



## LABORATORIOS REMOTOS Y EDUCACIÓN INCLUSIVA: Una simbiosis para la diversidad y el empoderamiento social

REMOTE LABORATORIES AND INCLUSIVE EDUCATION:  
A symbiosis for diversity and social empowerment

FERNANDO ANDRADE-SÁNCHEZ<sup>1</sup>, CARLOS ANDRÉS MUÑOZ-MELGUIZO<sup>2</sup>, FRANCISCO JAVIER  
VASQUEZ-RAIGOZA<sup>3</sup>, YENY LUCÍA VILLA-TAVERA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, Colombia

<sup>2</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, Colombia

<sup>3</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, Colombia

<sup>4</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, Colombia

---

### KEYWORDS

*Didactic  
Diversity  
Remote laboratory  
Didactic laboratory  
Inclusive education  
Social empowerment  
Intercultural education*

---

### ABSTRACT

*Academic discussions on education have been strengthened on multiple occasions by concepts from other disciplines or fields, in this way, this article explores the symbiotic potential of remote laboratories with inclusive education through a survey of the Latin American literature around these categories, as well as their possible didactic uses, since, thanks to its interactive and culturally flexible characteristics, this conceptual meeting is made with the aim of strengthening the processes of emancipation and social empowerment from historically excluded groups.*

---

### PALABRAS CLAVE

*Didáctica  
Diversidad  
Laboratorio remoto  
Laboratorio didáctico  
Educación inclusiva  
Empoderamiento social  
Educación intercultural*

---

### RESUMEN

*Las reflexiones académicas sobre la educación se han nutrido en múltiples ocasiones de conceptos de otras disciplinas o campos, de esta manera, el presente artículo explora el potencial simbiótico de los laboratorios remotos con la educación inclusiva a través de un rastreo de la literatura latinoamericana alrededor de estas categorías, así como de sus posibles usos didácticos, ya que, gracias a sus características interactivas y culturalmente flexibles, este encuentro conceptual se hace con el objetivo de fortalecer los procesos de emancipación y empoderamiento social desde los grupos históricamente excluidos.*

Recibido: 17/ 06 / 2022

Aceptado: 20/ 08 / 2022

## 1. Introducción

En el presente siglo se ha fortalecido la producción académica alrededor del pensamiento latinoamericano, el cual ha emergido en un enfoque de luchas y resistencias frente a los paradigmas occidentales y hegemónicos. Así mismo, el modelo de educación inclusiva de la mano del diseño universal del aprendizaje (DUA) han fortalecido la didáctica general e incluso se ha pensado el mismo como una alternativa didáctica para la educación inclusiva per se (Espada et al., 2019) Sin embargo, queda espacio para fortalecer dichos modelos desde y para la diversidad. Ya que, si bien el DUA ha contribuido a pensar los contenidos y su enseñanza desde un enfoque diverso, se hace evidente la necesidad de la formación del profesorado en la construcción de instrumentos didácticos que, por una parte, estén pensados desde el contexto de la interculturalidad y por otro, sean universalmente accesibles, es decir, respondan a las necesidades de la diversidad funcional y cognitiva.

Llevando lo anterior al contexto específico de la didáctica de las ciencias, se hace necesario revisar las prácticas, instrumentos y métodos actuales mediante los cuales se da la enseñanza de las mismas, con el fin de encontrar fortalezas en aquellas prácticas bien encaminadas en una disciplina específica y evaluar su posible uso interdisciplinar, así como su potencial ajuste frente a la educación inclusiva, intercultural y con miras a un empoderamiento de aquellas comunidades para las cuales se plantea.

Es así, como se logra rastrear que, desde la didáctica de las ciencias naturales han surgido los laboratorios virtuales como una herramienta participativa y constructivista (Jiménez, 2014), lo que lleva a pensar su potencial para la didáctica de otras disciplinas o áreas del conocimiento como, por ejemplo, las Ciencias Sociales, los idiomas, la formación ética o filosófica en el marco de la educación inclusiva e intercultural. Ya que, tras el rastreo bibliográfico, si bien se encontraron prácticas de laboratorios virtuales y remotos en américa latina, estos están enmarcados fuertemente en la formación en Ciencias Naturales, pero no en las otras áreas del conocimiento y tampoco vinculadas a la educación para la diversidad.

Los laboratorios han constituido una de las herramientas más valiosas para el desarrollo científico de la humanidad, son básicamente espacios que permiten recrear fenómenos naturales en condiciones muy específicas para evaluar sus reacciones o desarrollo. También, los laboratorios pueden ser entendidos como “las experiencias diseñadas para un grupo específico de participantes, con los cuales se procura el intercambio de saberes, la creación, apropiación, discusión y evaluación de conceptos, ideas y prototipos articulados a la investigación-creación” (Restrepo et al., 2020, p.9)

Así, Desde las ciencias de la educación es importante mencionar que la enseñanza debe darse a través de los métodos de las disciplinas científicas y no solo desde sus resultados. Aunque también en relación al conocimiento de métodos didácticos que permitan realizar adecuadamente la transposición didáctica, pues si esta no se plantea desde los métodos, la escuela estaría únicamente transmitiendo los resultados de averiguaciones científicas sin relación alguna con el contexto o intereses y necesidades de aquellos a quien se le pretende enseñar. Para facilitar lo anterior, “los laboratorios remotos (LR) son una alternativa de innovación educativa que podría minimizar las deficiencias suscitadas entorno a la experimentación didáctica durante la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias” (Camejo y Galembeck, 2017, p. 2486). Dicho concepto, puede pensarse en relación con la educación inclusiva, pues, si bien el LR es un concepto y práctica de las ciencias naturales, Ambos conceptos no se presentan como disyuntiva sino como posibilidad simbiótica frente a la cual se pueda pensar instrumentos didácticos que respondan la diversidad funcional, cognitiva y cultural.

Ahora bien, el diseño de instrumentos didácticos requiere de ese proceso de transposición didáctica en el que “es esperable que el sujeto docente busque estrategias y recursos didácticos adecuados para llevar a cabo de buena forma los procesos de enseñanza y aprendizaje en determinados contextos educativos” (Beltrán y Osses, 2018, p. 675) por consiguiente, asoman los conceptos de Laboratorio didáctico y laboratorio remoto como espacios para pensar, construir y evaluar los instrumentos que facilitarán la transposición didáctica. Sin embargo, esta se debe pensar incluyendo estilos de aprendizaje y saberes culturales previos ya que quien aprende, adquiere aprendizajes de su mundo captando sus características (Beltrán & Osses, 2018) Dichos instrumentos, deben estar pensados para fortalecer los procesos de empoderamiento “a partir del reconocimiento de lo particular, lo local y lo identitario, desde propuestas propias, innovadoras y emancipadoras a nivel de currículo, didáctica y desarrollo comunitario” (Peña, 2014, p. 120) atendiendo entonces a la diversidad funcional, cognitiva y cultural, los laboratorios remotos se convierten en oportunidades didácticas para la transposición de los contenidos de las diferentes disciplinas científicas, pues permiten aplicar y reproducir fenómenos naturales y sociales desde experiencias virtuales diversas, utilizando formatos diversos, universalmente accesibles, interactivos y pensados de forma intercultural reconociendo los saberes culturales previos.

## 2. Metodología

Se realizó una revisión tipo documental sobre la literatura presente en fuentes indexadas sobre las comprensiones y las prácticas de laboratorios didácticos para la educación inclusiva e intercultural, y durante el proceso se hallaron conceptos como el de laboratorio remoto, dicho concepto presenta potencial simbiótico con la educación en y para la diversidad debido a su carácter constructivista y flexible. por lo anterior, para el presente estudio se

realizó una búsqueda documental en los contextos local e internacional, y aunque se tienen en cuenta publicaciones por fuera de Latinoamérica, se atienden únicamente aquellas que reflejen conceptualizaciones o experiencias de laboratorio exclusivamente de Latinoamérica.

Estas fueron asociadas a una base de datos en la hoja de Excel, previamente diseñada. El estudio tiene entonces un enfoque cualitativo, utilizando la estrategia metodológica de la revisión analítica de literatura la cual, según Hernández (2017) “implica detectar, consultar y obtener la bibliografía (referencias) y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria para enmarcar nuestro problema de investigación” (p.61) dichas consultas se hicieron a través de diferentes bases de datos, como Dialnet plus, Proquest, EBSCO y Scopus. Teniendo en cuenta únicamente hallazgos en el periodo de tiempo entre los años 2012 y 2022. A nivel procedimental ha sido necesario seleccionar las “palabras clave”, “descriptores” o “términos de búsqueda”, teniendo en cuenta que deben ser propios del estudio y se toman desde el planteamiento del problema. (Hernández, 2017)

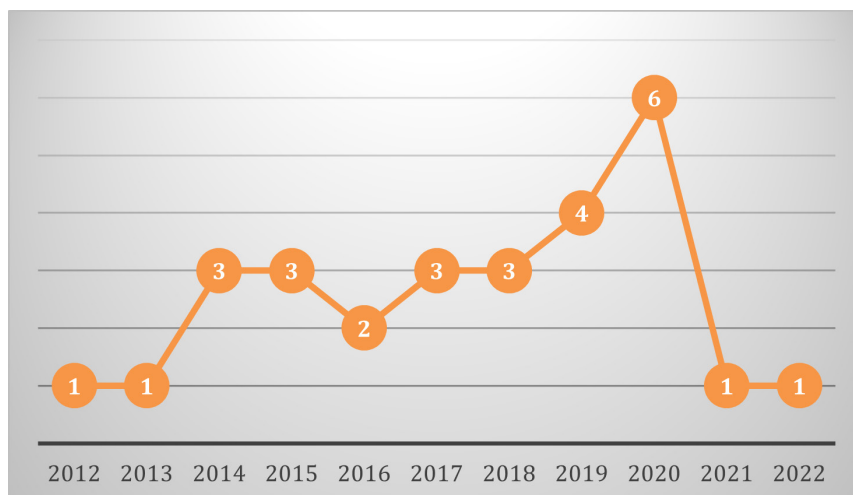
Se rastrearon experiencias sobre los laboratorios remotos de Colombia, México, Brasil, Argentina. Y aunque algunas de estas experiencias y conceptualizaciones se publicaron en España, las experiencias y estudios se dieron en Latinoamérica, esto con el objetivo de localizar el estudio en el marco del pensamiento y las prácticas latinoamericanas, buscando el empoderamiento de las epistemes americanas y aportar así una reflexión e invitación práctica para la didáctica de las ciencias desde los saberes de la región.

Los rastreos se sistematizaron por medio de resúmenes analíticos especializados (RAE) que permiten organizar la información destacando aquella que es más relevante para el objeto de estudio planteado. Posteriormente se analiza metódicamente las fuentes, teniendo en cuenta los países en los que se da la experiencia, los años de publicación para pasar más tarde a la conversación entre los conceptos y experiencias para analizar la potencial relación simbiótica entre los laboratorios remotos y la educación inclusiva como herramienta para el empoderamiento social.

### 3. Resultados

De los RAES realizados hasta el momento se decidió sistematizarlos. Así se facilita la organización de la información para su posterior discusión. Durante el proceso de búsqueda se realizó un rastreo bibliográfico en el Sistema Nacional de Bibliotecas de UNIMINUTO, en el cual se consultaron diferentes bases de datos de donde se obtuvo información bibliográfica para la consolidación del proceso investigativo; las bases de datos de donde se generó la información fueron. Aunque se rastrearon varias fuentes, la base de datos de donde más información se obtuvo fue ProQuest con 16 documentos, seguida de EBSCO con 9 documentos. Se tuvo en cuenta que los documentos consultados no superaran los diez años de antigüedad con el fin de tener conceptos actualizados. En la figura 1 se muestra cómo el rastreo se hace desde el año 2012 hasta el actual, especificando además cuantos documentos por año son referenciados, destacando el aumento de productividad académica al respecto de los laboratorios y sus usos formativos en el año 2020.

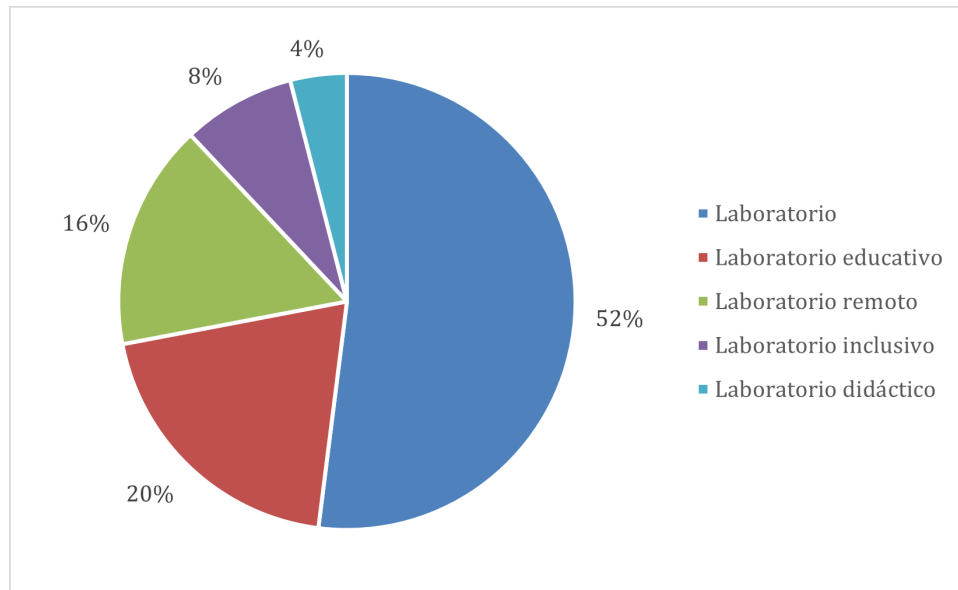
Figura 1. Años de publicación



Fuente. Elaboración propia (2022)

La realización de la búsqueda se hizo por medio de los términos específicos definidos en la metodología (figura 2) a destacar de estos hallazgos que en la literatura científica consultada se logró encontrar con relativa facilidad referencia a los laboratorios, aunque emergentes desde las ciencias básicas, estos fueron seleccionados por la temática desarrollada en sus procesos, lo que permitió seleccionar en segundo filtro las referencias logrando así consolidar los hallazgos que se relacionaran directamente con el propósito del rastreo adelantado.

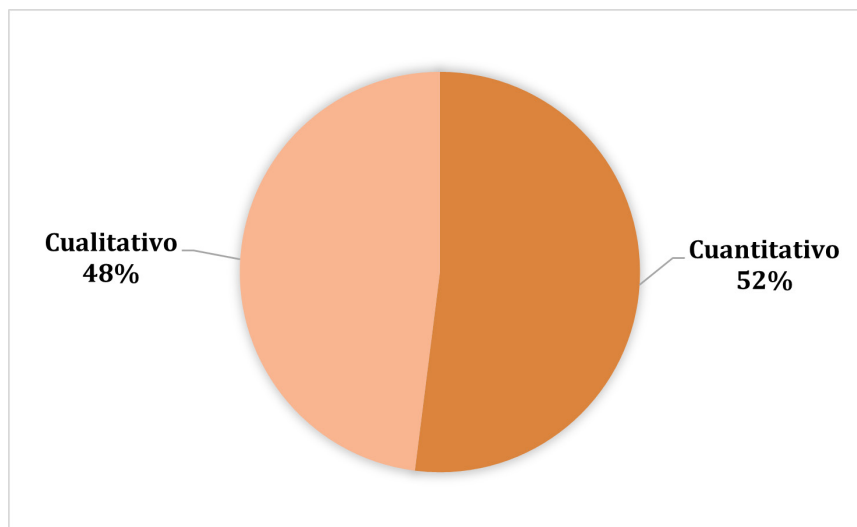
Figura 2. Descriptores de búsqueda



Fuente. Elaboración propia (2022)

Con relación a los enfoques consultados en los estudios, y entendiendo que a través de estos se conoce una forma de explicar cómo se desenvuelve las relaciones que se establecen desde los sujetos y la representación de cada espacio la transformación continua que resulta de la acción social. En la búsqueda realizada (figura 3) convergieron diferentes elementos de comunidades distintas con aplicaciones y maneras propias de generar y construir conocimiento desde los encuentros con lo social y humano de cada lugar. Seguidamente se evidencia el enfoque investigativo de las consultas realizadas.

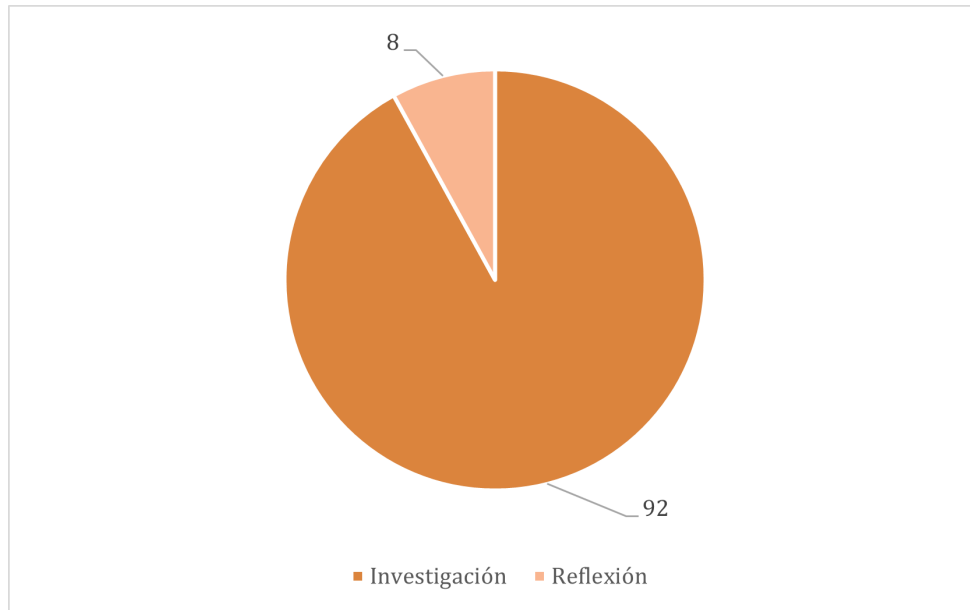
Figura 3. Enfoques rastreados



Fuente. Elaboración propia (2022)

Las publicaciones consultadas en gran parte sin de tipo investigativo, las cuales plantean diferentes problemas y a su vez hallazgos que han proporcionado importantes elementos al proceso de construcción de este trabajo. Seguidamente (figura 4) se evidencia al alto porcentaje de documentos de tipo investigativos que se consultaron.

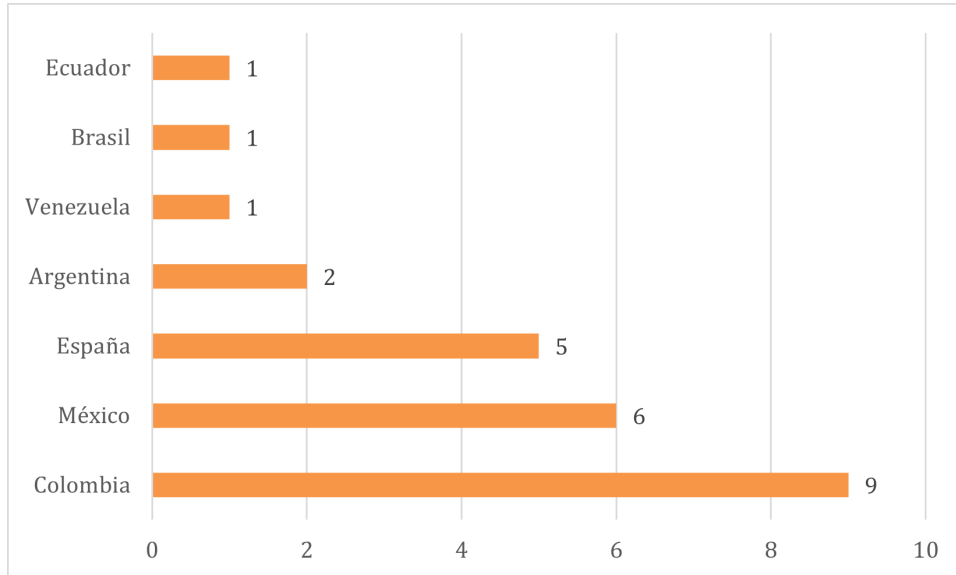
Figura 4. Tipos de fuentes



Fuente. Elaboración propia (2022)

El rastreo de documentos se delimitó en América Latina, con el fin de tener referencias cercanas (figura 5) en la búsqueda se pudo evidenciar que generalmente el lugar donde ocurren las experiencias documentadas es el mismo donde se realiza la publicación de las mismas, con algunas excepciones, además se presentan casos donde la experiencia se lleva a cabo en dos lugares diferentes y no se publica en ninguno de los dos, siendo publicada en un sitio ajeno a las experiencias.

Figura 5. Procedencia de los artículos



Fuente. Elaboración propia (2022)

La búsqueda pretendió rastrear la posible operatividad y la funcionalidad de los laboratorios y como estos promueven procesos de cambio que avancen hacia la equidad y la cohesión territorial en América Latina, un asunto en desarrollo por lo visto de cara a que si bien se encontraron fuentes, no se trata de un tema con desarrollos cuantitativamente relevantes en la ventana de tiempo consultada, en lo correspondiente al contenido, este será desarrollado en la discusión de los hallazgos pues la simbiosis entre los laboratorios y el empoderamiento es una apuesta conceptual de autores y no se hallaron referencias directas a la cuestión, por ende será un abordaje a ser profundizado en la siguiente sección.

## 4. Discusión

La educación inclusiva e intercultural en América latina enfrenta múltiples retos, entre ellos la falta de recursos didácticos, la pobre formación de una parte del profesorado y la falta de voluntad política por parte de los gobiernos para enfrentar los problemas anteriores. Es común también que el profesorado confunda un modelo de educación especial con el modelo de inclusión, o que constantemente afirmen no tener las herramientas conceptuales ni didácticas para asumir el reto de la educación inclusiva, también se evidencia que algunos prefieren no atender a este tipo de poblaciones como lo reveló la investigación de Rodolfo Cruz. (2018).

Aunque la educación inclusiva y la educación especial no necesariamente implican dos paradigmas o modelos irreconciliables, ya que, incluso pueden ser complementarios (Cruz. 2018). La comprensión de ambos modelos si es necesaria para transformar no sólo las prácticas educativas frente a las personas con discapacidad y a la educación inclusiva en general, sino que también permitiría cambiar la actitud que asumen los docentes frente al diseño de estrategias e instrumentos didácticos con el objetivo de facilitar la transposición didáctica de los contenidos que se pretende enseñar. Es por lo anterior que, pensar estrategias como los laboratorios didácticos, con el fin de facilitar la enseñanza desde un enfoque inclusivo y constructivista, coherentemente pensado desde el DUA, representan una válida propuesta para dinamizar la transposición didáctica del currículo. No obstante, no se puede desconocer que el contexto de trabajo de los docentes, la infraestructura y hasta los mismos estudiantes condicionan las prácticas de laboratorio (Fernández y Costillo, 2020) lo que demanda pensar no solo en la aplicación de los laboratorios como herramienta didáctica sino también caracterizar la persona que pretende enseñar, a quienes, en dónde y con qué recursos pretende hacerlo.

### Comprensión de los laboratorios contemporáneos

El laboratorio es entonces un concepto que nace en el seno de las Ciencias Naturales y exactas, y que busca reproducir condiciones naturales, físicas o químicas de forma controlada con el fin de estudiarlas, teorizar sobre las mismas o ejercer trabajos de comprobación de hipótesis. También se han establecido prácticas de laboratorio en la educación formal e informal como instrumento didáctico de la biología, la física o la química que permiten enseñar conceptos básicos de dichas áreas, teniendo en cuenta también que los laboratorios han sabido adaptarse a nuevas formas de relacionamiento y los avances tecnológicos y han emergido algunos que no requieren la presencia física del investigador. Así, “Se entiende por laboratorio remoto real aquel que existe y puede ser manipulado de forma remota a través de Internet, haciendo uso de webcams, hardware específico para la adquisición local de datos y software para dar una sensación de proximidad con el equipamiento” (Jiménez, 2014. p.926)

Ahora bien, los laboratorios han sido fundamentales no solo para la investigación científica, sino también como herramienta para la enseñanza de las diferentes disciplinas, lo que ha generado múltiples reflexiones en torno a la didáctica general y las didácticas específicas, dentro de las cuales aparece la importancia de diseñar los contenidos y los métodos pensando en el contexto y, de ser posible, a través de los métodos propios de las disciplinas científicas. Con lo anterior, se busca evitar vehementemente entender el acto educativo como la transmisión de informaciones o un sencillo espacio más de divulgación de las ciencias y, en su lugar, entenderlo como un espacio de formación científica, en donde las personas a quienes se pretende enseñar obtengan autonomía para generar conocimiento al disponer de los métodos propios de las disciplinas. Precisamente, “El laboratorio Didáctico de las ciencias con enfoque epistemológico favorece el aprendizaje significativo de los procesos propios de la actividad científica, incluyendo su carácter social, subjetivo y errático.” (Camejo y Galembeck, 2017. p. 2487). Ese carácter social es fundamental, pues el empoderamiento de un grupo depende de las fuertes raíces y sentido de pertenencia e identidad, teniendo en cuenta que “los laboratorios son escenarios relacionales dinámicos, planteados como ambientes creativos para el despliegue de acciones o discusiones que propician la reelaboración de imaginarios y el fortalecimiento de premisas investigativas.” (Restrepo et. al, 2020, P.9)

El rastreo permitió evidenciar también experiencias de laboratorios desde las artes, los movimientos sociales y otras expresiones de la construcción de conocimiento colectivo. Precisamente, se puede entender los laboratorios en campos educativos como un concepto que “persigue crear puntos de encuentro entre lo teórico y la experiencia viva; articular, relacionar y oponer las ideas que se expresan en el aula con la práctica cotidiana de profesionales, lo cual sustenta que el laboratorio haya tomado la alternativa de salirse del salón de clases.” (Raggi et al., 2018, p. 201) dignamente, los laboratorios pueden tener acepciones diversas, que van desde los más convencionales planteados desde las disciplinas científicas hasta un conversatorio al aire libre con profesionales de las artes (Raggi et al., 2018)

Los laboratorios contemporáneos, especialmente los que son planteados con fines educativos han de ser atractivos, fundamentarse en brindar experiencias que produzcan aprendizajes significativos. Investigaciones como la de Torres y Martínez (2015) concluyen que entre las características que estos deben aportar están: “variedad en los contenidos y actividades, sencillez en la redacción y el uso, dinamismo, alta calidad en todo tipo de contenido y cierto grado de “entretenimiento” e interactividad.” (P. 78) dicha interactividad es necesaria, pero debe ser pensada para que sea universalmente accesible, que permita a personas con diversidad funcional y que esté pensado

### Prácticas de laboratorio remoto en atención a la diversidad

Los laboratorios remotos (LR) aparecen también en el seno de la didáctica de las ciencias como una alternativa para la transposición didáctica de contenidos. Por lo anterior, Camejo y Galembeck (2017). Afirman que “Los laboratorios remotos se vislumbran como una interesante estrategia didáctica, con alto potencial para ampliar la oferta y disponibilidad la experimentación didáctica real, con administración remota.” (P. 2487), estos están muy vinculados al concepto de laboratorio virtual, pues ambos son administrados de forma remota. Al respecto, Jiménez. (2014). Dice que los laboratorios virtuales “pueden utilizarse como una herramienta de refuerzo y apoyo para que los estudiantes potencien sus conocimientos por sí solos o bien se pueden implementar como elemento didáctico en las clases expositivas para fomentar un entorno participativo y constructivista.” (P. 918) y es precisamente esa autonomía lo que se busca potencializar en la educación inclusiva para fomentar ese empoderamiento. Es allí donde puede observarse cómo los conceptos de laboratorio remoto y de educación inclusiva tienen potencial simbiótico, porque el primero busca crear un espacio interactivo, constructivista y autónomo, y el segundo propende trabajar desde la diversidad humana utilizando cada herramienta didáctica que sea interactiva, flexible y que sea universalmente accesible.

En este punto es importante resaltar que manera local se cuenta con un referente institucional en el que se ha desarrollado la presente investigación, pues el Laboratorio Didáctico de Buenas Prácticas en Educación Inclusiva llamado LAB-Dii (Andrade, 2020), es una apuesta innovadora de muy pocos precedentes a nivel latinoamericano como se pudo hacer evidente durante el ejercicio de rastreo, y que se funda en la apuesta por generar respuestas educativas reales, en un mundo que no requiere de más discursos ni de más pensamientos redundantes en el deber ser, sino que requiere asumir la responsabilidad que implica comprender la educación como motivadora de prácticas decoloniales (Andrade et al. 2017) que permita realizar apuestas didácticas transformadoras, En tal sentido este laboratorio más que un lugar, es una dinámica, una forma de asumirse frente a la innovación.

El Laboratorio que además fue referencia para adelantar la búsqueda documentada en este artículo, como resultado del proceso de investigación financiado por la VII convocatoria para el desarrollo y fortalecimiento de la investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios Virtual y a Distancia UVD UNIMINUTO con código (C 117 -40-140) durante los años 2018 -2020, consiguió madurar sus intenciones integrándose al programa formativo de la Maestría en Educación Inclusiva e Intercultural de UNIMINUTO, con ello demostrando que las simbiosis entre los laboratorios como posibilidades de disrupción didáctica en temas estructurales, como la educación inclusiva y el empoderamiento de las comunidades, son un campo fértil para construir comunidades de práctica basadas en la acción educativa colectiva.

Con relación a lo anterior y en consonancia con el Laboratorio LAB-Dii, Guzmán y Castellanos (2018) afirman que “la búsqueda de humanización desde la intersubjetividad es posible en la cultura digital, pues el protocolo informático tendría en el centro a la persona, no al instrumento” (p.150), es así como los laboratorios didácticos dejan de ser simplemente TIC y tienen potencial para convertirse en tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) además tecnologías para el empoderamiento y la participación (TEP). Lo anterior permite “Pensar la secuenciación didáctica, la trasposición didáctica, los momentos pedagógicos, la comunidad educativa y el papel de la investigación en todo este entramado cobra un sentido más humanizador y menos instrumental.” (Guzmán y Castellanos, 2018. p.150) Lo cual es justamente lo que necesita la educación inclusiva en lo que va de este siglo, ya que, como se señaló anteriormente, en la investigación de Rodolfo, C. V. (2018). Se puede intuir que muchos docentes tienden a buscar una respuesta instrumental frente a los desafíos de la educación inclusiva, y si bien los LR pueden aportar una herramienta instrumental, es necesario pensar el asunto desde un ámbito más humanizador.

Entonces, esta dinámica de centrar la práctica pedagógica desde el empoderamiento y la participación nos lleva irremediamente a la transformación de prácticas, modelos y situaciones que permitan ahondar trasposiciones didácticas más constructivistas ya que, “Desde el enfoque de modelos pedagógicos, los laboratorios virtuales promueven el uso del constructivismo, manifestándose en el aprendizaje autónomo, el ejercicio de análisis de casos y pensamiento crítico.” (Jiménez, 2014. p. 923) los cuales son necesarios para lograr la formación de sujetos con capacidad de respuesta ante un mundo homogeneizador, que invalida los saberes y capacidades diversas. Es una lucha en la que los docentes tienen un rol fundamental, pues solo las prácticas que fomenten el empoderamiento y el pensamiento crítico pueden garantizar la no reproducción de las prácticas y saberes hegemónicos.

### Simbiosis de los conceptos de Laboratorio y educación inclusiva para el empoderamiento social

Aunque la simbiosis es un concepto propio de las ciencias naturales, y que se utiliza para describir el fenómeno natural macro evolutivo en el que dos organismos de especies diferentes comparten vida en común, tienen contacto físico que implica relaciones comportamentales complejas de cooperación biológica ligadas incluso al ADN (Lavagnino et al., 2016), no obstante el término ha sido utilizado también para describir la relación cooperativa de dos conceptos, a veces de disciplinas diferentes, en el que ninguno de los dos parasita o se aprovecha del otro para nutrirse sin aportarle un enriquecimiento epistemológico o semántico. Es por ello, que es necesario plantear no sólo como los laboratorios, y de forma especial los llamados laboratorios remotos pueden hacer una relación simbiótica con la educación inclusiva, sino que también es necesario evidenciar el por qué no se parasitan.

Pensar un laboratorio remoto de forma simbiótica con la educación inclusiva es permisible ya que los laboratorios remotos han sido un concepto que nace desde la didáctica específica de las ciencias naturales, y utilizar su potencial interactivo desde a sus funciones de audio para el uso de personas ciegas, visuales para el uso de personas sordas o sencillamente usar dichos laboratorios como escenario de la dialéctica intercultural, de las epistemologías no occidentales podría ser una forma de ampliar los LR, así, la educación inclusiva desarrolla la cobertura del concepto y práctica de estos laboratorios en lugar de parasitar el mismo. Es un potencial centrado en la flexibilidad metodológica de estos laboratorios, Esta bondad de los LR y virtuales fue expresada por Jiménez (2014) al decir que, “Entre las ventajas del uso de laboratorios virtuales en el proceso enseñanza aprendizaje están la variedad metodológica, la flexibilidad y el fácil acceso a las aplicaciones informáticas” (p. 921) está claro que actualmente se han dado múltiples desarrollos de aplicaciones informáticas para facilitar la vida de las personas, incluyendo aquellas con discapacidad como por ejemplo programas que facilitan la manipulación de los teléfonos por parte de personas ciegas o sordas. Es momento de tomar ese potencial y usarlo a favor de la educación inclusiva, para crear instrumentos didácticos universalmente accesibles y que se apoyen en las TIC.

Vale la pena entonces plantear si el concepto y las prácticas de laboratorio podrían tener potencial simbiótico con la educación inclusiva e intercultural, pensado no sólo desde la didáctica de las ciencias naturales, sino como una herramienta interdisciplinar, ya que, una forma de entender el concepto de laboratorio desde Dussel (2014) es precisamente “como un espacio de producción de conocimientos, como un nudo en una red de saber-poder donde se constituían categorías y se creaban sujetos.” (p.12). Y por lo anterior, es importante resaltar la aparición de la palabra poder, pues, la producción y reproducción colectiva de saberes implica el crecimiento de poder en las sociedades que llevan a cabo esta práctica, y en este sentido permite reivindicar procesos de emancipación y por consiguiente de empoderamiento.

En consecuencia, no solo la educación inclusiva pensada para procesos emancipadores para y con las poblaciones diversas se benefician del potencial de los LR, sino que también el concepto mismo de laboratorio se nutre y se expande al pensar el potencial interactivo que tiene, permite pensar nuevas formas de interacción que atiendan a diversidades funcionales, culturales, étnicas y humanas en general. El concepto de los laboratorios remotos adquiere un potencial más universal, al pensarse no sólo para interactuar con los epistemes hegemónicos de la ciencia occidental, sino que se permite pensarlo para la producción y reproducción de saberes ancestrales (cuando las personas a quienes se pretende enseñar así lo demanden), permite ampliar su interactividad, explorando funciones que atiendan a la diversidad funcional, además de nutrirse de reflexiones éticas que atiendan las demandas de un mundo contemporáneo con una diversidad humana más empoderada.

## 5. Conclusiones

Pensar y actuar para conseguir las transformaciones requeridas a asuntos que afectan estructuralmente la cohesión y la inclusión de las comunidades y sujetos en el marco de la educación inclusiva e intercultural, lleva tras de sí una necesidad importante de conseguir que los discursos y las teorías puedan llegar a las prácticas cotidianas, a aquellas en donde el reto se encarna en las posibilidades de los actores educativos y que por ende necesita del cultivo de capacidades de mediación que en muchas ocasiones, no están disponibles y que deben ser construidas convidando la participación de todos los sujetos involucrados.

Aunque lo más común disponible en la literatura hace referencia a los laboratorios desde las ciencias básicas y cuantitativamente aplicadas, el espacio de saber que se configura en los laboratorios es una dinámica formativa que, como escenario de construcción, tiene el potencial para materializar la ideación didáctica para la diversidad, en clave de la participación equitativa de los actores y las comunidades, todo ello en beneficio del empoderamiento real y no asistencial ante las desigualdades estructurales que configuran la exclusión y las diversas problemáticas de inequidad en ambientes formativos.

Se trata entonces de abrir caminos para que se entienda que los laboratorios no son lugares físicos, ni dependen de las ideas tradicionales que rondan la existencia de los mismos, asumir la transformación implica encarnar la colaboración activa de los actores con un fin común, hacer frente de manera propositiva a la transformación de las inequidades que motivan el asunto principal de la educación inclusiva e intercultural, las garantías para vivir el derecho a una educación digna y justa indistintamente de sus diversidades y posibilidades, sean presenciales, a distancia o remotas.

## 6. Agradecimientos

Este trabajo nace derivado del proyecto nodo PN-002-2022-69 denominado Comprensiones y prácticas en Latinoamérica a cerca de los laboratorios didácticos para la educación inclusiva e intercultural, ejecutado por el programa de Maestría en Educación Inclusiva e intercultural de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Sede Bogotá - Colombia Virtual y a Distancia, con la participación de estudiantes de dicho programa.



## Referencias

- Andrade-Sánchez, F. (2020). Pensar y actuar para la diversidad, una apuesta del Laboratorio Didáctico de Buenas prácticas en educación inclusiva [Libro electrónico]. En D. Caldevilla Rodríguez (Ed.), *Reinventando la docencia en el siglo XXI* 57–69. Tirant lo Blanch. <https://ebooks.tirant.com/cloudLibrary/ebook/show/9788418614095>
- Andrade-Sánchez, F., Lemus-Manrique, L. M., Lizarazo-Mosquera, D. C., & Merlano-Galvis, E. J. (2017). Tres rupturas decoloniales para repensar la formación profesional en Pedagogía Infantil. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 16(1), 115–127. <https://doi.org/10.11600/1692715x.16106>
- Beltrán-Véliz, J., & Osses-Bustingorry, S. (2018). Transposición didáctica de saberes culturales mapuche en escuelas situadas en contextos interculturales \*. *Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 16(2), 669-684. <http://dx.doi.org/10.11600/1692715x.16202>
- Bujokas-de-Siqueira, A., & Rothberg, D. (2014). La educación en medios y las políticas educativas brasileñas para la mejora del aprendizaje/Media education and brazilian educational policies for the enhancement of learning. *Comunicar*, 22(43), 113-122. <https://www-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/scholarly-journals/la-educación-en-medios-y-las-políticas-educativas/docview/1544218828/se-2>
- Camejo, I., & Galembeck, E. (2017). Laboratorio constructivista y remoto: secuencia didáctica potencialmente significativa para la formación continuada del profesor de ciencias en Latinoamérica. *Enseñanza de las ciências*, (n. extra), 2485-2490. [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2017nEXTRA/189\\_laboratorio\\_constructivista\\_y\\_remoto.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/189_laboratorio_constructivista_y_remoto.pdf)
- Castro, J., Ciodaro, M., & Duran-Salvadó, N. (2019). PRÁCTICAS DE RE-EXISTENCIA: Pedagogías corporales en la docencia universitaria \*. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 24(80), 223-245. <https://www-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/scholarly-journals/prácticas-de-re-existencia-pedagogías-corporales/docview/2206006320/se-2?accountid=48797>
- Cruz Vadillo, R. (2018). ¿Debemos ir de la educación especial a la educación inclusiva? perspectivas y posibilidades de avance. *Alteridad*, 13(2), 251-261. <http://dx.doi.org.ezproxy.uniminuto.edu/10.17163/alt.v13n2.2018.08>
- Dussel, I. (2014). Victor mercante y la producción de un discurso científico sobre la educación. *Archivos De Ciencias De La Educación*, 8(8), 1-15. <https://www-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/scholarly-journals/victor-mercante-y-la-producción-de-un-discurso/docview/1943681251/se-2>
- Espada Chavarria, R. M., Miriam Bernarda, G. C., & Rayco Hautacuperche, G. M. (2019). Diseño universal del aprendizaje e inclusión en la educación básica en ecuador. *Alteridad*, 14(2), 207-218. <http://dx.doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.05>
- Fernandez-Marchesi, N., & Costillo-Borrego, E. (2020). Evolución de las concepciones docentes sobre las actividades prácticas de laboratorio a partir de una formación de posgrado reflexiva. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 25(3), 252-269. <http://dx.doi.org.ezproxy.uniminuto.edu/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3D252>
- García, A., & Cepeda Páez, W. J. (2014). Propuesta de un sistema de gestión integrada para laboratorios de investigación universitarios. *Signos*, 6(1), 35-47. <http://dx.doi.org/10.15332/s2145-1389.2014.0001.02>
- Gómez, E., Arceo, O., Vázquez, R., Campos, M., Cortina, E. M. M., & Grajales, R. V. (2018). Negociación y preferencias económicas por género: Evidencia experimental en México \*. *El Trimestre Económico*, 85(3), 645-678. <https://doi.org/10.20430/ete.v85i339.523>
- Guzmán, C., Moncada, J., & Castellanos, M. V. S. (2018). La lectura, la creación textual y la alteridad en el marco de una didáctica digital. *Teoría De La Educación; Revista Interuniversitaria*, 30(2), 131-153. <http://dx.doi.org/10.14201/teoredu302131153>
- Hernández, R. (2017). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/?il=6443>
- Jiménez, C. I. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 19(62), 917-937. <https://www-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/scholarly-journals/propuesta-pedagógica-para-el-uso-de-laboratorios/docview/1559528756/se-2?accountid=48797>
- Lavagnino, N. J., Massarini, A., & Folguera, G. (2016). Simbiosis y evolución: un análisis de las implicaciones evolutivas de la simbiosis en la obra de Lynn Margulis. *Revista Colombiana De Filosofía De La Ciencia*, 14(29). <https://doi.org/10.18270/rcfc.v14i29.1654>
- Márcia, L. R. (2016). Tecnologias da informação e da comunicação para empoderamento: Reflexões para a educação deste início de século. *Revista iberoamericana De Estudos Em Educação*, 11(4), 2245-2249. <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v11.n4.9163>
- Peña, C. M. (2014). Conocimiento escolar y saberes campesinos. encuentros y desencuentros en la escuela rural. *Praxis pedagógica*, 14(15), 103-123. <http://dx.doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.14.15.2014.103-123>

- Raggi, A., Martínez, B, Rossette, M, & Gámez-Tolentino, M. L. (2018). Las propuestas sobre educación artística del grupo intervenciones críticas desde el arte contemporáneo (ICDAC). *Educación Artística*, (9), 192-204. <http://dx.doi.org.ezproxy.uniminuto.edu/10.7203/eari.9.12234>
- Restrepo Acevedo, I. C., Martínez Jaramillo, A. M., & Tabares García, A. M. (2020). Títeres en pantalla: Una estrategia metodológica para la expresión creativa y el aprendizaje interdisciplinar. *Uni-pluri/versidad*, 20(2), 2-24. <http://dx.doi.org/10.17533/udea.unipluri.20.2.06>
- Saura, G., Muñoz-Moreno, J., Luengo-Navas, J., & Martos, J. (2017). Protestando en twitter: Ciudadanía y empoderamiento desde la educación pública. *Comunicar*, 25(53), 39-48. <http://dx.doi.org/10.3916/C53-2017-04>
- Torres Taborda, S.; Martínez Meneses, E. (2015), Laboratorio virtual de matemáticas como estrategia didáctica para fomentar el pensamiento lógico, *Revista Academia y Virtualidad*, 8, (2), 73-84 <https://web-s-ebscohost-com.ezproxy.uniminuto.edu/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=750259dc-7ebd-49ec-8354-6a282e9a8756%40redis>