

EL USO DIDÁCTICO DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

Levy, D.¹, Levy, P.J.¹, Paz, A. L.²

¹ Omicron PG, São Paulo, Brazil

² Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, Brazil

RESUMEN

El presente trabajo describe la evolución de una plataforma educativa para la divulgación de las ciencias nucleares, una temática que sigue siendo un misterio para gran parte de la sociedad brasileña. El objetivo de esta propuesta es la diseminación de la información científica de forma gratuita, inclusiva y amplia, posibilitando el acceso de la información a niños y profesores, incluyendo los públicos geográficamente distantes o socialmente desvalidos. Para la orientación y el desarrollo tecnológico del proyecto los investigadores acompañan anualmente las publicaciones oficiales sobre tendencias de acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), con indicadores sobre posibilidades y limitaciones en cuanto al acceso a la Internet en domicilios y escuelas en Brasil y Latinoamérica. Paralelamente, se desarrollan los contenidos didácticos de cuño científico sobre las diversas aplicaciones de la tecnología nuclear: uso médico, aplicaciones industriales, generación de energía, preservación del patrimonio histórico e irradiación de alimentos, entre otros. Esta acción educativa va al encuentro de los informes oficiales del gobierno brasileño sobre acciones anheladas por las políticas públicas acerca de los medios digitales para potenciar la diseminación de la información. Por ser un material inédito en Brasil y en el mundo, de interés para otros países de la Región, la plataforma inicialmente disponible en portugués fue enteramente traducida al español. Esta es una acción educativa en consonancia con las más modernas tendencias para la divulgación científica, en un mundo de rápidos cambios tecnológicos donde se hace necesaria la adopción de nuevos enfoques pedagógicos y un mayor uso de las TICs en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Especialmente en un mundo post pandemia, donde educadores y estudiantes experimentaron el aislamiento social y reclamaron soluciones virtuales de calidad para mejorar el aprendizaje académico, este proyecto educativo sigue contribuyendo a la construcción del conocimiento de niños, adolescentes y docentes.

1. INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones pacíficas de la tecnología nuclear en la agricultura, la alimentación, la generación de energía, la industria y la medicina han contribuido a mejorar la calidad de vida de la población a escala local, regional y mundial. Sin embargo, en Brasil, el tema sigue siendo controvertido y rodeados de mitos, miedos y prejuicios infundados. Gran parte de la población no sabe nada al respecto. La mayor fuente de información (errónea) siempre ha sido Internet, las redes sociales y las noticias que a menudo, privilegian el sensacionalismo o transmiten información incompleta o errónea de fuentes dudosas. Los padres y los maestros también saben poco sobre el tema. Para ayudar a la difusión de las ciencias nucleares de manera ética y democrática, en 2013 se creó el proyecto de responsabilidad social corporativa “Plataforma Educativa Radioactividades”.

El proyecto está destinado a la difusión del conocimiento científico gratuito a escuelas, docentes, adolescentes y niños. Con un lenguaje simple, pero con alto rigor científico, el sitio comunica temas de interés sobre la radiación ionizantes y como estos temas se articulan en nuestra vida cotidiana. Se abordan el transporte seguro de materiales radioactivos, las aplicaciones médicas, las acciones de protección radiológica para la seguridad de la

¹ E-mail del primer autor: denise@omicron.com.br

población, las contribuciones de la irradiación de alimentos a la salud pública, la preservación del patrimonio cultural, la contribución de la tecnología nuclear en las misiones espaciales, entre muchos otros temas de interés para el público joven. Este proyecto, completamente basado en la web fue diseñado para sortear las grandes distancias geográficas de nuestro país, mediante la distribución de información gratuita y de calidad en todos los rincones.

Los investigadores involucrados monitorean anualmente los cambios y la tendencia en el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todo el Territorio Nacional, tanto para hogares como para escuelas. Esta información ayuda al desarrollo de nuevas características y la evolución del proyecto en su conjunto. En 2017 los informes de la UNESCO señalaron un crecimiento significativo en el uso de las TICs en la región de América Latina. Así, en 2018 el Portal Educativo Radioactividades se tradujo al español, ofreciendo la posibilidad de difundir información no solo en nivel nacional, sino también a nivel regional, es decir, a todos los países de América Latina y Caribe [1].

2. POSIBILIDADES Y TENDENCIAS EN BRASIL Y AMÉRICA LATINA

Cada año seguimos la investigación del Comité Directivo de Internet en Brasil, indicador oficial de las tendencias de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todo el Territorio Nacional. Las publicaciones más recientes proporcionan indicadores de las nuevas posibilidades y limitaciones con respecto al acceso a Internet en hogares y escuelas en todos los estados de Brasil. Los informes publicados corroboran que el presente trabajo cumple con las acciones dirigidas por las políticas públicas brasileñas con respecto a los medios digitales para mejorar la difusión de la información.

En diciembre de 2017, la UNESCO, en su informe titulado *“Digital Society: Gaps and Challenges for Digital Inclusion in Latin America and the Caribbean”* [2] ofrece recomendación para acción en toda la región de América Latina, reconociendo la contribución de los medios digitales para la inclusión social a través de la educación y el conocimiento. De hecho, este documento establece que el acceso a Internet es un requisito previo para el desarrollo humano en el siglo XXI.

Sin conectividad, los individuos y las organizaciones enfrentarían barreras significativas para participar en los problemas económicos, tecnológicos y sociales que impregnan la sociedad moderna. La universalización del acceso a Internet se ha convertido en una prioridad política para los países latinoamericanos y las acciones de esta naturaleza son alentadas y deseables ya que la Agenda de las Naciones Unidas para 2030 sobre el Desarrollo Sostenible aborda desigualdades en el acceso a Internet. Según este documento, Brasil es uno de los países con la mayor tasa de acceso a Internet, con adopción de la Banda Ancha Popular, que permite la inclusión digital de la población de bajos ingresos. Desde 2008, Brasil ha conectado más de 100.000 escuelas públicas a través de iniciativas conjuntas con operadoras de telecomunicaciones.

El aumento del acceso a la tecnología móvil, especialmente la popularización de los teléfonos móviles, también fue un facilitador importante. La UNESCO reconoce que los proveedores de servicios de telecomunicaciones han desempeñado un papel clave en la expansión de las redes y el desarrollo de nuevos modelos, proporcionando conectividad a millones de personas anteriormente marginadas por los servicios de comunicación tradicionales. Los expertos son responsables de desarrollar contenido y aplicaciones para la difusión del conocimiento. Una segunda publicación de la UNESCO, también lanzada en diciembre de 2017, vincula las

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) con la expansión de la educación y el desarrollo social, tanto en Brasil como en toda América Latina [3]. El documento muestra la evolución del uso de las TICs en escuelas y hogares en América Latina, entre 2013 y 2015, como se puede ver en la figura 1.

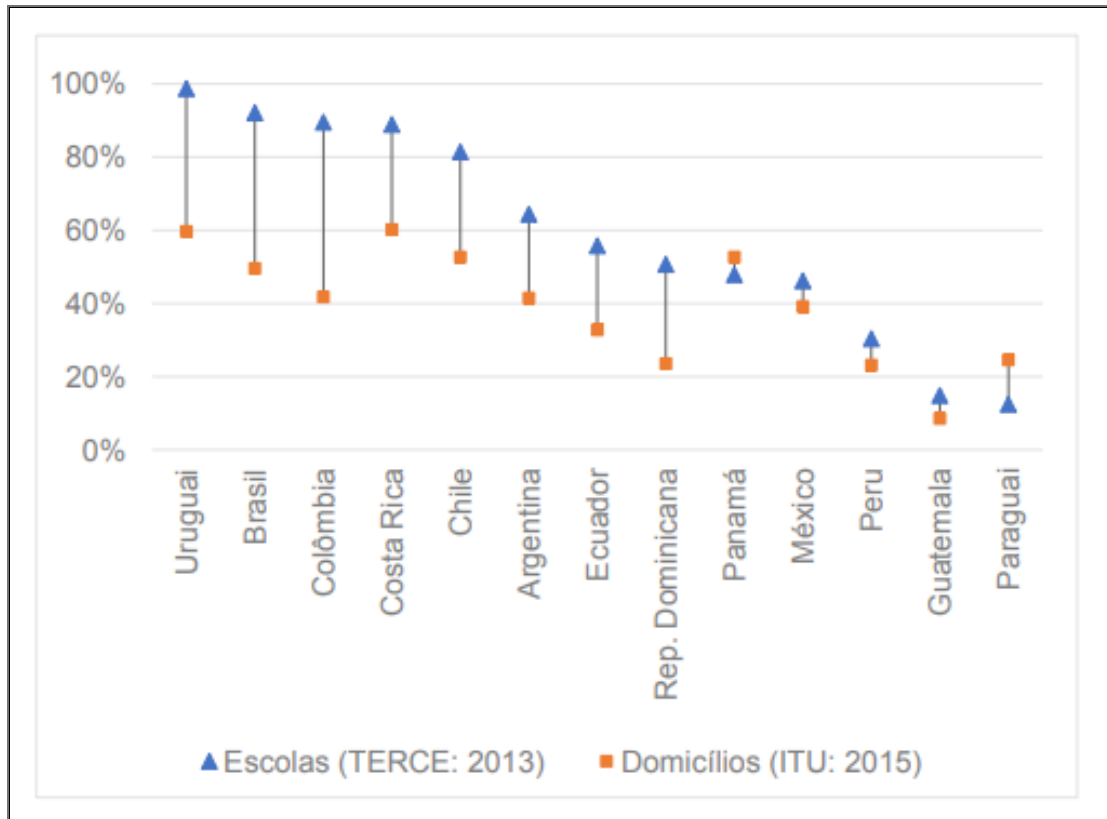


Figura 1. Porcentaje de escuelas y hogares conectados a Internet en países de América Latina de 2013 a 2015. Fuente UNESCO (2017)

Esta publicación también proporciona elementos para la discusión sobre la elaboración de políticas de acceso necesarias y el uso de las TICs en la educación dentro de las políticas sociales [3]. El documento presenta textualmente la necesidad de las TICs para el aprendizaje, desarrollo e integración de contenido digital por parte de los docentes en sus prácticas educativas.

“Con respecto a su capacidad de aprovechar el potencial de estas tecnologías, un número creciente de estudios apunta a la aparición de una segunda brecha digital que destaca una diferencia en la capacidad de los niños, jóvenes y adultos para acceder y utilizar los recursos digitales al máximo, como herramientas para el aprendizaje, desarrollo y acceso a oportunidades laborales. En este sentido, es necesario desarrollar estrategias para nivelar estas habilidades entre los jóvenes y adultos de niveles socioeconómicos más bajos. Además, es necesario integrar estas habilidades en el currículo escolar para garantizar que las generaciones futuras puedan aprovechar este potencial, y crear las condiciones e incentivos para que los maestros incluyan el uso de estas tecnologías en su práctica pedagógica.”

En Brasil, la encuesta TIC Educación 2016 [4], realizada por el Comité Directivo de Internet, presenta contribuciones de expertos académicos, representantes gubernamentales y de organizaciones internacionales que discuten aspectos claves para comprender a las políticas de adopción de TIC en el sector, como la discusión sobre las TIC en la propuesta de la Base Nacional Curricular Común (BNCC) de Brasil. La publicación destaca la importancia de comprender a los desafíos de la integración de las TIC en el entorno educativo y, sobre todo, el uso, las motivaciones y las posibilidades del uso pedagógico por parte de los docentes.

En el año 2018, la investigación del Comité Directivo de Internet en Brasil – CGI.BR [5], promueve un estudio sobre la evolución del acceso y la calidad de las conexiones a Internet, y corrobora que la inversión en informatización de contenidos para la difusión de información es una tendencia y una necesidad.

“La relevancia del acceso de banda ancha para el desarrollo económico y social de los países ha sido el objetivo de aumentar la atención internacional”.

Además, la publicación indica que:

“Los gobiernos y las organizaciones internacionales reconocen cada vez más que las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son componentes clave del desarrollo social y económico, ya que permiten integrar y acelerar la innovación y la inclusión social. La adopción cada vez más intensiva y estratégica de estas tecnologías por parte de los ciudadanos, gobiernos y empresas, se convierte en un factor relevante para la eliminación de posibles fuentes que generan disparidades estructurales que son notables en países como Brasil”.

La publicación enfatiza la mejora en las conexiones, a pesar de la gran desigualdad de rendimiento en las diferentes regiones de Brasil.

Con la llegada de la Pandemia del Covid-19, en 2020 y 2021 se cerraron las escuelas públicas y privadas, desde la enseñanza primaria hasta la universidad. Todas las instituciones educativas comenzaron a ofrecer contenidos virtuales. A lo largo de 2020, los docentes, en forzoso home office, recibieron formación y capacitación en el uso didáctico de las tecnologías digitales. Y se incentivó a los estudiantes de todas las etapas escolares a utilizar las tecnologías virtuales, especialmente para la investigación de contenidos educativos, como muestra el último informe oficial del Comité Directivo de Internet en Brasil [6], publicado en 2022. Se puede ver en la figura 2 las actividades realizadas en internet por niños y adolescentes para educación y búsqueda de información.

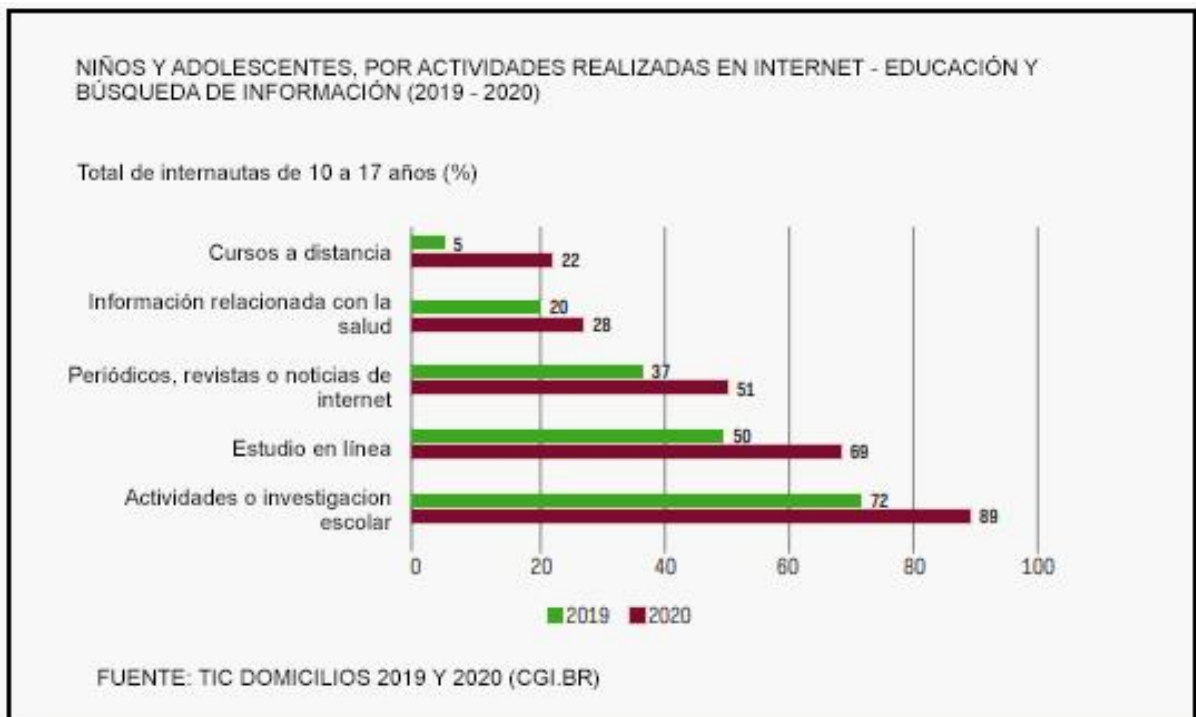


Figura 2. Niños y adolescentes, por actividades realizadas en internet - educación y búsqueda de información (2019 - 2020). Fuente CGI.BR

Este extensivo estudio sobre el desarrollo y la evolución de las TIC en Brasil y América Latina ha guiado la dirección de nuestros trabajos desde 2018, teniendo como una de las prioridades la traducción de toda la plataforma al idioma español.

3. CONTENIDO DIDÁCTICO PARA ALUMNOS Y PROFESSORES

La Plataforma Educativa Radioactividades presenta las ciencias nucleares a través de curiosidades, actividades interactivas y cursos cortos [1]. Algunos de los temas cubiertos: los fundamentos sobre radiaciones ionizantes, la generación de energía, el transporte de material radioactivo, las ciencias nucleares en la vida cotidiana, la radio protección y seguridad, el arte y la arqueología, la irradiación de alimentos, la radioactividad natural, las aplicaciones médicas, los submarinos nucleares y las misiones espaciales. Todo el contenido se desarrolla de acuerdo con las mejores prácticas didácticas y pedagógicas para la educación a distancia. Debido a la baja calidad de Internet en muchas regiones de Brasil, así como en otros países de la América Latina, son utilizados solo los recursos que pueden ser visualizados con grande calidad, incluso a baja velocidad de conexión. Por esta razón, se evitan los vídeos, las animaciones en 3D y otras características que podrían comprometer la experiencia de niños y jóvenes. Así, el sitio hace uso de muchas características interactivas, favoreciendo el aprendizaje activo, llamando al usuario a la acción e interacción con el material disponible, como se ilustra en la figura 3.



Figura 3. Material interactivo para la enseñanza de la ciencia nuclear a niños y adolescentes

La Plataforma Educativa Radioactividades también ofrece un área solo para maestros, con clases en Power Point e ideas de actividades lúdicas, todo en idioma español y que pueden ser descargadas gratuitamente. Todas las actividades se desarrollaron para ser aplicadas en clase, con el fin de promover la construcción del conocimiento, fomentar el espíritu de investigación y cultivar la curiosidad sistemática. Un ejemplo de una actividad propuesta se puede ver en la figura 4.

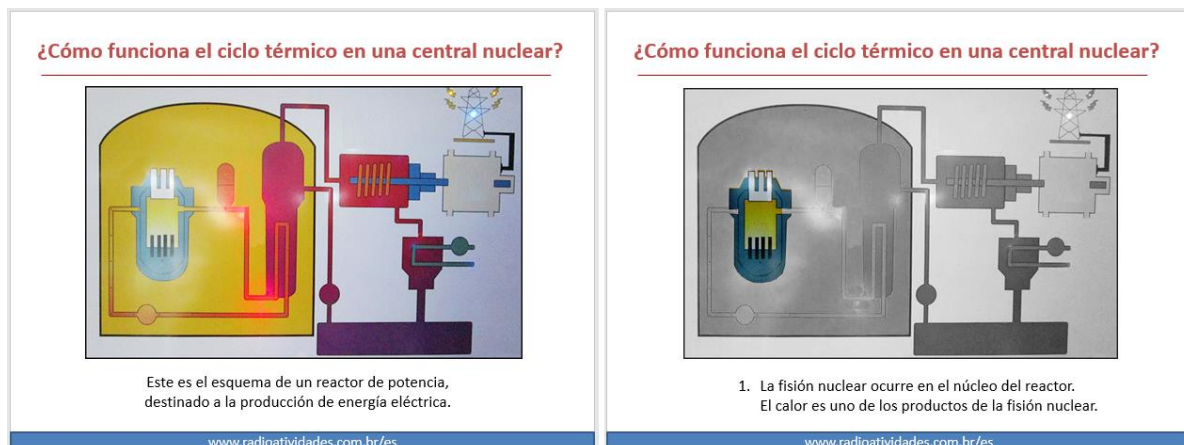


Figura 4. Actividades lúdicas para ayudar a los maestros de educación básica

4. CONSIDERACIONES FINALES

En la llamada sociedad de la información, donde la Internet parece ser la fuente de información más utilizada, este proyecto de responsabilidad social corporativa se ha centrado en el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para ampliar el diálogo entre la comunidad científica y la sociedad. Para lograr éxito en nuestros objetivos, se realizó una revisión exhaustiva de las publicaciones oficiales sobre las tendencias de acceso a las TICs en Brasil y América Latina. Las crecientes posibilidades de las TICs apuntan a un impacto positivo en la popularización de las ciencias nucleares, involucrando al público joven en temas relacionados con los contextos sociales, tecnológicos, económicos y

políticos de la sociedad. La educación es base de todas las sociedades y las nuevas generaciones deben saber cómo analizar, evaluar y cuestionar las informaciones de los medios, formando sus propias opiniones basadas en argumentos con base científica. El material de educación científica desarrollado por nosotros bajo el tema de Ciencias Nucleares no está publicado en Brasil y en el extranjero y es nuestra intención que nuestro trabajo contribuya para la difusión de información científica en Brasil y la región de América Latina y el Caribe.

5. AGRADECIMIENTOS

Este proyecto cuenta con el apoyo de personas e instituciones comprometidas con la educación científica. Por el apoyo institucional, los autores expresan su agradecimiento a: Museo de Ciencias Nucleares (DEN-UFPE), Federación de Radio protección de América Latina y el Caribe (FRALC), Sociedad Brasileña de Medicina Nuclear (SBMN), Women in Nuclear Brasil (WIN Brasil) y Sociedad Brasileña de Protección Radiológica (SBPR). Un agradecimiento especial a la Red Latinoamericana para la Educación y la Capacitación en Tecnología Nuclear (LANENT) y Plataforma Tecnológica de Energía Nuclear de Fisión (CEIDEN).

6. REFERENCIAS

1. “Plataforma Educativa Radioatividades,” <https://www.radioatividades.com.br/es> (2018).
2. United Nations Educational, Scientific And Cultural Organization – UNESCO. “Digital Society: Gaps and Challenges for Digital Inclusion in Latin America and the Caribbean” <https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/8/PolicyPapers-Ministros-BrechaDigital-ENG.pdf> (2017).
3. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO. “TIC, educação e desenvolvimento social na América Latina e o Caribe” [https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/8/PolicyPapers-Ministros-TIC-PT%20\(final\).pdf](https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/8/PolicyPapers-Ministros-TIC-PT%20(final).pdf) (2017).
4. Comitê Gestor Da Internet No Brasil, *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2016*, NIC.BR / CETIC.BR, Brasília, Brasil (2017).
5. Comitê Gestor Da Internet No Brasil - NIC.BR / CETIC.BR. *Banda Larga no Brasil: um estudo sobre a evolução do acesso e da qualidade das conexões à Internet*, NIC.BR / CETIC.BR, Brasília, Brasil (2018).
6. Comitê Gestor Da Internet No Brasil - NIC.BR / CETIC.BR. *Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil - TIC Kids Online Brasil 2020*, NIC.BR / CETIC.BR, Brasília, Brasil (2022).