta manera, la Relatividad General eliminó la acción a distancia clásica de la gravedad, estableciendo la localidad como un principio fundamental de las interacciones clásicas.

6. Implicaciones Cuánticas y la No-Localidad

Mientras que la relatividad resolvió la acción a distancia clásica, la mecánica cuántica (MC) introdujo una nueva y más sutil forma de no-localidad que ha reavivado el debate. El fenómeno del **entrelazamiento cuántico** (*quantum entanglement*) describe un estado en el que dos o más partículas están ligadas de tal manera que el estado cuántico de una partícula no puede describirse independientemente del estado de la otra, sin importar la distancia que las separe.

Si se mide una propiedad (como el espín) de una partícula entrelazada, el estado de la otra partícula colapsa instantáneamente de forma correlacionada. Este efecto fue denominado por Einstein, Podolsky y Rosen (EPR) como "acción fantasmal a distancia" (*spooky action at a distance*), ya que parecía violar la velocidad límite de la luz. Einstein argumentó que esto implicaba que la mecánica cuántica era una teoría incompleta, sugiriendo la existencia de **variables ocultas locales** que determinaban los resultados de antemano.

Sin embargo, el [Teorema de Bell](#) (1964) y los subsiguientes experimentos (como los de Alain Aspect) demostraron que, si bien el entrelazamiento es genuinamente no-local, no permite la transmisión de información clásica a una velocidad superior a la de la luz. Las correlaciones son instantáneas, pero la naturaleza aleatoria de los resultados cuánticos individuales impide que un observador manipule el estado de la otra partícula para enviar un mensaje. Por lo tanto, la no-localidad cuántica es un fenómeno real, pero no constituye una acción a distancia causal en el sentido clásico (es decir, no viola la causalidad relativista o la capacidad de enviar señales).

7. Significado e Impacto

El concepto y el subsiguiente rechazo de la acción a distancia han tenido un impacto profundo en la física y la filosofía. La lucha por reemplazar la acción a distancia con teorías de campo locales es, en esencia, la historia de la transición de la física mecanicista a la física moderna. La insistencia en la localidad, impulsada por las críticas filosóficas a Newton, llevó directamente a la unificación del electromagnetismo y al desarrollo de la relatividad.

Desde una perspectiva filosófica, el debate sobre la acción a distancia obligó a los científicos a reevaluar la naturaleza del espacio y del vacío. Al postular que el campo electromagnético y el espacio-tiempo curvo (gravedad) son entidades físicas capaces de almacenar energía y transmitir información, se dotó al vacío de propiedades dinámicas. Esto transformó la visión del cosmos, pasando de ser un escenario pasivo para las interacciones (como en la visión newtoniana) a ser un participante activo en la dinámica universal.

En el contexto contemporáneo, la acción a distancia sigue siendo un punto de tensión entre la Relatividad (que exige localidad estricta y velocidad límite) y la Mecánica Cuántica (que exhibe correlaciones no-locales). La búsqueda de una teoría unificada de la gravedad cuántica es, en parte, un esfuerzo por conciliar estas dos visiones fundamentalmente diferentes de la causalidad y la localidad, estableciendo si la acción a distancia (o la no-localidad) tiene algún papel fundamental en la descripción final de la realidad.

8. Lecturas Adicionales

[Stanford Encyclopedia of Philosophy: Action at a Distance](#)

[Wikipedia: Teoría de Campos](#)

[Wikipedia: Entrelazamiento Cuántico](#)