



**Fórum de  
Pró-Reitores  
de Extensão  
das Instituições  
Públicas de  
Educação Superior  
Brasileiras**



Open access  free available online

Revista Brasileira de Extensão Universitária

v. 10, n. 3, p. 109-114, set.-dez. 2019 e-ISSN 2358-0399

DOI: <https://doi.org/10.24317/2358-0399.2019v10i3.10880>

Originales recibidos en 13 de mayo de 2019

Aceptado en 09 de octubre de 2019

## “UN MUNDO A TRAVÉS DE LAS LENTES”: LAS CLASES DE MICROSCOPIA COMO ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN PARA EL ESTUDIO DE LAS CIENCIAS Y BIOLOGÍA

Márcia Bündchen<sup>1,\*</sup>, Diego Hepp<sup>1</sup>, Ângelo Cassio Magalhães Horn<sup>1</sup>

Marilise Scherer Aroni<sup>2</sup>, Marina Michelotto Klacovicz<sup>1</sup>

Amanda da Silva Neves<sup>1</sup>, Alejandra Bolaños Díaz<sup>1</sup>

**Resumen:** Este trabajo describe el desarrollo de diversas actividades prácticas de microscopía en las aulas como instrumentos de motivación para el estudio de las Ciencias Naturales y la Biología; todo ello con el objetivo final de mejorar la formación científica de los estudiantes de educación primaria y secundaria. Las actividades han sido elaboradas por el equipo del Programa de Extensión *Um mundo através das lentes*, con la colaboración de los profesores de dicho ciclo educativo y de acuerdo con los objetivos científicos y didácticos previamente planteados. Las actividades se llevaron a cabo entre alumnos de escuelas públicas de primaria (*ensino fundamental*) y secundaria (*ensino médio*) en los laboratorios del Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (Porto Alegre, Brasil), como complemento de las clases teóricas. Una vez realizadas estas actividades, hemos encuestado a los participantes mediante un cuestionario en el que las evalúan y donde recogen sus impresiones con respecto a cómo éstas mejoran su aprendizaje. El análisis de los resultados muestra que los alumnos participantes en el proyecto tienen la oportunidad de acceder a un nivel de conocimiento práctico sobre microscopía que la escuela pública no les proporciona hasta la fecha. Además reconocen la contribución de las actividades de microscopía en su aprendizaje y formación científica. Finalmente, los resultados muestran que los alumnos participantes en el proyecto presentan una mayor motivación para el estudio durante y después de la realización de las clases prácticas.

**Palabras-clave:** Educación científica; Enseñanza de las Ciencias; Biología; Laboratorio escolar

Content shared under [Creative Commons Attribution 4.0 Licence](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) CC-BY

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Rua Coronel Vicente, 281. Centro Histórico, Porto Alegre/RS, Brasil.

2 Escola Estadual Estado do Rio Grande do Sul (EERGS), Rua Washington Luiz, 980. Centro, Porto Alegre/RS, Brasil

\* (autora para correspondencia) [marcia.bundchen@poa.ifrs.edu.br](mailto:marcia.bundchen@poa.ifrs.edu.br)

## "A World through Glasses": the microscopy classes as a motivational strategy for the study of Sciences and Biology

**Abstract:** This paper describes how to use microscopes in the classroom as motivational instruments in the study of Natural Science and Biology, thereby improving primary and secondary science education. The activities were undertaken by the *Um mundo através das lentes* Extension Program team with the collaboration of the primary and secondary teachers, pursuant to previously established scientific and teaching goals. The activities were engaged by students from public elementary and high school at the *Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul* (Porto Alegre, Brazil) laboratories, supplementing theoretical class components. After the students participated in the practical sessions, we asked the participants to respond to an evaluation questionnaire and give their impressions on how their learning was enhanced. The results of the survey show that the students who participated in the project were able to obtain practical knowledge on microscopy that the public school has not offered them to date. Students also acknowledged that the microscopy activities provided them with hands-on scientific knowledge. Finally, survey results show that the students who participated in the project became more motivated in their studies both during and after the practical sessions.

**Keywords:** Science Education; Teaching of Science; Biology; School Laboratory

"Um mundo através das lentes": as aulas de microscopia como estratégia de motivação para o estudo das Ciências e da Biologia

**Resumo:** Este artigo descreve o desenvolvimento de atividades práticas de microscopia como instrumentos de motivação para o estudo das Ciências Naturais e Biologia, com o objetivo final de melhorar a educação científica dos alunos do ensino fundamental e médio. As atividades foram elaboradas pela equipe do programa de extensão *Um Mundo através das Lentes*, com a colaboração dos professores da educação básica e de acordo com os objetivos científicos e didáticos propostos. As atividades são realizadas por alunos das escolas públicas de ensino fundamental e de ensino médio nos laboratórios do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (Brasil), como complemento às aulas teóricas. Uma vez que essas atividades tenham sido realizadas, os alunos participantes avaliam as atividades por meio de um questionário no qual coletam suas impressões sobre a contribuição das atividades para a melhoria de seu aprendizado. A análise dos resultados mostra que os alunos participantes do projeto têm a oportunidade de acessar um nível de conhecimento prático sobre microscopia que a escola pública não fornece até o momento. Eles também reconhecem a contribuição das atividades de microscopia em sua aprendizagem e formação científica. Por fim, os resultados da pesquisa mostram que os alunos participantes do projeto têm maior motivação para estudar durante e após a realização das aulas práticas.

**Palabras-clave:** Educação científica; Ensino de Ciências; Biologia; Laboratório escolar

### Introducción y contexto

Los resultados obtenidos por los estudiantes brasileños en el programa PISA (*Programme for International Student Assessment*) muestran que el 56,6% de los alumnos están por debajo del nivel 2 en Ciencias. Es decir, únicamente son capaces de utilizar un conocimiento científico limitado en contextos conocidos, sin un nivel mínimo de raciocinio autónomo de comprensión de las características básicas de las Ciencias. En consecuencia, el rendimiento académico de los alumnos brasileños no alcanza el promedio que la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) establece como

necesario para que los jóvenes puedan ejercer su ciudadanía con plenitud (BRASIL, 2017).

Esta falencia en la formación científica conlleva, además, al fracaso escolar, y son múltiples las causas de esta situación. Sin embargo, la precaria estructura de las escuelas puede sin duda ser señalada como una de ellas. En términos de estructura para la enseñanza de las Ciencias, según los datos del Censo Escolar de 2017 del Ministerio de la Educación de Brasil (INEP, 2017) únicamente el 25,2% de las escuelas de primaria (*ensino fundamental*) disponen de laboratorio de Ciencias y, en la enseñanza secundaria (*ensino médio*), solo el 51,3%. Por consiguiente, la formación científica de los estudiantes

suele presentar limitaciones y deficiencias que tienen un impacto en su actuación profesional y ciudadana futuras.

Para la enseñanza de Ciencias de la Naturaleza y Biología la disponibilidad de un laboratorio con recursos básicos es fundamental para la consolidación del conocimiento y, especialmente, para la motivación de los estudiantes hacia el estudio (ALVES et al., 2013; ZUFFO; TROESCHEN, 2013). Es una paradoja que en el siglo XXI nuestras escuelas no dispongan de este instrumento básico para la enseñanza y la formación científica. Por lo tanto, se priva a los alumnos de conocer y utilizar una herramienta común en los laboratorios de escuelas de países cuyos niveles de aprendizaje y éxito formativo superan a Brasil.

El programa de extensión universitaria “*Um mundo a través das lentes*” (UMAL), que aquí se presenta, ha nacido con el objetivo de proporcionar a los alumnos de las escuelas públicas primarias y secundarias la oportunidad de desarrollar su formación científica y promover un aprendizaje significativo. Se realizan experiencias y actividades educativas en espacios de laboratorios que disponen de todos los instrumentos y materiales pertinentes para el estudio microscópico de los conceptos, estructuras y fenómenos de Ciencias Naturales y Biología.

El programa UMAL tiene como supuesto que el desarrollo de actividades prácticas estimula el interés de los alumnos por los temas de estudio y contribuye para aumentar la motivación intrínseca por aprender y lograr buen desempeño escolar. Esta motivación suele llevarlos a ampliar su comportamiento autónomo de aprendizaje, a buscar nuevas informaciones, a optar por actividades que perfeccionen sus habilidades y a aplicarlas en distintos contextos (MARTINELLI, 2014).

En resumen, el objetivo general del programa de extensión UMAL es mejorar la formación científica de los alumnos participantes mediante la realización de actividades prácticas de microscopía, como instrumento para ampliar la motivación para la educación científica en el contexto de las escuelas públicas de enseñanza básica en Brasil.

## Desarrollo de la experiencia

El programa de extensión universitaria “*Um mundo através das lentes*” (UMAL) empezó en agosto de 2016 y se lleva a cabo en dos laboratorios que pertenecen al Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), en Porto Alegre, Brasil: el Laboratorio de Microscopía y el de Estereomicroscopía. En dichos laboratorios se realizan las clases prácticas de los cursos técnicos y de graduación del IFRS, quedando su infraestructura sin uso durante los horarios sin clases prácticas. Se trata de una infraestructura de titularidad pública federal que, por lo tanto, se puede destinar a atender a los alumnos de la educación básica que no disponen de tales recursos en sus escuelas de origen.

Las actividades prácticas son elaboradas por el equipo UMAL – que está formado por profesores, técnicos y alumnos de graduación del IFRS, además de profesores de las escuelas públicas – y no solo abordan los temas específicos de Ciencias y Biología sino que también procuran favorecer el aprendizaje integrado de otros tipos de contenidos. Es decir, además de la observación y registro de estructuras microscópicas, los alumnos afrontan la resolución de problemas, muchas veces de carácter interdisciplinario.

Al término de las actividades los alumnos cumplimentan un cuestionario destinado a evaluar su satisfacción con esta propuesta educativa y a conocer su opinión acerca del impacto de las actividades en su desempeño escolar. Los datos obtenidos en esta encuesta son de carácter cuantitativo (frecuencia de respuestas en las preguntas cerradas u objetivas) y cualitativo (respuestas a las cuestiones abiertas). Basados en esta evaluación realizada por los alumnos y en la autoevaluación del propio equipo, se revisan y mejoran las acciones didácticas con el fin de proporcionar una enseñanza científica adaptada a la diversidad y complejidad de situaciones de los individuos participantes. En la encuesta al alumnado se optó por un cuestionario simplificado, con figuras gráficas que representan el grado de conformidad del alumno con el enunciado de la pregunta y por un número reducido de preguntas, puesto que se responde al término de una jornada intensa de tareas.

Todos los alumnos están autorizados previamente por sus padres o representantes para poder participar de las actividades, asimismo se dispone de su autorización para el uso de imágenes.





En esta comunicación vamos a presentar los resultados de nueve clases y un total de 280 alumnos de la enseñanza básica, que participaron en el proyecto en los años de 2017 y 2018. Los temas desarrollados atendieron a las demandas de las escuelas públicas e incluyeron las materias *Conhecendo o microscópio óptico; Observação de material biológico; Os seres vivos – fungos; Vida de inseto; y Artrópodes e a Ciência na Escola*.

## Resultados y Discusión

En el análisis de los resultados de la encuesta se puede observar que la mayoría de los alumnos participantes califica su satisfacción con las actividades realizadas con el grado de “bueno” u “óptimo”; también valoran positivamente las explicaciones que recibieron (Tabla 1).

Teniendo en cuenta que el 13% de los alumnos consideró insuficiente el tiempo disponible para llevar a cabo alguna de las propuestas didácticas del proyecto UMAL, el equipo ha realizado diversos ajustes en las actividades con el objetivo de mejorar este parámetro.

**Tabla 1.** Evaluaciones de los alumnos acerca de las actividades desarrolladas en el proyecto UMAL. Datos en porcentaje (%); N = 280.

Grado de satisfacción con				
	MALO	REGULAR	BUENO	ÓPTIMO
las actividades	0,3	0,7	25,0	74,0
las presentaciones y explicaciones recibidas	2,0	3,0	21,0	74,0
el tiempo disponible para desarrollar las actividades	0,7	12,3	55,0	32,0

Fuente: elaboración propia.

Con el fin de considerar las opiniones de los alumnos acerca de la acción educativa se les pidió que indicasen lo que más había contribuido a mejorar su aprendizaje. Entre las respuestas más frecuentes están aquellas que se refieren a la utilización del microscopio en una clase práctica. Los siguientes ejemplos ilustran las percepciones de los estudiantes en sus propias palabras: *“poder utilizar o microscopio óptico”, “observar os organismos fora dos livros”, “nós temos a experiênciã de ver com nossos olhos ao invés de um livro a matéria, isso é outro modo de aprender”* y *“usar o microscópio ajudou muito a entender”*. Se percibe en las respuestas que el interés demostrado por los alumnos está estrechamente relacionado con la interacción con los equipos y el descubrimiento de las posibilidades de investigación que dichos instrumentos proporcionan para el estudio de los temas de Ciencias Naturales y Biología. También destacaron las percepciones positivas de los estudiantes acerca de la calidad de las explicaciones de los profesores y del método de enseñanza utilizado: *“que nos protistas eu fui ajudado a lembrar dos protistas”, “explicar e deixar intergir”, “boa explicação”, “é uma atividade diversificada e muito estimulante para revisar coisas, essa atividade é inspiradora”*.

La importancia de las clases prácticas para la enseñanza de las Ciencias Naturales (ALVES et al., 2013; MARQUES; ROSA, 2015) y el encanto que las actividades en laboratorio despiertan entre los alumnos (BRIDI et al., 2010) ya han sido descritos en otros estudios y se confirman con nuestra propia observación y análisis de los resultados de la encuesta. El 78% de los estudiantes afirmó no haber tenido ninguna dificultad para realizar las tareas propuestas. Sin embargo, un 22% manifestaron alguna dificultad y, entre estos, las dificultades más frecuentes estaban relacionadas con el manejo del equipo: *“Foi difícil focalizar, mas logo em seguida aprendi”, “Ajustar o microscópio foi difícil”, “Ligar o microscópio”*. Tales dificultades son muy comprensibles dado que para la mayor parte de los alumnos este fue su primer contacto con una clase práctica de microscopía y es natural que se

necesite tiempo para familiarizarse con el uso del microscopio.

Finalmente resulta muy interesante exponer el testimonio de una profesora de la enseñanza básica cuyos alumnos están involucrados en el proyecto desde el comienzo, porque refleja sustancialmente lo que se pretende desarrollar con el programa de extensión UMAL: *“los alumnos, al saber que van a realizar actividad del programa UMAL [...] se sienten entusiasmados con la posibilidad de desarrollar el conocimiento científico fundamentado en el microscopio óptico y la lupa, en laboratorios con todos los requisitos necesarios para una clase experimental de microscopía”*. Y añade que, *“además del microscopio, el ambiente del laboratorio y el uso de instrumentos como los guantes, las pinzas y la bata blanca representan una experimentación nueva que engancha a los alumnos con los contenidos de la Biología y las Ciencias Naturales. Los conocimientos previos de ellos y el contenido que se estudia en el aula son puestos en valor, mientras que los desafíos propuestos en las actividades prácticas no impiden la participación activa de todos los alumnos en su diversidad”*.

La profesora también destaca que el trabajo grupal y el intercambio de conocimientos entre los alumnos, además de resolver las dudas que puedan haber quedado, les proporciona más autoconfianza y desarrolla sus habilidades de expresión escrita y oral. Con esto, el docente dispone de herramientas más amplias para evaluar la progresión académica de los alumnos. Asimismo, en las evaluaciones rutinarias, se pudo percibir el desarrollo de los estudiantes en el campo de las ideas y en los cuestionamientos. Aún más, según la profesora, los alumnos suelen parecer más motivados y dinámicos y establecen interrelaciones entre los diferentes contenidos, transformando el espacio del aula y los momentos en clase en momentos más dinámicos y propicios al diálogo, que promueven mejores resultados académicos en las evaluaciones subsiguientes de los alumnos.

Según la revisión de Soler, Cárdenas y Hernández-Pina (2018), si los profesores de ciencias “orientan sus procesos de enseñanza centrada en los estudiantes, éstos tienden a manifestar percepciones positivas sobre el contexto en que se realiza el proceso”. Los mismos autores complementan diciendo que, en este contexto, se puede esperar que los estudiantes pasen a elegir rutas de aprendizaje más autónomas, demostrando mayor compromiso con su propia formación y mejorando la calidad de los logros en sus resultados escolares.

Al fin, nos gustaría destacar que este proyecto no visa la valoración del laboratorio como único espacio para el desarrollo de actividades prácticas, sino que, dadas las condiciones precarias de las escuelas en Brasil, se busca promocionar la formación científica y optimizar el uso de los medios disponibles.

Con la continuidad del proyecto UMAL se espera que los alumnos participantes mejoren sus resultados académicos, incrementen su capacidad de expresión oral y escrita, sus habilidades comunicativas y de interacción con sus compañeros y profesores. Además, se espera que los estudiantes desarrollen habilidades básicas en el trabajo de laboratorio, incluyendo la destreza y la autonomía en el manejo de los microscopios y de los materiales comunes; y, principalmente, se busca que la experiencia les sirva como muestra práctica de las inmensas posibilidades que ofrece una carrera científica.

## Conclusiones

Dado que el éxito del aprendizaje depende de diversos factores teóricos y prácticos, en el caso de las Ciencias Naturales es innegable la importancia de las clases prácticas en lo referente a la motivación y el desarrollo de una actitud científica en el alumnado.

Las clases prácticas y contextualizadas son un incentivo primordial para el estudio. En el espacio del laboratorio los alumnos despiertan su curiosidad y se ven como protagonistas de su propio aprendizaje, buscan manejar de manera autónoma el microscopio y mantienen una comunicación dinámica con los profesores y los compañeros.

Nuestra experiencia demostró que la realización de dichas clases consiste en una importante herramienta para aumentar la motivación por los temas que requieren el uso del microscopio, especialmente en el escenario de las escuelas públicas de Brasil.

Las perspectivas futuras del programa UMAL incluyen, entre otras, además de la continuación del propio proyecto en la promoción de una formación científica comprometida con la transformación social, la evaluación de conocimientos de los alumnos antes y después de su participación en el mismo, de acuerdo con los objetivos planteados por el equipo responsable de su diseño y, finalmente, la evaluación continua del proyecto para mejorarlo conforme al análisis de los resultados de las encuestas a los alumnos y la autoevaluación de los componentes del proyecto.

## Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación y las becas al Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

## Contribuciones de los autores

El equipo UMAL tiene por principio la actuación colectiva y participativa en todas las etapas del programa, incluyendo la elaboración de las comunicaciones de resultados. Todos los autores colaboraron significativamente en la elaboración y revisión del manuscrito.

## Referencias

ALVES, N. S. F.; MOURA, R. C.; BATISTA, C. C.; RAIMAM, M. P. Microscópio óptico comum: uma ferramenta motivacional ao ensino de Biologia. En: Reunião Anual da SBPC, 65, Recife, Pernambuco, 2013. **Anais...** [S. l.]: SBPC, 2013. Disponible en < <http://www.sbpcnet.org.br/livro/65ra/resumos/resumos/2890.htm> >

BRASIL - Ministério da Educação. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros**. São Paulo: Fundação Santillana, 2016. Disponible en < [http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf) >

BRIDI, J. H.; SANT’ANA, M. F.; GELLER, M.; SILVA, J. da. El uso de actividad de laboratorio de biología para la enseñanza de matemática en los años iniciales: una estrategia interdisciplinaria de enseñanza y aprendizaje. **Revista Ensaio**, v.12, n.3, p.131-150, 2010.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopses Estatísticas da Educação Básica**. Censo escolar 2017. Brasília: INEP, 2017. Disponible en < <http://inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica> >

MARQUES, G.P.; ROSA, R.T.D. da. Análise das atividades práticas propostas em manuais didáticos de Biologia. **Revista de Educação em Biología**, v.18, n.2, p.20-30, 2015.

MARTINELLI, S.C. Um estudo sobre desempenho escolar e motivação de crianças. **Educar em Revista**, n. 53, p. 201-216, 2014.

SOLER, M.G.; CÁRDENAS, F.A.; HERNÁNDEZ-PINA, F. Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 4, p. 993-1012, 2018.

ZUFFO, S.; TROHSCHOEN, A. A. G. Microscopia na educação básica. En: Salão de Ensino e de Extensão, UNISC, IV, Santa Cruz do Sul, 2013. **Anais ...** Santa Cruz

do Sul, UNISC, 2013. Disponível em <  
[http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/salao\\_ensino\\_extensao/article/view/11031](http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/salao_ensino_extensao/article/view/11031). >

\*\*\*

---

Como citar este artigo:

BÜNDCHEN, M.; HEPP, D.; HORN, A. C. M.; ARONI, M. S.; KLACEVICZ, M. M.; NEVES, A. S.; BOLAÑOS DÍAZ, A. “Un mundo a través de las lentes”: las clases de microscopía como estrategia de motivación para el estudio de las ciencias y biología. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 3, p. 109-114, 2019. Disponível em: <  
<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/10880/pdf> >