



---

**Aprendizaje colaborativo en la enseñanza de la química para estudiantes de educación media técnica en Brasil: primeros ensayos**

**Collaborative Learning in chemistry education for students in technical high school in Brazil: initial trials**

**Aprendizagem Colaborativa no ensino da química para estudantes da formação técnica de nível médio no Brasil: primeiros ensaios**

Rodrigo dos Santos Almeida<sup>1</sup>  
Marcus Vinicius da Silva Pereira<sup>2</sup>  
Giselle Rôças<sup>3</sup>

**Resumen**

A partir de un proceso de escucha con estudiantes de formación técnica de nivel medio del Instituto Federal de Río de Janeiro, se desarrolló un trabajo que asegurara el protagonismo estudiantil y el espacio dialógico en la construcción del conocimiento. Se elaboró una estrategia de aprendizaje colaborativo aplicada a los estudiantes del primer año de formación, con el objetivo de promover el aprendizaje a través de la producción autoral de material didáctico en la enseñanza de química. La investigación de enfoque cualitativo, a través del seguimiento, elaboración, presentación y discusión de los materiales didácticos producidos, presenta como resultados iniciales, avances en el fomento del protagonismo estudiantil, la responsabilidad colectiva por el aprendizaje, la importancia de la colaboración, una mayor integración entre los sujetos del aula, y para el docente la posibilidad de ofrecer una enseñanza basada en los deseos de los propios estudiantes.

**Palabras clave**

Aprendizaje colaborativo, Enseñanza de la química, Enseñanza y aprendizaje

---

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Brasil – Correo: [rodrigo.almeida@ifrj.edu.br](mailto:rodrigo.almeida@ifrj.edu.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3858-4956>

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Brasil – Correo: [marcus.pereira@ifrj.edu.br](mailto:marcus.pereira@ifrj.edu.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9310-4682>

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Brasil – Correo: [giselle.rocas@ifrj.edu.br](mailto:giselle.rocas@ifrj.edu.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1669-7725>



## **Abstract**

Based on a listening process with students from the technical high school program at the Federal Institute of Rio de Janeiro, a work was developed to ensure student protagonism and dialogical space in knowledge construction. A collaborative learning strategy was designed and applied to first-year students in order to promote learning through the authorship of didactic materials in chemistry education. The qualitative research, involving monitoring, development, presentation, and discussion of the produced didactic materials, shows initial results such as gains in promoting student protagonism, collective responsibility for learning, the importance of collaboration, greater integration among classroom participants, and for the teacher, the possibility of offering education based on the students' own desires.

## **Keywords**

Collaborative learning, Chemistry education, Teaching and learning

## **Resumo**

A partir de um processo de escuta com estudantes da formação técnica de nível médio do Instituto Federal do Rio de Janeiro, foi desenvolvido um trabalho que assegurasse o protagonismo discente e o espaço dialógico na construção do conhecimento. Elaborou-se uma estratégia de aprendizagem colaborativa aplicada aos alunos do primeiro ano de formação, com objetivo de promover o aprendizado através da produção autoral de material didático no ensino de química. A pesquisa de abordagem qualitativa, através do acompanhamento, elaboração, apresentação e discussão dos materiais didáticos produzidos apresenta como resultados iniciais, ganhos no incentivo ao protagonismo discente, a responsabilidade coletiva pelo aprendizado, a importância da colaboração, maior integração entre os sujeitos da sala de aula, e para o docente a possibilidade de ofertar um ensino baseado nos anseios dos próprios estudantes

## **Palavras chave**

Aprendizagem colaborativa, Ensino de química, Ensino e Aprendizagem



## Objetivos

- Establecer un proceso de escucha y diálogo con los estudiantes para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Producir y analizar, junto con los estudiantes, materiales colaborativos para la asignatura de química.
- Evaluar la receptividad, los beneficios y las limitaciones del aprendizaje colaborativo en el contexto del aula.

## Marco Teórico

Observando el ciclo básico, que comprende los primeros y segundos períodos, de los cursos técnicos integrados del campus Rio de Janeiro (CRJ) del Instituto Federal de Río de Janeiro (IFRJ). Al reflexionar sobre cómo debería ser una enseñanza de calidad, y cómo se espera ofrecerla, nos encontramos con los interrogantes planteados por Gauthier (2013) que comparten la misma inquietud al preguntarse: ¿enseñar es transmitir contenidos a un grupo de estudiantes? ¿Se necesita talento para enseñar? ¿La enseñanza es una cuestión de práctica? En otras palabras, ¿cuáles son los aspectos más importantes en el proceso de producción colaborativa para la enseñanza de química, desde el papel del docente? ¿Cuál es la importancia de la motivación de este profesional para el proceso de aprendizaje de los alumnos? ¿Cómo asegurar una enseñanza en consonancia con las acciones de aprendizaje? Después de realizar un estudio preliminar que identifica quiénes son los estudiantes del primer y segundo período (Ciclo Básico) y los aspectos involucrados en su proceso de aprendizaje (Almeida; Rôças y Pereira, 2020), reconocemos que las dificultades en la enseñanza y el aprendizaje pueden ser resultado de muchos factores. Destacamos que el problema de cómo se materializa el aprendizaje de los estudiantes es responsabilidad de la escuela y los profesores.

Con la experiencia combinada con la literatura, proponemos una investigación que responda a la siguiente pregunta: ¿Cómo puede contribuir la producción colaborativa en la enseñanza de la química y el papel docente en el proceso de desarrollo del aprendizaje de los estudiantes del Ciclo Básico del IFRJ? Según Freire (1996), enseñar requiere respeto por los saberes del estudiante, ya que estos traen consigo experiencias y conocimientos contruidos a través de la interacción social. En este sentido, los estudios de Vygotsky et al.



(2005), que se basan en la dimensión social del aprendizaje y el desarrollo, aportan contribuciones a este trabajo. La propuesta de enseñanza colaborativa, con protagonismo del estudiante que participa activamente en el proceso de construcción del conocimiento.

La aprendizaje colaborativa se entiende como el ejercicio de aprender juntos, de manera presencial o virtual, sincrónica o asincrónica, una práctica social no jerárquica que valora las potencialidades individuales y prioriza la ganancia colectiva, donde el proceso es lo más rico e importante en el aprendizaje, valorando los momentos de discusión, reflexión, tanto individual como colectiva, consenso, percepción del otro y respeto mutuo (Torres, Irala, 2014).

Para utilizar estas producciones, con la participación activa de los estudiantes, los procesos constructivos se basan en la acción-reflexión-acción, como señalan Barion y Melli (2017), dentro del contexto de la formación técnica, favoreciendo el papel orientador del profesor y brindando a los estudiantes mayor motivación para el aprendizaje, a través de la experimentación y el pensamiento crítico, con el objetivo de desarrollar su autonomía.

Al idear una construcción colectiva, el trabajo colaborativo, que incluso puede incluir el uso de herramientas tecnológicas, combinando estrategias que aseguren la participación del estudiante, incluso transformando la práctica docente, y permitiendo la interacción entre los estudiantes y sobre los saberes construidos, dentro y fuera del espacio escolar (Bacich, Neto y Trevisani, 2015).

Como una forma de ayudar y servir como herramienta, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrece numerosas posibilidades para la enseñanza de las ciencias. Vieira (2005) destaca la importancia de este recurso en el entorno escolar, con el objetivo de desarrollar competencias y habilidades para el trabajo pedagógico, y promover el aprendizaje crítico del sujeto estudiante.

Por otro lado, el profesor también es un ser en transformación. Según Tardif (2014), los saberes docentes son diversos, provenientes de los saberes de las instituciones de formación profesional, los planes de estudio y las prácticas cotidianas. Bizzo (2009, p.16) compara al profesor de ciencias con el médico en términos de la necesidad de "contribuciones del mundo de la investigación académica" para conocer "la evolución de las terapias a lo largo del tiempo" y poder "enseñar y velar por el aprendizaje de los pacientes" estudiantes. La importancia del docente radica, incluso, en reflexionar sobre su propia práctica.

El ejercicio docente basado en la posibilidad de contribuir al aprendizaje tiene el ejercicio de la escucha como elemento destacado, lo que aumenta la posibilidad de fortalecer el



vínculo entre la enseñanza y el aprendizaje. En el contexto brasileño actual, con la diversidad de nuestros estudiantes, la cantidad de herramientas tecnológicas y el proceso de cambio en la educación, el desafío de enseñar algo a alguien ya no se alinea con una planificación "racional capaz de minimizar las interferencias subjetivas" (Saviani, 2001, p. 12) para evitar la pérdida de eficacia.

En la formación docente, lo que más importa no es la repetición mecánica de los gestos propios de la docencia, sino reconocer la identidad del educando: sus sentimientos, comprensiones, deseos, inseguridades. Esto nos remite a la afectividad, que no está excluida de la cognoscibilidad. Al proponer enseñar a través de la producción colaborativa, entiendo, en línea con Freire, que se requiere rigor metodológico, así como la aceptación de lo nuevo y el rechazo de cualquier forma de discriminación (Freire, 1996).

### **Metodología**

Los datos recopilados por el investigador a partir de la interacción en el entorno escolar y el intercambio de experiencias en la producción colaborativa, sin jerarquías entre los sujetos, son importantes para el significado que los estudiantes darán a las actividades. Además, agregamos el enfoque en una observación minuciosa del proceso y las percepciones captadas por los sujetos involucrados, con el objetivo de describir el estudio. De esta manera, el enfoque de investigación será cualitativo.

Este estudio, realizado en 2021, en medio del escenario mundial de la pandemia del virus causante del COVID-19, contó en Brasil con medidas para mantener las actividades escolares de forma remota en lugar del modelo presencial. En el IFRJ, se adoptaron las Actividades Pedagógicas No Presenciales (APNPs), donde los estudiantes y profesores se reunían semanalmente en clases sincrónicas y realizaban sus estudios, comunicaciones y evaluaciones de forma remota. Para ello, se utilizaron las plataformas Google Classroom® y Google Meet®.

La metodología colaborativa aplicada dentro de las APNPs contó con momentos sincrónicos y asincrónicos, donde todo el apoyo estuvo a cargo del profesor-investigador. La investigación participante, adoptada en este estudio, según Felcher, Ferreira y Folmer (2017), indica la importancia de descentralizar el poder de toma de decisiones, donde los sujetos identifican sus problemas, los analizan y buscan colaborativamente, valorando los conocimientos producidos, permitiendo...



Los 18 estudiantes de TM221 (grupo del segundo período del ciclo básico) de 2021.1 se presentaron a cada una de las etapas de la dinámica colaborativa sobre el tema de Disociación e Ionización. Inicialmente, todos recibieron materiales introductorios sobre el tema para basar la elaboración de los materiales didácticos. Posteriormente, se dividieron en grupos, cada uno de los cuales utilizaría una de las categorías: video, podcast, texto, diapositivas y curaduría de videos de YouTube®. A lo largo de todo el proceso, el profesor siguió acompañando y monitoreando a todos los grupos.

Las etapas de producción incluyen estudiar, desarrollar, crear, presentar, evaluar y validar colaborativamente con el profesor-investigador los materiales didácticos que se acercaran a la forma en que los estudiantes aprenden. Como instrumento de recolección de datos y observación en actividades colaborativas, se utilizó el diario de clase. Este diario permite al investigador y docente reflexionar sobre los apuntes observados durante la práctica docente (Zabalza, 2004)

Los registros del diario de clase se analizaron mediante análisis de interpretación libre. Según Anjos, Rôças y Pereira (2019), este tipo de análisis tiene como objetivo combinar la experiencia de los profesores-investigadores con el marco teórico-metodológico, donde la comprensión teórica busca cumplir con la propuesta y los objetivos de la investigación, discutiendo sus fundamentos en la unión de la teoría trabajada y los elementos subjetivos propios de quienes disertan, investigan y enseñan al mismo tiempo.

Además, este estudio, que es parte de una investigación doctoral, se compromete con la continuidad de la implementación de esta dinámica, con los ajustes necesarios basados en el análisis crítico de la autoevaluación de los alumnos, con el fin de mejorar las acciones y garantizar su autonomía y participación plena en todo el proceso.

## Resultados

Los hallazgos iniciales de esta primera etapa de la investigación sobre materiales colaborativos presentaron algunos indicadores organizados en las siguientes categorías:

Producción de materiales colaborativos: todos los grupos produjeron y presentaron sus creaciones a la clase, identificando la complementariedad de los diferentes formatos en el proceso de aprendizaje, lo que indica que la diversidad de formatos brinda más



---

oportunidades de aprendizaje. Se produjeron dos videos, dos podcasts, dos textos, una presentación de diapositivas y una curaduría de videos de YouTube®.

Dialogo y actitud de los estudiantes: los alumnos mostraron disposición para participar en la producción. La mayoría de ellos tuvo cuidado de buscar orientación con el profesor para aclarar dudas y recibir consejos, y se percibió una buena identificación entre los participantes. A diferencia de un trabajo en grupo, existía una preocupación por dominar completamente el contenido y asegurarse de que el material fuera una fuente de consulta para los demás compañeros de clase.

Papel del profesor: según Torres y Irala (2014), la influencia del profesor en la promoción del crecimiento cognitivo de los alumnos, brindándoles apoyo y mediando las acciones, requiere un cambio en la postura docente, sin despojar de importancia a la enseñanza expositiva, pero ampliando las posibilidades de diálogo, escucha y crecimiento colectivo. Corresponde al profesor mantener un espacio permanente de diálogo y escucha, lo que requiere un mayor compromiso, aunque las acciones ya no estén centradas en él.

Enseñanza de la química: la propuesta colaborativa permitió a los alumnos ver la química desde otra perspectiva y mejorar su percepción de la disciplina. El proceso de autoría sitúa a los alumnos en un papel protagónico y, junto con la toma de decisiones y el desafío de la creación, permite que los alumnos se acerquen a la disciplina utilizando un lenguaje que, según los alumnos, hace que el contenido sea más comprensible.

Evaluación de la receptividad: A pesar de no conocerse personalmente debido a la pandemia y la enseñanza a distancia, no hubo impedimento para establecer un espíritu colaborativo y de colectividad entre ellos, resaltando el valor de la unidad y el aspecto social previstos en el aprendizaje colaborativo.

Potencialidades: destacamos el creciente sentido de responsabilidad entre los participantes, la sensación de pertenencia y autonomía de los estudiantes, el dominio del contenido, la capacidad de interacción entre los grupos, fomentando el aprendizaje a través del debate y la discusión, la participación de estudiantes más tímidos, la identificación de los alumnos con el contenido y la disciplina promovida por la coautoría, y el deseo de realizar nuevas colaboraciones en el futuro.

Limitaciones: la propuesta colaborativa requiere la integración, comunicación y motivación de los participantes para tener éxito. Por lo tanto, destacamos que el entorno es una



limitación a tener en cuenta, ya que, si no se satisfacen inicialmente las condiciones mínimas de identificación e integración del grupo, el proceso puede verse comprometido. Esto incluye el tamaño del grupo, ya que en grupos más grandes el seguimiento del profesor se vuelve inviable y el diálogo se dificulta, lo que dificulta la finalización de la colaboración. En cuanto al entorno virtual, este puede ser un problema si no se garantizan los estándares mínimos de conectividad para todos.

Observamos más potencialidades que debilidades en el proceso colaborativo, lo que indica que, a pesar de las mejoras y modificaciones que se pueden realizar, los beneficios en el aprendizaje contribuyen a crear un entorno de clase más democrático y participativo.

## Conclusiones

Este trabajo señala la necesidad de continuar los estudios para su mejora constante en el uso en el aula, tanto por los beneficios evidenciados por los estudiantes en términos de aprendizaje, como por la actitud del profesor preocupado por garantizar un proceso educativo con un canal de diálogo permanente para sus clases y alumnos.

La producción colaborativa de los estudiantes permite obtener beneficios en la enseñanza y el aprendizaje de la química y, de manera secundaria, estimula la promoción de aspectos sociales relevantes para una formación integral de los alumnos. El fomento de la autonomía y la responsabilidad colectiva, compartiendo conocimientos y reflexiones, puede estimular en el futuro acciones colaborativas en la sociedad, generando soluciones y cambios positivos basados en la articulación y el diálogo.

## Referencias

- Almeida, R. S.; Rôças, G.; Pereira, M. V. S. (2020) Pelo Não Silenciamento - A Voz os alunos de Ensino Médio Técnico do Instituto Federal do Rio de Janeiro, In: Sobrinho, S. C. e Plácido, R. L. (Org.). *Educação Profissional Integrada Ao Ensino Médio*. 1ed.Paraíba: Editora do IFPB, 2020, v. 8, p. 437-457.
- Anjos, M. B., Rôças, G., & Pereira, M. V. (2019). Análise de livre interpretação como uma possibilidade de caminho metodológico. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 12(3).



- 
- Bacich, L., Neto, A. T., & de Mello Trevisani, F. (2015). *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*. Penso Editora.
- Barion, E. C. N., & Melli, N. D. A. (2017). Algumas reflexões sobre o ensino híbrido na educação profissional. In *XII Workshop de Pós-Graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza*. São Paulo, Brasil.
- Bizzo, N. M. V. (2009). *Ciência: fácil ou difícil?* 1ª edição. São Paulo: Biruta.
- Felcher, C. D. O., Ferreira, A. L. A., & Folmer, V. (2017). Da pesquisa-ação à pesquisa participante: discussões a partir de uma investigação desenvolvida no facebook. *Experiências em Ensino de Ciências*, 12(7), 1-18.
- Freire, P. (1996) *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Gauthier, C. (2013). Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas sobre o saber docente;(et. al.) trad. *Unijui Contemporâneas*. 3ª. ed Ijuí/BRA.
- Saviani, D. (2018). *Escola e democracia*. Autores associados.
- Tardif, M. (2012). *Saberes docentes e formação profissional*. Editora Vozes Limitada.
- Thiollent, M. (2016). *Metodologia da pesquisa-ação*. Cortez editora.
- Torres, P. L., & Irala, E. A. F. (2014). Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. *Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento*. Curitiba: Senar, 61-93.
- Vieira, M. A. N. (2005). *Educação e Sociedade da Informação: uma perspectiva crítica sobre as TIC num contexto escolar*. Universidade do Minho (Portugal). Tese de Doutorado.
- Vygotsky, L. S., Luríia, A. R., Leont'ev, A. N., & Neto, J. C. (2005). *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. Ícone.



**Revista Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza. Año 2023; Número Extraordinario. ISSN 2619-3531.**

---

Zabalza, M. Á. (2004). *Diarios de clase: un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. Madri: Narcea, S. A. de Ediciones.