

# Reflexiones acerca de la educación y la comunicación en los campos de la física y la astronomía en Brasil: Una perspectiva de la Teoría Crítica de la Raza

Alan Alves-Brito

Universidad Federal de Rio Grande do Sul – Instituto de Física y Facultad de Educación, Av. Bento Gonçalves, 9500, Campus do Vale, Agronomía, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil

La enseñanza y la comunicación en los campos de la física y la astronomía juegan un papel clave en el desmantelamiento del racismo institucional y epistémico que afecta al 56 % de la población brasileña. Basándonos en las bases teóricas, metodológicas y epistemológicas de las discusiones recientes que hemos tenido en este campo en Brasil, reflexionamos acerca de las maneras en las que la Teoría Crítica de la Raza (CRT, por las siglas en inglés) nos ha ayudado a entender y a abordar la centralidad y la interseccionalidad de la raza, el racismo y el poder, la etnicidad, y la interculturalidad en educación diferenciada y en proyectos de comunicación en las ciencias físicas, enfocándonos en poblaciones negras, *Quilombola* (granate), e indígenas. Usando un enfoque de investigación cualitativa, caracterizamos la CRT para entender qué es y por qué es tan importante en el campo de la educación y la comunicación de la física y la astronomía en Brasil. Discutimos conceptos como la *cosmopolítica* y la cosmología racializada articuladas con temáticas y principios de la CRT. Evaluamos las prácticas de docentes y comunicadores/as brasileños/as de las ciencias físicas, en el contexto de la CRT. Esbozamos un camino a seguir / armamos una agenda de enfoques críticos para establecer otras perspectivas para la enseñanza, el aprendizaje y los procesos de comunicación de la física y la astronomía en la sociedad brasileña, con el objetivo de promover la equidad racial en la educación de grado y posgrado y en las instituciones dedicadas a la promoción de la cultura científica, como museos de ciencia, observatorios y planetarios.

Publicado en «Una introducción a la teoría crítica de la raza en la investigación acerca de la enseñanza de la física», editado por L.A.H. Wood, M.F. Hailu, y V.N. Vélez, un capítulo de *Equidad y poder en la investigación acerca de la enseñanza de la física*, Reviews in PER Vol. 3 (AAPT, College Park, MD, 2024), DOI:[10.1119/RevPERv3.1.1.es](https://doi.org/10.1119/RevPERv3.1.1.es).

## 1. Introducción

Durante muchos siglos, la física y la astronomía han desarrollado una base sólida de pensamiento acerca de qué es la ciencia y cómo funciona que sirve como modelo para otras ciencias. A lo largo de la historia, estas dos ciencias han basado sus procesos teóricos, experimentales y observacionales en perspectivas epistemológicas positivistas provenientes de contribuciones eurocéntricas articuladas por personas con identidad cisgénero y sin discapacidades, pertenecientes a clases privilegiadas del norte y el sur global. El discurso dominante en las prácticas educativas y comunicacionales de las ciencias físicas en Brasil –y también en los Estados Unidos– valora las perspectivas internalistas, que se tratan como neutras, objetivas, puras, *naives*, ateas, y ahistóricas. Hacen falta, entonces, discusiones más profundas sobre cómo los sistemas globales de dominación –el colonialismo, el capitalismo, y el patriarcado– profundizan las desigualdades sociales en el campo de las ciencias físicas.<sup>1,2,3</sup>

En tiempos modernos, y como consecuencia del sistema perverso de esclavitud que existió en Brasil durante casi cuatro siglos, los efectos del racismo institucional y epistémico constituyen rastros extremos e indelebles del Brasil colonial, imperialista y republicano.<sup>1,2</sup> El racismo institucional y epistémico se evidencia en el hecho de que las/los estudiantes negrxs, *Quilombola* e indígenas, en las intersecciones de raza y etnia con clase, género, origen geográfico, acentos regionales y otros marcadores sociales diferenciadores, son excluidos de los procesos de educación y divulgación de la ciencia en el país. Este hecho profundiza el abismo social característico de los grupos étnicos/raciales *subalternizados*.<sup>2,3,4</sup>

Uno de los síntomas de esta realidad es la flagrante subrepresentación de personas negras, *Quilombola*, e indígenas que se observa en áreas de poder dentro de la ciencia, como los entornos escolares y universitarios, las sociedades científicas, las administraciones escolares, los departamentos educativos, los observatorios, los museos de ciencia, y los planetarios. La comunidad brasileña de la física no es la excepción: el 98 % de las personas afiliadas a la Sociedad Brasileña de Física se autodeclara cisgénero; el 68 %, hombres; el 61 %, blancos/as; el 88 % heterosexuales; y el 59 %, entre las personas más ricas y las regiones más blancas del país.<sup>3</sup> Por lo tanto, urge desarrollar y aplicar diferentes lentes teóricas y metodológicas que nos permitan interpretar y transformar la realidad racial del país, tomar en cuenta sus intersecciones, y entender el papel de la educación y la divulgación de la ciencia desde una perspectiva antirracista.

Aún poco extendida en Brasil, especialmente en el campo de las ciencias físicas, la CRT es una estrategia teórica y metodológica que nació en los Estados Unidos a mediados del siglo veinte para promover la justicia racial y cognitiva, enfrentando la realidad racista del país.<sup>4,5,6</sup> Mis colegas y yo la hemos empleado para poner de manifiesto, a través de la categoría de *cosmologías racializadas*, las estructuras (anti) racistas que apoyan a las prácticas de la enseñanza y la divulgación en el campo de las ciencias físicas en Brasil.<sup>7,8,9,10,11</sup>

## 2. La Teoría Crítica de la Raza en las ciencias físicas en Brasil

Cualitativamente, sostenemos que la CRT puede informar a la enseñanza, al aprendizaje, a la divulgación y a la investigación en física y astronomía. En las siguientes situaciones ilustro conceptos de la CRT que las/los docentes de física pueden incorporar con la intención de racializar la enseñanza de la ciencia y las prácticas pedagógicas.

En primer lugar, las bases de la CRT nos han propuesto otro proyecto de educación y divulgación de las ciencias físicas con una perspectiva participativa y crítica. Los/las negrxs, las/los *Quilombola* (sociedad granate: esclavos/as africanos/as autoliberados/as y sus descendientes), y las comunidades indígenas de Brasil están atravesados por varias estrategias necropolíticas (políticas de muerte), y la CRT nos ha ayudado a recuperar la historia de la ciencia al señalar, a través de las redes de justicia que moviliza, que nuestro presente se ve permeado por el pasado (colonialismo/sistema de esclavitud), y que necesitamos construir un nuevo futuro a través de un proyecto de educación antirracista para la libertad.<sup>12</sup>

En segundo lugar, la CRT, por medio de la idea del *realismo racial*, es decir, de comprender el racismo como algo que es central y da estructura a la vida colectiva en Brasil, nos ha ayudado a interpretar y a abordar la centralidad y la interseccionalidad de la raza, el racismo, y el poder en las relaciones étnicas e interculturales de proyectos específicos de educación y comunicación en las ciencias físicas, poniendo el foco en las poblaciones negra, *Quilombola*, e indígena.<sup>13</sup> Estas poblaciones han sido discriminadas desde la llegada de los europeos (colonialismo) y excluidas de los procesos de enseñanza, aprendizaje, divulgación, e investigación científica en Brasil. Veinte años después de promulgada la ley 11.639/2003 y 15 años después de la implementación de la ley 11.645/2008, que determinan,

respectivamente, la obligación de estudiar la historia y la cultura de los pueblos africanos, afrobrasileños e indígenas en todos los niveles educativos brasileños (incluyendo la enseñanza de la física y la astronomía); después del establecimiento de los Lineamientos Nacionales para Planes de Estudio para la Educación de Relaciones Étnico-raciales y de los Lineamientos Nacionales para Planes de Estudio para *Quilombola* (no hay un equivalente en los Estados Unidos) y la Educación Escolar Indígena, sostenemos que es necesario reflejar y fortalecer, en las comunidades, las bases prácticas y técnicas para la creación de un proyecto sistémico de educación antirracista en las ciencias dentro del sistema de educación básica de Brasil.<sup>14,15,16,17,18</sup> Dado que existen relaciones de poder asimétricas entre los diferentes agentes –comunidades, científicos/as, educadores/as, administradores/as, promotores/as de ciencia, instituciones y el estado brasileño en sí–, la CRT, basada en su sentido de justicia cognitiva, nos ha ayudado a racializar la enseñanza y la comunicación de las ciencias físicas en Brasil. Estos procesos de racialización nos ayudan a desmantelar el racismo institucional y epistémico al promover temas filosóficos, epistemológicos y políticos en la enseñanza de la física. Las escuelas específicas para indígenas y *Quilombolas* se ven más afectadas estructural y pedagógicamente por el racismo institucional. Hemos entonces puesto en evidencia, a través de la CRT, el flagrante papel de las instituciones en la naturalización del racismo.<sup>9</sup> En el caso de la enseñanza de las ciencias y la física, los planes de estudio son muy eurocéntricos y faltan docentes de física en las escuelas.

Además, la CRT nos ha permitido destacar que las personas que trabajan en el campo de las ciencias físicas sostienen, en su mayoría, que en Brasil no hay racismo, y que los conceptos de raza y racismo no deberían discutirse en los ámbitos de estas ciencias, que son objetivas e independientes de las discusiones sobre identidad. Por medio del *realismo racial*, hemos denominado negadores a esos científicos/as, ya que insisten en negar la existencia del racismo a pesar de la evidencia.<sup>7,8,9,13</sup> Sostenemos que no existe una jerarquía entre negar el racismo y, por ejemplo, sostener que la tierra es plana, o admirar las pseudociencias.

En tercer lugar, la CRT ha resaltado, a través del *principio de convergencia de intereses*, las formas en que opera el sistema de blancura en el campo de las ciencias físicas para mantener privilegios y maximizar las ventajas del sistema opresivo.<sup>19,20,21</sup> Según el *principio de convergencia de intereses*, la ley de los Estados Unidos (y de Occidente) solo garantiza la libertad de las personas negras o las discriminadas por su raza cuando esto no implique desventajas para las personas blancas.

En cuarto lugar, y contrario al esencialismo latente de las prácticas racistas, la CRT nos ha ayudado a romper con las jerarquías entre las *cosmopercepciones* (las formas de describir la concepción del mundo de diferentes grupos culturales, más pluralistas e inclusivas, y que toman en cuenta todos los sentidos, no solo la vista) de pueblos africanos (Bantu, Yoruba, y Fon) e indígenas, relacionados con los procesos históricos y culturales de la formación de Brasil.<sup>11</sup> La CRT fortalece la categoría de *cosmologías racializadas* (perspectivas filosóficas de las matrices europea, africana/afrobrasileña e indígena) al canalizar las relaciones cielo-tierra, escasamente exploradas en otras cosmologías. Las cosmologías africana, afrobrasileña e indígena se entienden como filosofías distintas de las que originaron en Grecia y, por esa razón, son poderosas. La CRT nos desconecta de los patrones de folclorización y esencialización que ven a las personas negras, *Quilombola*, e indígenas como sujetos del pasado solamente (estancadas en el tiempo). Además, la CRT desafía la idea estándar de Bourdieu del capital cultural (conocimiento y calificación intelectual producidos y transmitidos por familias e instituciones escolares), que con frecuencia se aplica en programas de enseñanza e investigación en física.<sup>22</sup> Alternativamente, en los procesos de evaluación de la enseñanza y comunicación de las ciencias físicas desde la perspectiva de la CRT, se considera el capital cultural desarrollado por las/los estudiantes *Quilombola*, negrxs, e indígenas sobre la base de sus territorios y experiencias. La CRT ha sido fundamental para responder interrogantes acerca de cómo las bibliotecas y los archivos de las historias que toman forma en el cielo (narrativas) son colonialistas. Comprendemos, a través de la lente de la CRT, que, a diferencia de lo que dice la Unión Astronómica Internacional, no todos estamos *bajo el mismo cielo* y que vamos a necesitar descolonializar las historias celestiales que se cuentan en las escuelas, universidades, museos, observatorios y planetarios.

En quinto lugar, la CRT nos ha ayudado a resaltar los conceptos hegemónicos de la ciencia, la tecnología, el desarrollo y la innovación, tan sedimentados en el ámbito de los proyectos modernos y contemporáneos de ciencia y tecnología con base sólida en física y tecnología. Interpretamos, por medio de la CRT, que la instalación de un telescopio de 40 m de diámetro en una montaña sagrada para los pueblos indígenas de Hawaii (EE. UU.), así como el uso, durante décadas, de la plataforma de lanzamiento de satélites en Alcantara, en el noreste de Brasil, significan una ruptura cosmológica entre diferentes perspectivas filosóficas y ontológicas. La CRT materializa discusiones sociocientíficas que tienen como fuente principal la justicia racial y la definición de racismo medioambiental. Por ello, hemos

desarrollado modelos cosmológicos no hegemónicos para la enseñanza, divulgación e investigación en el campo de las ciencias físicas.<sup>10</sup>

Por último, mediante las *narrativas*, la CRT nos ha ayudado a construir otros sistemas lingüísticos que articulan las lenguas africanas, afrobrasileñas e indígenas a través de la educación y divulgación en ciencias físicas, y construyen otros imaginarios para el país.<sup>6,23,24</sup> Estas literaturas africanas negras, afrobrasileñas e indígenas son *escrivivencias*, un término acuñado por la escritora brasileña Conceição Evaristo para dar cuenta de escritos sobre las experiencias de las colectividades negras, y nos han ayudado a componer sistemas y narrativas sobre las relaciones cielo-tierra de personas que han sido excluidas de los procesos de construcción de las ciencias. En las aulas, se alienta a estudiantes y docentes a escuchar y leer narrativas, y contar y escribir sus propias historias de vida, abriéndose a las diferencias. En este ejercicio, los/las estudiantes rompen con la idea de *sujeto versus objeto*, tan perpetuada en la enseñanza de la física y la ciencia moderna.

### 3. Conclusiones

La CRT ofrece numerosas posibilidades para seguir desarrollando las cuestiones referentes a la promoción de la justicia racial en el país, y a cómo el campo de las ciencias físicas crea estrategias para jerarquizar diferentes perspectivas cosmológicas. En nuestra práctica, la CRT ha funcionado como aliada poderosa para dar base al diseño de materiales didáctico-pedagógicos y libros enfocados en la discusión antirracista en el campo de las ciencias físicas, y a la creación de nuevas disciplinas enfocadas en la formación inicial y continua de docentes de física. Nos ofrece enfoques críticos para establecer programas de enseñanza, aprendizaje, divulgación e investigación en física y astronomía para la promoción de la igualdad racial en la educación básica (casi equivalente a K-12 porque el preescolar (K) brasileño no es parte de lo que llamamos educación básica), la educación superior, y las instituciones dedicadas a la promoción de la cultura científica, incluyendo museos de ciencia, observatorios, y planetarios. Además, y aún más importante, destaca nuestras propuestas prácticas y epistemológicas sin dejarnos perder de vista el papel clave que tienen los educadores de los movimientos sociales en la historia de la ciencia.<sup>25,26</sup> Más que una discusión teórica, la CRT está cosmopolítica, compleja y éticamente comprometida con la lucha y la resistencia de las comunidades negra, *Quilombola*, e indígena de Brasil, que padecen un racismo

predominantemente estigmatizante. En Brasil, o en Estados Unidos, la CRT articula temas de justicia en la educación que están relacionados con algunos de los puntos resaltados antes y que es necesario considerar en la reconstrucción de la enseñanza de la física y de la astronomía en estos países. La CRT, tal como hemos articulado en nuestras acciones en Brasil, es un camino poderoso que llama a investigadores e investigadoras a dejar su zona de confort y producir conocimiento políticamente comprometido, más allá de la producción de un artículo o una tesis. Es necesario trabajar en conjunto con las comunidades en las dinámicas de las cosmopolíticas (flujos sociales y políticos que tienen que ocurrir entre mundos diferentes; por ejemplo, Occidente contra Tradición, para establecer justicia étnico-racial, de género, y cognitiva), en una práctica afectiva, sintiendo cómo cada grupo es discriminado, subordinado e inferiorizado.

## Crédito de la traducción

Esta es una traducción al español de «Reflections on Brazilian physics and astronomy education and communication: A Critical Race Theory perspective» publicada originalmente en *An Introduction to Critical Race Theory in Physics Education Research*, editado por L.A.H. Wood, M.F. Hailu, y V.N. Vélez, un capítulo de *Equity and Power in Physics Education Research*, Reviews in PER Vol. 3 (AAPT, College Park, MD, 2024), DOI:[10.1119/RevPERv3.1.1](https://doi.org/10.1119/RevPERv3.1.1). Camila Kohen preparó esta traducción con el permiso de los editores y el apoyo de premio NSF n.º 1760761.

---

<sup>1</sup> A. Alves-Brito, “O racismo institucional e a retomada da UFRGS pelos povos originários,” in *Racismo Institucional: o papel das instituições no combate ao racismo* (Ed. dos Autores, Porto Alegre, 2022), pp. 89-126.

<sup>2</sup> K. Rosa, A. Alves-Brito, and B.C.S. Pinheiro, “[Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista](#),” *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* **37** (3), 1440 (2020).

<sup>3</sup> C. Anteneodo, C. Brito. A. Alves-Brito, S.S. Alexandre, B.N. D’Avila, and D.P. Menezes, “[Brazilian physicists community diversity, equity, and inclusion: A first diagnostic](#),” *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* **16** (1), 010136 (2020).

<sup>4</sup> K. Rosa and F.M. Mensah, “[Educational pathways of Black women physicists: Stories of experiencing and overcoming obstacles in life](#),” *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* **12**, 020113 (2016).

<sup>5</sup> A. Castro de Oliveira, A. Alves-Brito, and K. Diogo Rosa, “Uma revisão de literatura sobre a teoria Crítica da Raça na educação científica,” *Investigações Em Ensino De Ciências* **29** (1), 23–59 (2024).

<sup>6</sup> R. Delgado and J. Stefancic, *Teoria Crítica da Raça: uma introdução* (Contracorrente, São Paulo, 2021).

<sup>7</sup> A. Alves-Brito, “Educação escolar quilombola: desafios para o ensino de Física e Astronomia,” *Plurais Revista Multidisciplinar* **6**, 60 (2021).

<sup>8</sup> A. Alves-Brito, “Cosmologias racializadas: processos políticos e educativos anti(racistas) no ensino de Física e Astronomia,” *Roteiro* **46**, e26279 (2021).

<sup>9</sup> A. Alves-Brito, *Zumbi-Dandara dos Palmares: desafios estruturais e pedagógicos da Educação Escolar Quilombola para a promoção da equidade racial no Brasil do século 21* (Pragmatha, São Paulo, 2022).

<sup>10</sup> A. Alves-Brito and K. Alho, “Education for ethnic-racial relations: an essay on subalternized alterities in the physical sciences,” *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* **24**, e37363 (2022).

<sup>11</sup> A. Alves-Brito and A.M. Alves, “Cosmologias Africanas e Afro-Brasileiras: Reflexões e Estratégias Didático-Pedagógicas para Professores e Divulgadores de Ciências,” in *Sobre mais uma ideia para adiar o fim do mundo: reflexões do curso de aperfeiçoamento educação para as relações étnico-raciais na educação básica* (UFRGS, Porto Alegre, 2022), pp. 97-168.

<sup>12</sup> A. Mbembe, *Crítica da Razão Negra* (N-1, São Paulo, 2018).

<sup>13</sup> D. Bell, in *Race, Racism, and American Law* (Little Brown, New York, 1972).

<sup>14</sup> Brasil, Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, Inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática, *História e Cultura Afro-Brasileira* (MEC, Brasília, 2003).

<sup>15</sup> Brasil, Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008, Inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática *História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena* (MEC, Brasília, 2008).

<sup>16</sup> Brasil, Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004, *Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana* (MEC, Brasília, 2004).

<sup>17</sup> Brasil, Ministério da Educação (MEC), Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 08, de 20 de novembro de 2012, *Parecer CNE/CEB nº 16 de 2012, Define diretrizes curriculares nacionais para educação escolar quilombola na educação básica* (MEC, Brasília, 2012).

<sup>18</sup> Brasil, Ministério da Educação (MEC), Conselho Nacional de Educação, Resolução nº 05, de 22 de junho de 2012, *Define diretrizes*

*curriculares nacionais para educação escolar indígena na educação básica* (MEC, Brasília, 2012).

<sup>19</sup> C. Harris, “Whiteness as property,” *Harvard Law Review* **106**, 1707 (1993).

<sup>20</sup> M.A.C. Bento, in *O pacto da branquitude* (Companhia das Letras, São Paulo, 2022).

<sup>21</sup> D. Bell, “Brown v. Board of Education and the interest convergence dilemma,” *Harvard Law Review* **93**, 518 (1980).

<sup>22</sup> P. Bourdieu, “Os três estados do capital cultural,” in *Escritos de educação* (Vozes, São Paulo, 2015), pp. 79-88.

<sup>23</sup> A. Alves-Brito, “[Oríkì Òrìṣà: canção e poesia oral iorubana no Brasil](#),” *Organon* **38** (75) (2023).

<sup>24</sup> A. Alves-Brito, “[Cosmopolíticas da tradução: a potência epistêmica das literaturas negras e indígenas](#),” *Organon* **38** (75) (2023).

<sup>25</sup> D. Munduruku, in *O caráter educativo do movimento indígena brasileiro (1970-1990)* (Paulinas, São Paulo, 2012).

<sup>26</sup> N.L. Gomes, in *O movimento negro educador: Saberes construídos nas lutas por emancipação* (Vozes, São Paulo, 2017).