

# Análisis crítico de un programa de mentoría en física

Edmund Bertschinger and Byron C. Drury

Departamento de Física, Instituto de Tecnología de Massachusetts

La mentoría entre pares ofrece una estrategia prometedora para promover la diversidad, equidad, inclusión, y pertenencia en el campo de la física. Sin embargo, implementar un programa de mentoría de pares en un ambiente predominantemente blanco y masculino sin visión crítica puede reforzar narrativas dañinas sobre quién pertenece a este campo. La Teoría Crítica de la Raza proporciona un marco para evitar dicho daño al centrar las experiencias de las/los estudiantes subrepresentadas/os en el campo de la física. Este artículo describe un amplio programa de mentoría de pares que brinda apoyo académico y psicológico a estudiantes de grado que están cursando materias de física en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, por las siglas en inglés). Se encuestó a los/las mentores/as de forma anónima para entender sus experiencias en función de etnia, raza, género, identidad de género, y orientación sexual. La encuesta se diseñó para poner a prueba la hipótesis de que el programa de mentoría crea un *contraespacio* para los miembros de los grupos marginalizados en el que sienten una fuerte sensación de pertenencia. Hallamos que el programa de mentoría fomenta una mayor sensación de pertenencia que el departamento en el que se desempeña cada mentor/a. Crea un *contraespacio* para los miembros de los grupos marginalizados, en parte, al reducir la prevalencia de comentarios, acciones y comportamientos dañinos en el interior de la comunidad de práctica. Hay tres resultados que sobresalen de los análisis cuantitativo y cualitativo de la encuesta. Las/los mentoras/es negrxs encuestadas/os sienten la sensación de pertenencia más fuerte dentro de su especialización, posiblemente porque acceden a otros *contraespacios* que apoyan su éxito académico. Entretanto, el estatus de minoría de género, especialmente el ser no binario o transgénero, es el indicador más fuerte de la falta de pertenencia en nuestra muestra; y las microagresiones son un factor clave. Finalmente, las/los profesoras/es juegan un papel particularmente fuerte en la promoción de la sensación de pertenencia o de exclusión.

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/RevPERv3.1.2.es](https://doi.org/10.1119/RevPERv3.1.2.es).

## 1. Introducción

La tutoría y la mentoría entre pares constituyen medios prometedores para aumentar la diversidad, la inclusión y la pertenencia en el campo de la física y otros campos STEM.<sup>1,2,3,4</sup> Las/los estudiantes más avanzados/as pueden servir como modelos de rol y brindar apoyo académico y de otra índole, como consejos sobre cursos, el currículo oculto, cómo encontrar oportunidades de investigación y prepararse para ellas, y más. Los/las mentores/as también desarrollan sus habilidades de enseñanza y mentoría y pueden mejorar su sensación de pertenencia, así como su eficacia personal, su identidad STEM y su motivación por persistir.<sup>5,6,7,8</sup>

La mentoría de pares puede mejorar la retención y el éxito de los/las estudiantes de STEM de color y de otros grupos marginalizados.<sup>9,10,11</sup> Los logros y las brechas en los resultados en la educación superior no se deben simplemente a circunstancias individuales;<sup>12</sup> existen barreras estructurales, cuya resolución requiere cambios sistémicos que pongan el foco en la pertenencia, el desarrollo de la identidad STEM, el apoyo académico, y el apoyo personal.<sup>13</sup>

Investigaciones muy recientes han analizado los efectos de los programas de Asistentes de Aprendizaje (LA, por las siglas en inglés)<sup>14</sup> en los LA y sus estudiantes. El modelo de LA tiene semejanzas con la mentoría de pares, aunque también difiere de manera importante. Las/los LA y las/los mentoras/es de nuestro programa brindan, a sus pares, apoyo académico específico de cada curso, y reciben formación pedagógica similar. Sin embargo, mientras que las/los LA están incorporados a los equipos de enseñanza de los cursos a los que dan apoyo y participan en actividades de aprendizaje en el aula, los/las mentores/as no forman parte del equipo de enseñanza formalmente e interactúan con sus estudiantes solo fuera del aula. A pesar de que el contenido del curso es el tema principal de discusión para muchas de nuestras diadas mentor/a-estudiante, también son elementos importantes en estas relaciones los consejos generales sobre los estudios y la carrera, o el apoyo psicosocial. Además, la naturaleza individual de estas relaciones implica que haya gran variación (y personalización) en los temas que se consideran. Las/los estudiantes de cursos que cuentan con apoyo de LA informan que las/los LA brindan formas de apoyo que se identifican en la literatura como elementos de mentoría, pero con frecuencia no los/las consideran como sus mentores/as.<sup>15</sup> Sin embargo, los programas de asistentes de aprendizaje proporcionan beneficios similares a la mentoría de pares, como mejorar la identidad disciplinaria de las/los LA,<sup>16,17</sup> mejorar la

equidad de resultados para estudiantes en clases con apoyo de LA,<sup>18</sup> y apoyar el desarrollo de consciencia metacognitiva y la motivación de los/las LA.<sup>19</sup>

La Teoría Crítica de la Raza (CRT, por las siglas en inglés), ofrece un enfoque para analizar las causas e identificar soluciones a la marginalización de las personas de color y de otros grupos. La CRT supone que el racismo es endémico, construido sobre estructuras de poder existentes, y que no debería verse como un conjunto de acciones individuales.<sup>20</sup> Esto implica que enfrentar las desigualdades en el campo de la física requiere construir nuevas estructuras que cuiden en vez de oprimir. Otra idea clave de la CRT, la importancia de las contranarrativas centradas en personas marginalizadas por su raza, puede hacerse realidad en los *contraespacios* creados por la mentoría de pares.<sup>21</sup> La CRT ha influenciado el diseño de los programas de mentoría<sup>22,23</sup> y ha sido aplicada para estudiar las experiencias y prácticas de estudiantes de posgrado como mentores de estudiantes de grado,<sup>24</sup> y el efecto de la mentoría en la sensación de pertenencia de las/los miembros del cuerpo docente minorizadas/os por su raza.<sup>25</sup>

Los/las académicos/as de la CRT suponen que los métodos de análisis deben ser puestos a prueba críticamente. “QuantCrit” (Teoría Crítica de la Raza Cuantitativa) es un marco para aplicar las ideas de la CRT a métodos cuantitativos.<sup>26</sup> Además de los principios de la CRT, QuantCrit reconoce que las categorías y los números no son neutros.<sup>27</sup> Por ejemplo, las opciones de las categorías de raza y género son construcciones sociales que sirven para objetivos institucionales más que para las necesidades de las/los estudiantes. Se pueden usar valores numéricos para profundizar el pensamiento en términos de déficit al presumir que las condiciones no cuantificadas, como la discriminación previa, no tienen importancia. En las ciencias sociales y en la investigación acerca de la enseñanza de la física, los números no hablan por sí mismos, y pueden ganar significado a través de métodos de análisis cualitativo basado en las experiencias de las personas.

Este artículo amplía la literatura existente al investigar empíricamente los efectos de un programa de mentoría de pares sobre la sensación de pertenencia de las/los mentoras/es (en su mayoría estudiantes de grado) en un programa universitario de mentoría de pares, a través de la lente de la CRT. Presentamos los resultados iniciales de una evaluación formativa, basada en una encuesta, que busca responder a los siguientes interrogantes:

- ¿Qué impacto tiene el programa de mentoría en mentores/as de diferentes identidades?
- ¿De qué manera crea, el programa de mentoría, un *contraespacio* para miembros de grupos marginalizados?

### 1.1 *Contraespacios*

El concepto de un *contraespacio* es clave en el objetivo del Programa de Mentoría en Física del MIT y en la discusión posterior de los resultados de nuestra encuesta. La CRT supone que el racismo es ubicuo en la Sociedad de EE. UU., y, por lo tanto, que los espacios (físicos o metafóricos) que se contraponen a las narrativas corrientes y ofrecen alivio y solidaridad frente a las microagresiones y las desigualdades estructurales son partes fundamentales de las respuestas adaptativas de las personas oprimidas frente a la injusticia. Un *contraespacio* no se define simplemente por la ausencia de ataque sobre la identidad propia sino también positivamente como lugar para promover la superación personal y el bienestar psicológico. Case y Hunter<sup>28</sup> describen los *contraespacios* como espacios que «promueven los conceptos personales positivos entre individuos marginalizados... al desafiar las narrativas y representaciones culturales dominantes orientadas al déficit». Este desafío, por ejemplo, puede entenderse como construir y compartir narrativas que se centren en las experiencias y aspiraciones de personas marginalizadas y critiquen los sistemas y condiciones que las oprimen, o puede servir como repositorio de conocimiento para ayudar a individuos a resistir y confrontar sus opresiones. Los *contraespacios* pueden formarse de manera orgánica, o pueden crearse con intención explícita, y pueden existir dentro o fuera de la estructura formal de una institución.<sup>29,30</sup>

## 2. Programa de Mentoría en Física del MIT

En el MIT, todos/as los/as estudiantes están obligados a tomar dos semestres de física. El departamento de física del MIT ofrece un programa de mentoría de pares todos los semestres desde marzo de 2020. El Programa de Mentores de Física se ofrece para ayudar a estos estudiantes, además de aquellos/as que se especializan en física que están cursando materias a niveles de segundo y tercer año de la carrera universitaria al aparearlos/as como aprendices con mentores/as que son estudiantes de grado avanzados, o estudiantes de posgrado, y hasta investigadores/as de posdoctorado y demás personal no docente, que dominen el contenido de física y participen en

capacitación continua en habilidades de mentoría. Los/las estudiantes se reúnen con sus mentores/as una vez por semana durante 40 a 60 minutos, fuera del horario de clases. La mayoría de las/los mentoras/es se reúnen con tres estudiantes por separado cada semana. Se aparea a mentores/as y estudiantes en base a los intereses y preferencias de cada uno/a. Las/os mentoras/es se comprometen a dedicar hasta cuatro horas por semana (contando la preparación y el tiempo de reflexión) y reciben un estipendio.

Los/las estudiantes que participan del programa reciben asistencia académica para un curso en particular, además de apoyo y consejos generales, y generan vínculos con sus mentores/as como personas íntegras con identidades que intersecan, de forma similar al enfoque de mentoría de la Teoría Crítica de la Raza de Jain y Solórzano.<sup>31</sup> Además de ayudar a sus estudiantes a aprender sobre física, las/los mentoras/es pueden ofrecer ayuda para adaptarse al MIT; brindar consejos sobre especializaciones, investigación para estudiantes de grado, pasantías o estudios de posgrado; y guiar a sus estudiantes para buscar la ayuda adicional que puedan necesitar. Los/las mentores/as reflexionan acerca de la mentoría y las experiencias de la enseñanza en una reunión semanal de la comunidad de práctica con profesores/as y no docentes, donde todos/as están comprometidos/as con mejorar sus propias habilidades de mentoría y aprender los unos de los otros. Además, quienes sean mentores/as por primera vez participan de una clase de pedagogía de un semestre de duración que cubre los aspectos cognitivos, metacognitivos y afectivos del aprendizaje.

Cualquier estudiante que esté cursando las clases de física que son parte del programa puede participar sin costo, y entre un 15 % y un 20 % de los estudiantes elige participar. Durante los primeros siete semestres del programa, participaron 1567 estudiantes de los cuales el 14 % cursaban la especialidad en física. El programa utilizó 265 mentores/as de los cuales 22 % eran estudiantes graduados/as en física, 25 % cursaban la especialidad en física, 46 % eran estudiantes de grado de otras especialidades, y el resto eran estudiantes de posdoctorado, no docentes, o profesores/as. La mayoría de los mentores/as participaron en el programa más de un semestre.

La clase de pedagogía y las reuniones de la comunidad de práctica brindan un espacio para que las/los mentoras/es compartan sus visiones y experiencias entre sí. Los temas de discusión incluyen: el fenómeno del impostor, amenazas por estereotipos, salud mental, identidad, pertenencia, críticas de la cultura institucional del MIT, y Teoría Crítica de la Raza. El programa funciona intencionalmente como lugar donde los/las pueden

compartir experiencias que se oponen a las narrativas dominantes de la meritocracia que prevalece en la academia. Como tal, el Programa de Mentoría comparte características con los *contraespacios* definidos antes. Sin embargo, mientras la comunidad de mentores/as es heterogénea en términos de raza, género, y la mayoría de las demás dimensiones, el programa fue concebido y es liderado por un grupo de no docentes y profesores/as de física blancxs, y nuestra intención de que sea un *contraespacio*, no lo convierte necesariamente en tal. El alcance de su éxito en proporcionar un entorno en el que los miembros minorizados de la comunidad sientan pertenencia es el principal interrogante que se responde en el resto de este artículo.

### 3. Resultados de la encuesta de mentores/as

Se realizó una encuesta anónima con los/as antiguos/as mentores/as acerca de sus experiencias de pertenencia en espacios académicos, además de los motivos para persistir en su especialización, su carrera, o su rol académico. Después de una sección con un consentimiento informado y preguntas demográficas, la encuesta incluía 11 elementos en la escala de Likert (cada uno con una escala de cinco puntos entre muy de acuerdo y muy en desacuerdo) y dos preguntas abiertas. Las preguntas cerradas exploran dónde y por quiénes se sintieron marginalizados o apoyados los/as mentores/as, y las preguntas abiertas dan posibilidad a que los/las encuestados/as puedan contar sus experiencias y compartir lo que les resulte importante. El diseño de la encuesta estuvo influenciado por afirmaciones de la CRT según las cuales el racismo, y otras formas de opresión, son endémicos, y las historias y experiencias de las personas oprimidas son esenciales no solo para entender sino también para transformar los sistemas de opresión.

Se envió la encuesta a 260 mentores/as que habían completado por lo menos un semestre de servicio en el programa. De estos, el 73 % eran estudiantes de grado cuando sirvieron como mentores/as (de los cuales aproximadamente un tercio cursaba la especialización en física), el 22 % eran estudiantes graduados de física, y el 5 % eran estudiantes de doctorado, no docentes, o profesores/as. Recibimos 96 respuestas de las cuales 74 %, 19 % y 7 % pertenecían a estos tres grupos respectivamente.

Las preguntas demográficas incluyeron etnia y raza usando categorías IPEDS con opciones múltiples. No recolectamos ni usamos datos de nacionalidad ni ciudadanía. También se preguntó sobre la identidad de

género, la orientación sexual, así como el estatus de primera generación universitaria. Quienes respondían también podían declarar sus identidades.

Para los propósitos del análisis, agrupamos las categorías de personas marginalizadas por etnia y raza usando la designación PEER (por «Persona Excluida por su Etnia o Raza», en inglés) de Asai.<sup>32</sup> Esto incluye a las personas que se identifican como negrxs o afroamericanxs, latinxs, o hispánicxs, y personas indígenas de los espacios que comprenden a los Estados Unidos y sus territorios. Al evitar el término comúnmente usado «minoría subrepresentada» aspiramos a evitar el abordaje centrado en las personas blancas. Desglosamos aún más las categorías racial y étnica y centramos las experiencias de los grupos severamente subrepresentados en STEM cuando la cantidad de respuestas permitía preservar la anonimidad.

Usamos la denominación SGM (minorías sexuales y de género, por las siglas en inglés) para quienes eligieron una identidad de género que no fuera hombre o mujer, o una orientación sexual que no fuera heterosexual. Como señala la Asociación Americana de Psicología,<sup>33</sup> «El término “minoría” puede considerarse peyorativo en el contexto de raza y etnia. Sin embargo, es considerado aceptable en el contexto de sexo y género». Además, analizamos por separado las respuestas de aquellos/as mentores/as que se identificaron como transgénero o no binarios/as (NB/T). Esta es una subserie de la categoría SGM, pero hemos elegido incluirla por separado ante los recientes ataques a los derechos de las personas trans a existir.

### 3.1 Análisis cuantitativo

Un elemento de la escala de Likert («CoP/Class») invitaba a las personas encuestadas a expresar, en una escala de cinco puntos, acuerdo o desacuerdo con la afirmación «Sentí que pertenecía en las reuniones de comunidad de práctica y/o en la clase de pedagogía (si corresponde)». Cuatro elementos de la escala de Likert preguntaban sobre la sensación de pertenencia de las personas encuestadas en dos contextos diferentes: el programa de mentoría (mentores/as e instructores/as) y la especialización en mentoría, grupo de investigación, o departamento (pares y superiores). Los elementos se codificaron a la inversa para preguntar sobre las ocasiones en que quien respondía sintió una carencia en la sensación de pertenencia (tabla 1) debida ya sea a otros/as mentores/as, a los/las instructores/as del programa de mentoría, o a pares o personas con más experiencia (superiores) en la especialización, el grupo de investigación o el departamento de quien respondía. («Pares» se refiere a otros/as estudiantes en general, no a la categoría PEER definida más arriba). Por ejemplo, el primer elemento de

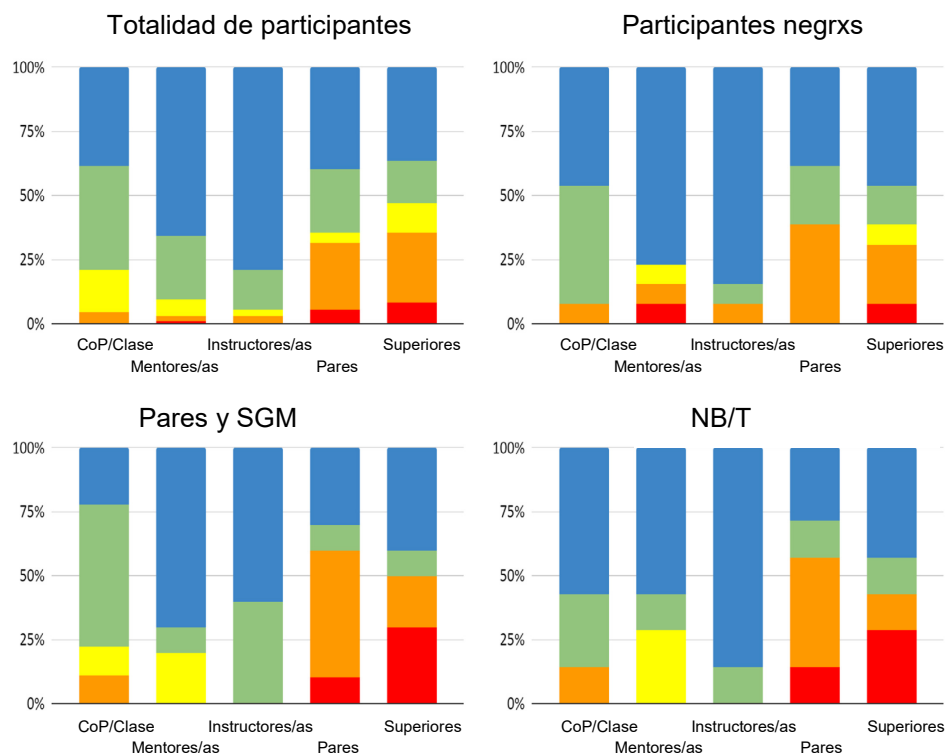
este grupo era «A veces sentí que no pertenecía al programa de mentoría por los comentarios, acciones o comportamientos de otros/as mentores/as».

**Tabla 1.** Elementos de la escala de Likert relacionados con inhibidores de la pertenencia

Mentores/as	Instructores/as	Pares	Superior
A veces sentí que no pertenecía a/al...			
programa de mentoría	programa de mentoría	mi especialización, mi grupo de investigación, o mi departamento	mi especialización, mi grupo de investigación, o mi departamento
Por los comentarios, acciones o comportamientos de...			
otros/as mentores/as	las/los instructoras/es	mis pares	Personas con un estatus superior al mío

Para cada elemento de la encuesta, se compararon las respuestas a través de los diferentes grupos de participantes caracterizados por su información demográfica. Para simplificar la comparación, las respuestas en la escala de Likert se convirtieron a puntajes numéricos donde la mayor sensación de pertenencia se fijó en 5 puntos y la menor en 1 punto. La figura 1 muestra las distribuciones de las respuestas a la encuesta como gráfico de barras apiladas, para las cinco preguntas y los cuatro grupos de participantes (un grupo por panel). Las barras están ordenadas desde arriba hacia abajo desde la mayor sensación de pertenencia (5, azul) hasta la menor (1, rojo).





**Figura 1:** Respuestas a la encuesta de pertenencia

Originalmente, siguiendo la práctica habitual, empezamos el análisis con los promedios y medianas de cada grupo y cada elemento de la encuesta. Sin embargo, nos dimos cuenta de que estos números no contaban la historia completa contenida en los datos. Motivados por la QuantCrit, presentamos las distribuciones en la figura 1 de forma tal de asegurar que las sensaciones de pertenencia de todos/as los/las participantes estén representadas visualmente. Los resultados son reveladores.

En primer lugar, tal como muestra la gran proporción de barras azules y verdes en las tres columnas de la izquierda de cada panel de la figura 1 (CoP/Clase, Mentores/as, Instructores/as), todos los grupos expresaron una fuerte sensación de pertenencia general en el programa de mentoría. Sin embargo, algunos/as mentores/as sintieron, a veces, que no pertenecían debido a los comentarios, acciones o comportamientos de otros/as mentores/as o de los/las instructores/as del programa. La CRT nos recuerda que el racismo es endémico.

En segundo lugar, las dos columnas que figuran más a la derecha de cada panel (Pares, Superiores) muestran que con frecuencia la sensación de pertenencia es más débil en el departamento de cada participante, especialmente en los casos de minorías sexuales y de género. En todos los casos la distribución de respuestas de Likert es bimodal, con un pico correspondiente a una sensación de pertenencia fuerte (azul) y otro de exclusión (naranja o rojo). Esto es cierto incluso para los grupos más privilegiados (p. ej., hombres heterosexuales –no se muestra en la figura). Lo que más varía entre los grupos es la fracción de quienes no sienten sensación de pertenencia al departamento en el que se desempeñan.

Las diferencias en la sensación de pertenencia entre el entorno del programa de mentoría y el departamento de las/los participantes son significativas a nivel personal (por ejemplo, la diferencia entre fuertemente y un poco, entre rojo y naranja) y, en la mayoría de los casos, también significativas estadísticamente. La tabla 2 muestra las diferencias entre los promedios de Likert y la significancia estadística de estas diferencias.

**Tabla 2.** Mentor Program as a Counterspace for Belonging

Grupo	Cantidad	Instructores/as vs Superiores	Mentores/as vs Pares
SGM	28	1,68 ***	1,29 ***
NB/T	7	1,57	1,29 *
PEER y SGM	10	1,50 *	1,50 **
Latinx	14	1,43 **	1,36 **
PEER	28	1,36 ***	1,14 **
Mujeres	51	1,31 ***	0,98 ***
Hombres	41	1,02 ***	0,54 **
Negrx	13	1,00	0,69

*Nota.* Las diferencias en promedios de Likert se dan para los elementos indicados en cada columna y para los grupos demográficos que se muestran en cada fila. Los asteriscos indican la significancia estadística de diferencias que no son cero con  $p < 0,05$  (\*),  $p < 0,01$  (\*\*), y  $p < 0,001$  (\*\*\*) usando la prueba t apareada.

Varias cosas llaman la atención en estos resultados. En primer lugar, los/las mentores/as negrxs muestran la menor diferencia de sensación de pertenencia de todos los grupos marginalizados; aunque las diferencias con otros grupos no son estadísticamente significativas. (Son, sin embargo, significativas en el sentido definido más arriba). De todos los grupos marginalizados, las/los participantes negrxs son quienes tienen la más fuerte sensación de pertenencia con su especialidad. Especulamos que el motivo puede ser que estos/as mentores/as tengan sistemas de apoyo fuertes dentro de sus especialidades o departamentos, o que tengan otros *contraespacios* que mejoren su sensación de pertenencia y su identidad STEM como la Oficina del MIT para la Educación de Minorías. Poner a prueba esta hipótesis requiere más investigación.

En segundo lugar, el estatus de minoría sexual y de género es un indicador más fuerte de exclusión para nuestros/as mentores/as que la raza o la etnia. Aproximadamente la mitad de los miembros de los grupos SGM, SGM y PEER, y NB/T sienten a veces que no pertenecen a los departamentos en los que se desempeñan, comparando con aproximadamente un tercio para la mayoría de los grupos privilegiados.

Finalmente, las/los instructoras/es y las personas con más experiencia (superiores) en los departamentos en los que se desempeñan los/las mentores/as tienen un papel importante para promover la sensación de pertenencia o de exclusión. Las barras azules más altas (la sensación de pertenencia más fuerte) de la figura 1 corresponden a los/las instructores/as del programa de mentoría, mientras que las barras rojas más largas (la sensación de exclusión más fuerte) corresponden a las personas con más experiencia (superiores) en la especialización.

La QuantCrit nos recuerda que los números no hablan por sí mismos. Sin embargo, aun usando solamente los datos cuantitativos, al desglosarlos, hemos encontrado diferencias significativas en las experiencias con respecto a género y raza. Como la pertenencia es un factor fundamental en la persistencia y el aprendizaje de los/las estudiantes<sup>34</sup>, nuestros resultados son significativos al revelar barreras al éxito en el campo de STEM que no serían aparentes al considerar, por ejemplo, las calificaciones.

### 3.2 Análisis cualitativo

Las respuestas abiertas de la encuesta («Por favor, comente sobre las preguntas anteriores» p. ej. acerca de la pertenencia) echaron luz sobre los resultados cuantitativos y ayudaron a responder a los interrogantes de nuestra investigación. Mientras que el racismo, sexismo, homofobia, y transfobia manifiestos son poco frecuentes, varios/as mentores/as reportaron comportamientos excluyentes en su especialización o departamento, especialmente los miembros del grupo SGM:

*Mentor/a 13 (SGM): Durante mi experiencia en el MIT, tomé clases en las que los/las profesores/as decían a los/las estudiantes cosas como que «obviamente no lo habían intentado» en los prerrequisitos, y que deberían volver a tomarlos en vez de «perder el tiempo», además de llamarles la atención por sus patrones discursivos.*

*Mentor/a 62 (PEER y SGM): Experimenté innumerables microagresiones de pares e instructores/as en el MIT, especialmente de profesores/as, pero en general, en grupos grandes, recibí apoyo.*

Aunque poco frecuente, esto también sucedió en el entorno del programa de mentoría:

*Mentor/a 38 (NB/T): Aunque en ocasiones hubo personas que dijeron cosas extrañamente microagresivas y fuera de lugar en las reuniones de comunidad de práctica, esto no fue habitual. Mucho de esto tuvo que ver con la incredulidad sobre las experiencias de racismo y transfobia... Es importante agregar que aun así las reuniones de comunidad de práctica (CoP) eran uno de los espacios más acogedores en el campus, comparando con la hostilidad absoluta que enfrentaba en mi propia especialización. Una especialización donde los/las profesores/as son conocidos/as por su constante falta de reconocimiento de los géneros y sus constantes comentarios microagresivos extraños.*

Aunque el estatus de minoría sexual o de género suela no estar en la mira explícitamente, comportamientos excluyentes como los descritos por estos/as mentores/as son relativamente comunes en ámbitos de la física.<sup>35</sup> Es más, las minorías sexuales y de género tienen altos riesgos de padecer problemas de salud mental exacerbados por factores de estrés basados en el género:<sup>36</sup>

Mentor/a 14 (SGM): *El elitismo entre pares dañó mucho mi autoestima y mi sensación de pertenencia, especialmente cuando tuve dificultades de salud mental y académicas durante mi primer año.*

Un/a mentor/a negrx describió la camaradería que surgió de colaborar con pares, lo que podría explicar la sensación de pertenencia más fuerte comparada con otros grupos minorizados:

Mentor/a 28 (negrx): *Fuera y dentro del programa de mentoría, hay un tipo de camaradería que surge de que todos/as afrontamos juntos/as “el extintor de incendios” del MIT, lo que hace que todo se sienta más tolerable. No se siente como que algunos/as estén tomando atajos o la tengan más fácil que los/las demás, y eso hace que sea inspirador mirar a otros/as mentores/as y estudiantes seguir adelante con su trabajo.*

Hace falta investigación adicional para determinar qué tan común es esta sensación y qué factores o características del entorno del MIT apoyan el desarrollo.

Las preguntas abiertas también aclaran cómo el programa de mentoría crea un *contraespacio* para miembros de grupos marginalizados. La estructura del programa y sus prácticas promueven un entorno provechoso y acogedor:

Mentor/a 58 (negrx): *Siento que tuve más sensación de pertenencia en el programa de mentoría que en mi propia especialización ya que en mi especialización suele haber más personas reacias a ayudar a otras.*

Mentora 72 (latina): *El programa de mentoría fue uno de los únicos lugares en el MIT donde sentí realmente que pertenecía, y fue por las/los instructores/as y la cultura del programa.*

## 4. Conclusiones y trabajo futuro

El programa de mentoría de pares que analizamos en este trabajo crea un espacio de mayor seguridad psicológica y sensación de pertenencia para los/las estudiantes de todas las identidades, cuando se compara con los departamentos académicos en los que estudian. Los efectos son más fuertes entre los grupos más marginalizados. Es interesante notar que los/las

mentores/as negrxs de nuestro programa reportaron una sensación de pertenencia en su especialización más fuerte que los demás grupos minorizados por su raza. El estatus de minoría de género, especialmente no binarios/as o transgénero, es el indicador más fuerte de la falta de pertenencia en nuestra muestra. Muchos/as mentores/as hicieron referencia a microagresiones de pares y profesores. Se debería explorar si estos resultados son, o no, propios del MIT.

La QuantCrit sugiere varias direcciones importantes para investigaciones posteriores. Hemos brindado una cuantificación de la sensación de pertenencia y sus variaciones en función de las variables demográficas, pero no hemos mostrado que sea óptima. Una posibilidad para optimizar el estudio sería recolectar más datos cualitativos, idealmente por medio de entrevistas en grupos focales. Nuestra encuesta fue demasiado breve como para poner de manifiesto cómo el programa de mentoría mejora la sensación de pertenencia y el efecto que esto tiene en la persistencia. Otra posible dirección sería estudiar la pertenencia en otros programas académicos como posibles *contraespacios* para estudiantes minorizados en STEM. Nuestros resultados sugieren que el cuerpo docente tiene un papel especialmente importante en la promoción de la sensación de pertenencia. La investigación adicional dará apoyo a la transformación de los entornos tradicionales de aprendizaje hacia espacios antiopresivos que apoyen el éxito de todos los estudiantes.

## Agradecimientos

Agradecemos a Felicia Moore Mensah por sus consejos útiles. Estamos agradecidos con Michelle Tomasik, Joshua Wolfe, y Christina Andujar por sus contribuciones importantes al programa de mentoría en física. Agradecemos al departamento de física del MIT, al decanato de ciencia, y la rectoría por la financiación. Laura Wood, Meseret F. Hailu, Verónica Vélez, y un/a revisor/a anónimo/a que nos dieron *feedback* muy valioso que mejoró en gran medida este artículo. Agradecemos especialmente a los/las mentores/as anónimos/as que completaron la encuesta y a todos/as nuestros/as mentores/as por cocrear un espacio en el que pudiéramos prosperar.

## Crédito de la traducción

Esta es una traducción al español de «Critical analysis of a physics mentor program» 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/RevPERv3.1.2](https://doi.org/10.1119/RevPERv3.1.2). Camila Kohen preparó esta traducción con el permiso de los editores y el apoyo de premio NSF n.º 1760761.

---

<sup>1</sup> J. Deshler, E. Fuller, and M. Darrah, “Supporting Students Through Peer Mentoring in Developmental Mathematics,” *Learn. Asst. Rev.* **24**, 87 (2019).

<sup>2</sup> K. McCavit and N.E.B. Zellner, “Persistence of physics and engineering students via peer mentoring, active learning, and intentional advising,” *Eur. J. Phys.* **37**, 065702 (2016).

<sup>3</sup> M. Salomone and T. Kling, “Required peer-cooperative learning improves retention of STEM majors,” *Int. J. STEM Educ.* **4**, 19 (2017).

<sup>4</sup> M. Wilton, D. Katz, A. Clairmont, E. Gonzalez-Nino, K.R. Foltz, and R.E. Christoffersen, “Improving Academic Performance and Retention of First-Year Biology Students through a Scalable Peer Mentorship Program,” *CBE Life Sci. Educ.* **20**, ar63 (2021).

<sup>5</sup> E. Dolan and D. Johnson, “Toward a holistic view of undergraduate research experiences: An exploratory study of impact on graduate/postdoctoral mentors,” *J. Sci. Educ. Technol.* **18**, 487 (2009).

<sup>6</sup> A. Rockinson-Szapkiw, J.L. Wendt, and J.S. Stephen, “The Efficacy of a Blended Peer Mentoring Experience for Racial and Ethnic Minority Women in STEM Pilot Study: Academic, Professional, and Psychosocial Outcomes for Mentors and Mentees,” *J. STEM Educ. Res.* **4**, 173 (2021).

<sup>7</sup> D.T. Spaulding, J.A. Kennedy, A. Rozsavolgyi, and W. Colón, “Outcomes for Peer-Based Mentors in a University-Wide STEM Persistence Program: A Three-Year Analysis,” *J. Coll. Sci. Teach.* **49**, 30 (2020).

<sup>8</sup> G. Trujillo, P.G. Aguinaldo, C. Anderson, J. Bustamante, D.R. Gelsinger, M.J. Pastor, J. Wright, L. Márquez-Magaña, and B. Riggs, “Near-peer STEM Mentoring Offers Unexpected Benefits for Mentors from Traditionally Underrepresented Backgrounds,” *Perspect. Undergrad. Res. Mentor.* **4** (1) (2015).

<sup>9</sup> G. Crisp, V.L. Baker, K.A. Griffin, L.G. Lunsford, and M. J. Pifer, “Mentoring Undergraduate Students,” *ASHE High. Educ. Rept.* **43**, 7 (2017).

- <sup>10</sup> C.A. Stanich, M.A. Pelch, E.J. Theobald, and S. Freeman, “A new approach to supplementary instruction narrows achievement and affect gaps for underrepresented minorities, first-generation students, and women,” *Chem. Educ. Res. Pract.* **19**, 846 (2018).
- <sup>11</sup> S.E. Watkins and F.M. Mensah, “Peer Support and STEM Success for One African American Female Engineer,” *J. Negro Educ.* **88**, 181 (2019).
- <sup>12</sup> N. Hatfield, N. Brown, and C.M. Topaz, “Do introductory courses disproportionately drive minoritized students out of STEM pathways?” *PNAS Nexus* **1**, pgac167 (2022).
- <sup>13</sup> AIP National Task Force to Elevate African American Representation in Undergraduate Physics & Astronomy (TEAM-UP), *The Time Is Now: Systemic Changes to Increase African Americans with Bachelor’s Degrees in Physics and Astronomy* (American Institute of Physics, 2020), available from <https://www.aip.org/sites/default/files/aipcorp/files/teamup-full-report.pdf>.
- <sup>14</sup> V. Otero, S. Pollock, and N. Finkelstein, “A physics department’s role in preparing physics teachers: The Colorado learning assistant model,” *Am. J. Phys.* **78**, 1218 (2010).
- <sup>15</sup> K. Donis and S.L. Eddy, “Are learning assistants more than assistants to learning? Evaluating the role of LAs as peer mentors in undergraduate STEM classrooms,” paper presented at the International Learning Assistant Alliance Conference, University of Colorado, Boulder, Boulder, CO, 2023 (unpublished).
- <sup>16</sup> E.W. Close, J. Conn, and H.G. Close, “Becoming physics people: Development of integrated physics identity through the Learning Assistant experience,” *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* **12**, 010109 (2016).
- <sup>17</sup> H. Kornreich-Leshem, R. Benabentos, Z. Hazari, G. Potvin, and L. Kramer, “The cognitive and affective roles of learning assistants in science, technology, engineering, and mathematics college classrooms: An exploration of classroom experience and students’ metacognitive awareness and disciplinary identity,” *Sci. Educ.* **106**, 545 (2022).
- <sup>18</sup> B. Van Dusen and J. Nissen, “Associations between learning assistants, passing introductory physics, and equity: A quantitative critical race theory investigation,” *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* **16**, 010117 (2020).
- <sup>19</sup> H. Breland, C.M. Clark, S. Shaked, and M. Paquette-Smith, “The benefits of participating in a Learning Assistant program on the metacognitive awareness and motivation of learning assistants,” *CBE Life Sci. Educ.* **22**, ar30 (2023).



- <sup>20</sup> G. Ladson-Billings and W.F. Tate, “[Toward a Critical Race Theory of Education](#),” *Teach. Coll. Rec.* **97**, 47 (1995).
- <sup>21</sup> M. Ong, J.M. Smith, and L.T. Ko, “[Counterspaces for women of color in STEM higher education: Marginal and central spaces for persistence and success](#),” *J. Res. Sci. Teach.* **55**, 206 (2018).
- <sup>22</sup> N.L. Brown, “Fusing critical race theory with practice to improve mentorship,” *Int. Forum Teach. Stud.* **5**, 18 (2009).
- <sup>23</sup> J.H. Vargas, C.L. Saetermoe, and G. Chavira, “[Using critical race theory to reframe mentor training: theoretical considerations regarding the ecological systems of mentorship](#),” *High. Educ.* **81**, 1043 (2021).
- <sup>24</sup> A.M. Wofford, “[Equity-Minded Stage-Ahead Mentoring: Exploring Graduate Students' Narratives as Mentors to Undergraduates in STEM](#),” *Rev. High. Educ.* **46**, 249 (2022).
- <sup>25</sup> R. Wright-Mair, “Longing to Belong: Mentoring Relationships as a Pathway to Fostering a Sense of Belonging for Racially Minoritized Faculty at Predominantly White Institutions,” *J. Commit. Soc. Change Race Ethn.* **6**, 2 (2020).
- <sup>26</sup> W. Castillo and D. Gillborn, “[How to ‘QuantCrit:’ Practices and Questions for Education Data Researchers and Users](#),” EdWorkingPaper: 22-546 (2023).
- <sup>27</sup> D. Gillborn, P. Warmington, and S. Demack, “[QuantCrit: education, policy, ‘Big Data’ and principles for a critical race theory of statistics](#),” *Race Ethn. Educ.* **21**, 158 (2018).
- <sup>28</sup> A.D. Case and C.D. Hunter, “[Counterspaces: A Unit of Analysis for Understanding the Role of Settings in Marginalized Individuals’ Adaptive Responses to Oppression](#),” *Am. J. Community Psychol.* **50**, 257 (2012).
- <sup>29</sup> D. Solórzano, M. Ceja, and T. Yosso, “Critical Race Theory, Racial Microaggressions, and Campus Racial Climate: The Experiences of African American College Students,” *J. Negro Educ.* **69**, 60 (2000).
- <sup>30</sup> D.J. Carter, “Why the Black Kids Sit Together at the Stairs: The Role of Identity-Affirming Counter-Spaces in a Predominantly White High School,” *J. Negro Educ.* **76**, 542 (2007).
- <sup>31</sup> D. Jain and D. Solórzano, “A critical race journey of mentoring,” in *Modeling mentoring across race/ethnicity and gender: practices to cultivate the next generation of diverse faculty*, edited by C. Sotelo Viernes Turner and J.C. Gonzalez (Stylus Publishing, Sterling, VA, 2015), pp. 125–142.
- <sup>32</sup> D.J. Asai, “[Race matters](#),” *Cell* **181**, 754 (2020).

<sup>33</sup> American Psychological Association, Inclusive Language Guide (2023), available at <https://www.apa.org/about/apa/equity-diversity-inclusion/language-guidelines>.

<sup>34</sup> T.L. Strayhorn, *College Students' Sense of Belonging: A Key to Educational Success for All Students*, 2nd ed. (Routledge, New York, 2019).

<sup>35</sup> R.S. Barthelemy, “LGBT+ physicists qualitative experiences of exclusionary behavior and harassment,” *Eur. J. Phys.* **41**, 065703 (2020).

<sup>36</sup> K.R. Fox, S. Choukas-Bradley, R.H. Salk, M.P. Marshal, and B.C. Thoma, “Mental Health among Sexual and Gender Minority Adolescents: Examining Interactions with Race and Ethnicity,” *J. Consult. Clin. Psychol.* **88**, 402 (2020).