

CAPÍTULO 2

De la ciencia clásica a la ciencia moderna. Implicancias para la Educación Física y la Educación Corporal

Agustín Lescano

Introducción

Tradicionalmente el campo de la formación en Educación Física ha rechazado la idea de ciencia o en todo caso, ha postulado pensar su modelo científico contraponiéndose al modelo de las ciencias exactas por considerarlas positivistas. De ese postulado, en principio queremos señalar dos cuestiones: a) las ciencias exactas no son sinónimo de positivismo, b) no hay un modelo unificado de la ciencia. El trabajo no trata de si ciencia sí o no para la Educación Física, sino que tiene por objeto delimitar algunas ideas sobre qué es la ciencia y señalar dos grandes modelos: ciencia clásica y moderna. Consecuentemente, la intención es analizar las implicancias que estos modelos tienen para la educación del cuerpo y postular un punto de partida para pensar la enseñanza.

Por otra parte, el texto surge de dos presentaciones, una realizada en el año 2019, otra en el año 2020. En el primer caso, se participó en el 13º Congreso Argentino y 8º Latinoamericano de Educación Física y Ciencias organizado por el Departamento de Educación Física de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la UNLP. En el segundo caso, se participó en el I Simposio sobre Educación Física organizado por el Instituto San Miguel. Cabe señalar que ambas presentaciones no han sido publicadas en actas, por lo que encontramos conveniente realizarlo en este espacio. Al mismo tiempo, las producciones han sido, siguiendo a Raymond Chandler (maestro del policial negro), canibalizadas. Él inventó esa palabra y consiste en tomar elementos y argumentos de varios relatos y mezclarlos en una trama más amplia y complicada. Si bien la ciencia articula sus ideas para presentar una teoría, pretende que ésta reduzca lógicamente la pluralidad de fenómenos, sea precisa y elegante. Esperemos que esta canibalización no resulte fastidiosa y se acerque a la precisión y elegancia que postula la ciencia, ustedes sacarán sus conclusiones si el cometido se cumplió.

¿Qué es la ciencia? Algunas notas

Sostiene Feynman (físico teórico ganador del premio Nobel en 1965) que la ciencia duda de las experiencias del pasado, “más vale no confiar en la experiencia del pasado (...) y verificar todo por sí mismo haciendo nuevos experimentos” (Feynman, 1966, p. 36). Destacamos en la idea de ciencia el concepto de “nuevos experimentos”, para diferenciarse del pasado. En la ciencia, toda teoría ya elaborada, supuestamente cerrada, se pone a prueba con nuevas ideas que permiten nuevos experimentos, entonces adquieren relevancia “los descubrimientos a través de los resultados de los nuevos experimentos” (Feynman, 1966, p. 36). Siguiendo esta argumentación, podemos sostener que en ciencia el conocimiento progresa por las ideas nuevas, porque ella “es particularmente exigente e implacable en su constante y estricta revisión” (Edelstein y Gomberoff, 2018, p. 40). Nótese, para comenzar a problematizar, que la Educación Física prioriza como fuente de saber la experiencia y la sumatoria de años de ejercicio profesional.

Por otra parte, la ciencia también posee la cualidad del pensamiento racional, la importancia de la libertad de pensamiento, los efectos benéficos de la duda frente a lo aprendido (cf. Feynman, 1966: 36). Estas cualidades de la ciencia sirven para diferenciarse de la pseudociencia, allí donde parece haber un pensamiento racional, pero sin libertad del mismo y sin beneficio a la duda del conocimiento establecido. Feynman (1966), ejemplifica la pseudociencia con los aeródromos y torres de control de madera que se encuentran en las islas del Pacífico Sur. Allí, los habitantes originarios construyen aviones de madera imitando a los reales, pero curiosamente, esos aviones no vuelan. También, toma por ejemplo el caso de los estudios de pedagogía en los que la gente hace experimentos, listas, estadísticas, etc. Todo eso no se trata de ciencia, sino de copias de la ciencia que tiene por objetivo producir expertos (cf. Feynman, 1966). Los expertos no dan lugar a la ignorancia (no saber) en la producción del conocimiento como hace la ciencia, sino que su relación al conocimiento es la creencia.

Lakatos (filósofo y epistemólogo húngaro) señala que se ha intentado solucionar el problema ciencia-pseudociencia del siguiente modo: un enunciado se constituye en conocimiento, si un número elevado de personas y con fuerte convicción cree en él (cf. Lakatos, 1989). El problema, es que allí tenemos los conocimientos religiosos, mágicos, astrológicos, terraplanistas, por nombrar algunos. Todos esos conocimientos se establecen en las creencias y lo que caracteriza a la ciencia, dice Lakatos como Feynman y casi cualquier físico teórico, “es un cierto escepticismo incluso con relación a nuestras teorías más estimadas” (Lakatos, 1989, p. 5). Pero, además una teoría puede tener un valor científico eminente, aunque nadie la comprenda y menos crean en ella (cf. Lakatos, 1989), como sucedió con la física relativista y la mecánica cuántica. Por otra parte, una teoría científica se confronta por los hechos y se apoya en ellos, es decir, se busca la realización del experimento, aunque éste tarde muchísimos años en realizarse. Por ejemplo, Einstein en 1905 cierra uno de sus artículos escribiendo: “¡Esperemos que algún investigador

tenga éxito pronto en resolver el problema que aquí se plantea y que es tan importante en conexión con la teoría del calor!” (cf. Edelstein y Gomberoff, 2018, p. 37 y 38).² Fue Jean Baptiste Perrin (1908) aquel investigador que logró la precisión experimental necesaria para la época, dando así, un respaldo definitivo a la teoría de los átomos y las moléculas, lo cual le valió el premio Nobel de física en 1926 (cf. Edelstein y Gomberoff, 2018).

Por último, queremos destacar la idea de simplicidad presente en la ciencia, pero ella, no implica menos rigurosidad. Sostiene Einstein en Hawking que “una teoría es tanto más impresionante cuanto mayor es la simplicidad de sus premisas, cuanto más diversas sean las cosas que conecta entre sí y cuanto más amplio sea su ámbito de aplicación” (Hawking, 2017, p. 552). Por ello, un modelo teórico en ciencia es satisfactorio si: 1) es elegante, 2) contiene poco elementos arbitrarios o ajustables, 3) concuerda con las observaciones existentes y proporciona una explicación de ellas, y 4) realiza predicciones detalladas sobre observaciones futuras que permitirán refutar o falsar el modelo si no son confirmadas (cf. Hawking y Mlodinow, 2013). Todos esos criterios, obviamente son subjetivos dice Hawking y Mlodinow (2013), sin embargo, hay una serie de principios que la comunidad científica elabora para dar objetividad al asunto. La elegancia significa comprimir un número de casos particulares en una fórmula sencilla. “La elegancia se refiere a la forma de una teoría, pero está muy relacionada con la falta de elementos ajustables, ya que una teoría atiborrada de factores manipulables no es muy elegante” (Hawking y Mlodinow, 2013, p. 61). Una teoría debe ser tan sencilla como sea posible, pero no más sencilla diría Einstein. Si la teoría debe ajustar una y otra vez sus ideas a un conjunto específicos de observaciones, ésta pierde elegancia y está próxima a un catálogo de datos que a contener algún principio útil (cf. Hawking y Mlodinow, 2013). ¿Cuántas teorías en la Educación Física ajustan sus ideas para que concuerden con las observaciones? ¿Cuántas teorías en la Educación Física explican y predicen lo que sucede? Pero entonces, en ciencia, “si las modificaciones necesarias para acomodar nuevas observaciones resultan demasiado abarrocadas, ello indica la necesidad de un nuevo modelo” (Hawking y Mlodinow, 2013, p. 61).

Educación Física y ciencia

La relación entre la Educación Física y la ciencia no es algo nuevo. Se sepa o no, desde sus orígenes la Educación Física estuvo ligada a la ciencia. Desde mitad del siglo XIX, la reforma de la gimnástica que dio origen a la Educación Física fue promovida por argumentos científicos. Pensemos que para esa época, Galileo había iniciado en el siglo XVII la revolución científica que da origen a un nuevo modelo de ciencia, el cual no brota perfecta y completamente de su cerebro, sino de un largo esfuerzo del pensamiento humano³. Este nuevo modelo se caracteriza por pasar

² El artículo fue publicado el 18 de julio de 1905 en la revista *Annalen der Physik* bajo el título: “Sobre el movimiento de pequeñas partículas suspendidas en un líquido estacionario, tal como lo requiere la teoría cinética molecular del calor”.

³ Para mayor profundización, ver Koyré, (2007).

del mundo del aproximadamente al universo de la precisión⁴ que va “de lo imposible a lo real” (Koyré, 2007, p. 73). Es decir, prevalece el dominio de la teoría sobre el experimento, dice Koyré “no hay ciencia allí donde no hay teoría” (2007, p. 77). Entonces en este modelo no hay posibilidad de realizar el experimento si no existe previamente una teoría sobre la cual basar el experimento. Pero al mismo tiempo, entendemos que ir de lo imposible a lo real es acercarse a la perfección, pero no alcanzarla. Explica Koyré (2007) “entre el dato empírico y el objeto teórico, queda siempre una distancia imposible de salvar” (p. 207), entonces surgen los experimentos mentales que “no se preocupan por las limitaciones que nos impone lo real. ‘Realiza’ lo ideal e incluso lo imposible” (2007, p. 207).

Los experimentos mentales han desempeñado un papel muy importante en la historia de la ciencia, Einstein y Schrödinger, ambos realizaron sus teorías con experimentos mentales. Pero insistimos, el dominio de la teoría sobre el experimento que se instaura como modelo de ciencia con Galileo en el siglo XVII, hoy prevalece en el pensamiento científico. Dice Hawking y Mlodinow que para la mecánica cuántica: “no hay imagen –ni teoría– independiente del concepto de realidad”. Se adopta una perspectiva que denominan “realismo dependiente del modelo” que “proporciona un marco en el cual interpretar la ciencia moderna” (2013, p. 51-52). Nótese que en la física entra en juego la *interpretación*. Del mismo modo, Einstein utiliza la palabra *heurístico* en uno de sus cuatro trabajos publicados en 1905 como único autor: “Sobre un punto de vista heurístico concerniente a la producción y transformación de la luz” (2018, p. 64). Allí explica el efecto fotoeléctrico y por ese trabajo recibe el premio Nobel en 1921 y no por la Teoría de la Relatividad (cf. Edelstein y Gomberoff, 2018).

Pero ¿qué podemos decir respecto de la ciencia y la Educación Física?: a) en el origen de la Educación Física ya operaba el conocimiento científico, b) la Educación Física remite su accionar al modelo de la ciencia propuesta por Galileo, Descartes y Newton. Sin embargo, la lectura que la Educación Física realizó sobre ese modelo de ciencia (de Galileo a Newton) en los últimos 40-30 años –y agregamos las ciencias humanas y sociales–, fue de rechazo por considerarla exacta y positivista. Es preciso señalar, que la ciencia denominada exacta, no es positivista, sino que son ideas erróneas de algunos filósofos de la ciencia y de algunos historiadores de la ciencia, por ejemplo, Crombie. Señalo, a modo de ejemplo, algunas críticas que los físicos teóricos (relativistas y cuánticos) realizan al positivismo. Einstein, explica que el rechazo de Ostwald y Mach a la teoría atómica se debe sin duda,

a su actitud filosófica positivista, un interesante ejemplo de que incluso investigadores de espíritu audaz e instinto agudo pueden trabajar afectados por prejuicios filosóficos cuando interpretan los hechos. El prejuicio –que desde entonces no se ha extinguido– consiste en creer que los hechos por sí solos, sin libre construcción conceptual, pueden y deben proporcionar conocimiento científico. Semejante ilusión solamente se explica porque no es fácil percatarse de que aquellos conceptos que, por estar contrastados y llevar largo tiempo en

⁴ Para una mayor profundización ver Koyré (1994).

uso, parecen conectados directamente con el material empírico, han sido libremente elegidos (en Hawking, 2017, p. 560).

Pauli, vincula la posición positivista con un credo respecto del mundo,

forma parte importante del credo positivista el aceptar los hechos tal cual son, a ojos cerrados, por así decirlo. (...) Los positivistas han comprendido que la mecánica cuántica describe correctamente los fenómenos atómicos, y no encuentran por ello ningún motivo para quejarse de que así sea (en Wilber, 2015, p. 62).

Bohr (Niels), sostiene que puede estar de acuerdo con lo que pretenden los positivistas, pero no con lo que rechazan,

esta insistencia de los positivistas en la claridad conceptual es algo que yo respaldo plenamente, pero el hecho de considerar prohibida toda disquisición en torno a temas más amplios, sencillamente porque estos dominios carezcan de conceptos lo suficientemente definidos, no me parece demasiado útil: esa misma prohibición podría impedirnos comprender la teoría cuántica (en Wilber, 2015, p. 63).

Heisenberg, afirma inexorablemente que

la solución de todos los positivistas es muy simple: debemos dividir el mundo en dos partes: aquello que podemos decir de él con toda claridad, y el resto, con respecto a lo cual lo mejor que podemos hacer es no decir nada. ¿Pero puede acaso nadie concebir una filosofía más inútil, cuando vemos que lo que podemos afirmar con claridad es poco menos que nada? Si tuviésemos que dejar de lado todo lo que no está claro, muy probablemente nos veríamos reducidos a una serie de tautologías triviales desprovistas completamente de interés (en Wilber, 2015, p. 68-69).

Entonces, encontramos que las ciencias exactas no son sinónimo de positivismo como ha entendido la Educación Física y gran parte de las ciencias sociales; es el Círculo de Viena, algunos filósofos de la ciencia y algunos historiadores de ella quienes consideran a la ciencia exacta como positivista.

Ciencia clásica: Educación Física. Ciencia moderna: Educación Corporal

Estamos en condiciones de afirmar que el argumento utilizado por la Educación Física (me atrevería a incluir a gran parte de las ciencias sociales) para rechazar a la ciencia es erróneo, pero además está basado en un prejuicio, es decir, afirmaciones o creencias no analizadas.

Nuestra intención no es rechazar a la ciencia (ya aquí no hacemos una distinción entre las exactas y las humanas), pretendemos trabajar científicamente la educación del cuerpo. Por ello problematizamos dos modelos de ciencia, analizamos sus implicancias con relación a la educación del cuerpo, contribuimos al debate y disputa de los modelos y formulamos una propuesta sobre uno de ellos con la intención de abrir interrogantes nuevos.

Los modelos a los que hacemos referencia son: ciencia clásica y ciencia moderna.

La ciencia clásica que va de Galileo a Newton, si bien Galileo inició un nuevo modelo de ciencia hoy considerado clásico, se caracteriza por:

- la verdad está en el objeto, porque existen y tienen propiedades físicas bien definidas, solo hay que descubrirlos. “Se basa en la creencia de que existe un mundo real externo” (Hawking y Mlodinow, 2013, p. 52). Es una idea realista en donde entra en juego el principio esencial del ser;
- los conceptos tienen autonomía e independencia de otros conceptos. Se puede decir que cada concepto es absoluto y completo. Por ejemplo: el espacio y el tiempo son absolutos;
- los hechos por sí solos proporcionan conocimiento científico y se accede al dato empírico;
- en la ciencia clásica no hay posibilidad de que la teoría colapse;
- el problema de la ciencia clásica es el de la energía y se traduce en la siguiente pregunta: ¿cuánto gasto energético se requiere para mover un cuerpo?;
- las leyes son deterministas, por eso hay causa-efecto;
- los objetos presentan tres características: 1- tienen existencia individual, 2- se localizan en posiciones concretas, 3- siguen trayectorias bien definidas.

La ciencia moderna, que va de Einstein en adelante, se caracteriza por:

- la verdad forma parte de un sistema de ideas;
- los conceptos adquieren sentido en relación con otros conceptos que forman parte de ese sistema de ideas, por ello se dice que son co-variantes;
- los objetos y los hechos no brindan información por sí mismos, sino que el observador los define y hasta los modifica;
- la teoría puede colapsar, por ello hay un saber sabido, en falta y un imposible saber;
- opera el principio de incertidumbre; solo se puede precisar un componente, sobre el resto hay incertidumbre;
- las leyes son probabilísticas;
- hasta que el observador no define hay simultaneidad de estados (dualidad onda-partícula).

Implicancias

¿Cuáles son las implicancias de la ciencia clásica para la educación del cuerpo? Para comenzar el análisis, cada uno de los puntos de la ciencia clásica son evidentes y accesibles a la experiencia cotidiana, y cada uno coincide con la Educación Física configurando un programa de investigación constituido en la sustancia o sencillamente: programa sustancialista. No es la intención explicar punto por punto ese programa, pero sí presentar una reducción lógica que sintetice sus implicancias para la educación del cuerpo.

Si el programa se constituye en la sustancia el cuerpo es natural, biológico y extenso. Esto es, que para la experiencia cotidiana es tangible o material, visible y posee un mayor o menor grado de talento natural que puede ser mensurable, es decir, la Educación Física puede medir el grado de talento que tiene cada individuo. El problema con el que nos encontramos para la educación del cuerpo, es que en la ciencia clásica el comienzo siempre debe estar dado por una base material, por lo tanto, para la Educación Física siempre primero un cuerpo porque es material, visible y mensurable. Esta idea es la que habilita o deshabilita qué se puede hacer y experimentar en virtud de la naturaleza corporal. Los periodos evolutivos, estadios y fases sensibles del aprendizaje se articulan con esta idea de ciencia clásica. Para la experiencia cotidiana es creíble que todo comienzo tiene un sustrato tangible o material. Entonces en la Educación Física tenemos: 1- individuo portador de un cuerpo, esto es la existencia individual; 2- el movimiento está en la filogénesis de la especie y se localiza en posiciones concretas; 3- en la medida que evoluciona se obtienen experiencias que dejan una huella en el cuerpo siguiendo trayectorias bien definidas. Proponemos discutir ese modelo de ciencia y el punto de partida que sostiene la Educación Física para la enseñanza.

En contraposición, tenemos el modelo de la ciencia moderna que no es evidente y accesible a la experiencia cotidiana, por lo tanto, es un modelo desconocido. Cada uno de sus puntos coincide con la Educación Corporal configurando un programa de investigación constituido en el lenguaje y el discurso. Pero, ¿cuáles son las implicancias para la educación del cuerpo?

Si el programa se constituye en el lenguaje y el discurso, el cuerpo también lo hace en el lenguaje y el discurso. Aquí radica el asunto que tiene implicancia para la educación del cuerpo, nunca accedemos al lenguaje sino a través de los discursos, por lo tanto, nunca accedemos al cuerpo sino a través de los discursos que lo toman por objeto. Como verán, en la ciencia moderna el comienzo no tiene una base material, sino lógica y formal (teórica). Los discursos y las teorías articuladas de forma co-variante indican lo que hay que hacer. No estamos acostumbrados a pensar sin sustancia o sustrato tangible, visible y mensurable. Pero en la Educación Corporal siempre tenemos: 1- primero el lenguaje que se presenta como imposible a ser alcanzado; 2- los discursos en tanto saber sabido que toman por objeto al cuerpo; 3- siempre algo se escapa por lo que persiste la falta. Insistimos, en el modelo de la ciencia moderna ninguna teoría tiene base material en el objeto concreto, para nuestro caso, el cuerpo. Entonces, en la Educación Corporal como programa de investigación científica, el lenguaje y el discurso posibilita la producción de los saberes que dan lugar a las Pc (Prácticas corporales), que organizan lo que hacemos y el

modo en que lo hacemos. Proponemos discutir con este modelo de ciencia que el punto de partida en la Educación Corporal para la enseñanza son las Pc.

Anexo

Se presentan brevemente algunos juegos de palabras (jocus) sobre prejuicios científicos que nos permiten seguir pensando la ciencia.

En *forma despectiva* y para señalar a la locura es común escuchar los siguientes términos: “lunático”, “alunado”, “estás en la luna”. Sin embargo, haber llegado a la luna hace 50 años permitió un gran avance en el conocimiento científico y tecnológico sin parangón.

En *forma de elogio* aparecen los siguientes conceptos: “orgánico” y “natural”. Pero ¿qué es algo orgánico? Aquello que tenga en su composición carbono e hidrógeno, por ejemplo: el petróleo, los solventes, ciertos ácidos. Si los consumimos no se presentan como saludables.

¿Qué es lo natural? Se entiende que lo natural es saludable. El uranio es natural y si nos inyectamos suficiente cantidad nos morimos. Por suerte, hay una larga lista de compuestos y prácticas creados/as por la humanidad que son perfectamente seguros/as y además, saludables; por ejemplo: el modo en que la Educación Corporal piensa las Pc.

Referencias

- Edelstein, J. y Gomberoff, A. (2018). *Einstein para perplejos. Materia, energía, luz, espacio y tiempo*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Debate.
- Feynman, R. (1966). ¿Qué es la ciencia? Recuperado de http://vinculacion.dgire.unam.mx/vinculacion-1/sitio_LCDC/PDF_LCDC/RE-VISTA%20DE%20CIENCIAS-TEMAS-DE-INTERES/doc96.pdf
- Hawking, S. (2015). *Historia del tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Crítica.
- Hawking, S. (2017). *La gran ilusión: las grandes obras de Albert Einstein*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Crítica.
- Hawking, S. y Mlodinow L. (2013). *El gran diseño*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Crítica.
- Koyré, A. (1994). *Pensar la ciencia*. Barcelona: Paidós.
- Koyré, A. (2007). *Estudios de historia del pensamiento científico*. México: Siglo XXI editores.
- Lakatos, I. (1989) *La Metodología de los Programas de Investigación Científica*, Alianza Universidad, Madrid.
- Moreschi, O. (2010). *Big Bang, la gran explosión cósmica*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Wilber, K. (2015). *Cuestiones cuánticas. Escritos místicos de los físicos más famosos del mundo*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Kairos.