

Hacia una nueva ecología en investigación educativa en ciencias biológicas

Leticia García Romano¹ y Rocío Belén Martín²

Actualmente, desde la Psicología Educativa, las ecologías son consideradas entidades dinámicas que brindan oportunidades para el aprendizaje y que poseen una configuración única de actividades, recursos, relaciones e interacciones que emergen de ellos (Barron, 2006; Martinenco, Martín y García, 2019). La investigación acerca de los procesos de construcción del conocimiento, la generación de saberes y la adquisición de aprendizajes pueden pensarse desde múltiples dimensiones o perspectivas: de ecologías de saberes, recursos, personales, entre otras (Martínez Rodríguez y Fernández Rodríguez, 2018). Esto nos invita a pensar y preguntarnos sobre un enfoque sistémico y holístico en la investigación educativa que considere las ecologías, sus interacciones y su multiplicidad de formas.

Se utiliza la metáfora de *ecología del aprendizaje* para acentuar el hecho de que los contextos de aprendizaje se conceptualizan como sistemas en interacción y que el diseño de las intervenciones que se proyecten deberá exponer ese carácter integrador (Cobb et al., 2003 en Rinaudo y Donolo, 2010).

La inclusión de nuevos temas resulta relevante para la formación del profesorado. En este sentido, poder conocer acerca de nuevos ambientes con los cuales pueden relacionarse los docentes, nos lleva a reflexionar e investigar sobre qué tipo de actitudes se deben desarrollar para el futuro ejercicio responsable del rol docente. Investigar e incorporar innovaciones pedagógicas que contemplen estos temas, contextos o métodos novedosos y sus relaciones, invita a pensar en la formación de los profesionales de la educación, quienes ya no solo deben ajustar sus interacciones a espacios formales, sino que junto con la complejización y la extensión de contextos deben, inevitablemente, ser conocedores, conectores e interventores entre diversas situaciones de aprendizaje. Estos aportes se orientan a la formación de un profesorado que sea capaz de incluir nuevas concepciones sobre el aprendizaje, diferentes formas de intervenir en el aula y más allá de ella y que, principalmente, desarrollen actitudes que contribuyan a asumir éticamente las responsabilidades que implican estos nuevos ambientes de intervención e investigación (Martín, Palombo, Perroni, Paredes Maldonado, Silvera Ruiz, Sago Herrador y Chiapero, 2019).

En consecuencia, nos planteamos aquí pensar sobre las nuevas ecologías de investigación educativa, especialmente en educación en ciencias biológicas;

reflexionando en tres posibles dimensiones: de saberes y conocimientos, de contextos y de métodos. Para ello, consideramos los desarrollos e investigaciones co-construidas en el marco de las asignaturas Taller Educativo I y II del Profesorado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

En los senderos y devenires de la construcción investigativa, priman aspectos personales respecto a las trayectorias y recorridos de los investigadores, sus aprendizajes previos o informales en alguna temática, así como los intereses, motivaciones y emociones de los estudiantes sobre el proceso de investigación. En cuanto a aspectos contextuales, sin desconocer los pasos por las asignaturas obligatorias, también consideramos los grupos o espacios de participación de los estudiantes, su familia y grupo de amigos.

En este artículo presentamos ejemplos interesantes para el ámbito particular de la Biología e invitamos a los formadores de formadores a pensar en las ecologías como caminos posibles.

Ecologías de saberes y conocimientos

En cuanto a las ecologías de saberes y conocimientos, en palabras de Morín (2020), resulta necesario reconocer que los conocimientos se multiplican de una manera exponencial, desbordando la capacidad y posibilidad de asimilación y construcción; desafiando a la complejidad de pensar cómo confrontar, seleccionar, organizar los conocimientos de manera adecuada al momento de conectarlos y de integrar la incertidumbre; y también en la forma de generar abordajes e investigaciones holísticas e integrales en cuanto a temas, disciplinas y ciencias.

En este apartado se describirán tres investigaciones que encuentran un fuerte predominio en lo referido a la co-construcción de saberes y conocimientos, que a su vez van relacionándose -como una ecología- con otras dimensiones. La Educación Ambiental ha sido estudiada en múltiples facetas, pero aquí se recupera una perspectiva de vanguardia orientada a lo social y emocional; a su vez, se reconocen los aportes recientes en Educación Sexual y en aprendizaje móvil.

Respecto a saberes y conocimientos que se reinventan y toman una perspectiva social y participativa, la Educación Ambiental, desde su consolidación (años 70'), ha ido evolucionando con el fin de promover un cambio positivo en las relaciones con el ambiente. Con el propósito de contribuir a la

¹ Leticia García Romano: Bióloga y Dra. Cs. Educación. Prof. Titular del Depto. Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología de la FCEfYN (UNC). Inv. Asist. del CONICET. leticia.garcia@unc.edu.ar. ² Rocío Belén Martín: Lic. en Psicopedagogía y Dra. en Psicología. Prof. Adjunta del Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología de la FCEfYN de la UNC. Inv. Asist. del CIT Villa María CONICET. rbmartin@unc.edu.ar.

comprensión y difusión de los contextos no formales referidos a la Educación Ambiental, Palombo y Silvera (2020) desarrollaron una investigación que tuvo como objetivo describir y analizar las concepciones y motivos que configuran el desarrollo de un taller para niños, en una localidad del Gran Córdoba. Los datos fueron reunidos mediante observaciones en los talleres, encuestas a los familiares de los niños participantes y entrevistas a los talleristas. Los motivos de participación se vincularon al fomento de saberes e intereses relativos a la temática ambiental y al disfrute del tiempo libre y la socialización. Para el caso de los talleristas, sus motivaciones también se relacionaron con la posibilidad de crecimiento personal y profesional; y el logro de un rédito económico. En las concepciones sobre la Educación Ambiental de los participantes prevalecieron elementos naturalistas, conservacionistas y centrados en valores, atravesados por aspectos de corte afectivo y socioemocional, siendo desplazada una perspectiva crítica sobre las problemáticas ambientales. La investigación permite pensar las particularidades de la Educación Ambiental no formal, como contexto educativo que se co-construye a modo de fortalecer oportunidades de aprendizaje en un marco de recreación y socialización, y en las potencialidades que estos escenarios proveen para la configuración de una identidad ambiental.

Otro campo de conocimientos que ha transitado cambios importantes a lo largo de los años es el de la Educación Sexual. En este sentido, tal como plantean Morgade, Fainsod, González del Cerro y Busca (2015), tanto la Ley 26.150 de Educación Sexual Integral (ESI) como el Programa Nacional de ESI del 2008 y el Consejo Federal de Educación establecen que la educación sexual debe enseñarse desde un enfoque integral, articulando aspectos biológicos, psicológicos, sociales, afectivos y éticos y otorgan un rol central a la perspectiva de género y los derechos humanos. En este marco, Cugini y Francomano (2018) analizaron el abordaje del contenido “sistema reproductor” en libros de texto para el ciclo orientado de la escuela secundaria argentina a lo largo de un período dividido en tres etapas (preliminar, interfaz y posterior) determinadas en función de la sanción de la Ley Nacional de Educación Sexual Integral en 2006. El trabajo tuvo un diseño metodológico cualitativo y se basó en el análisis de contenido. Se realizó un estudio de 60 libros de tres editoriales diferentes elegidas en función de entrevistas semi-estructuradas a informantes clave (docentes en ejercicio) con el fin de caracterizar los modelos explicativos desde los cuales se aborda el contenido seleccionado. Entre los principales resultados, se destaca una progresión matizada en los libros de texto; en los más antiguos se encuentran casi exclusivamente rasgos de los modelos Biologicista y Biomédico, mientras que en los últimos se presentan rasgos del modelo Integral. Además, se observó una transición, desde tratar solamente la dimensión anatómico-fisiológica en torno a la sexualidad hasta plantear cuestiones referidas al cuidado del cuerpo, prevención de abuso, visibilización de la violencia de género, el respeto mutuo y cuestionamiento de los estereotipos de belleza. No

obstante, en todos los libros se observa arraigado un discurso heteronormativo, binario, que perpetúa el discurso esencialista. Los autores del trabajo subrayan el valor de re-pensar los modos en que estos libros son confeccionados apuntando a realizar una consolidación del trabajo interdisciplinario genuino entre profesionales de distintas áreas como pueden ser la biología, sociología, psicología, ciencias políticas, entre otras con el fin de complejizar y enriquecer las explicaciones que se hagan en torno a los contenidos relativos a sexualidad en libros de texto para el área de las ciencias naturales.

En los últimos años, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han modificado nuestras formas de acceder y gestionar el conocimiento, lo cual exige repensar los modos de enseñar y de incorporar las tecnologías en el marco de la formación docente inicial y continua (García Romano, Ocelli, Quse, Masullo y Biber, 2015). Un aspecto emergente en lo que atañe a las ecologías de saberes y conocimientos es el aprendizaje móvil (en inglés *mobile learning* o *m-learning*), el cual se caracteriza por la inclusión de estos dispositivos en las actividades de aprendizaje propuestas a los estudiantes. Entre algunas cualidades de las TIC y del aprendizaje móvil, se destacan el acceso flexible a los recursos de aprendizaje, la inmediatez de la comunicación, el incremento en la motivación y participación de los estudiantes y la creación de entornos colaborativos (Botzer & Yerushalmy, 2007). Además, en el caso de la enseñanza de las ciencias, las tecnologías móviles pueden ofrecer un alto poder de ilustración, lo cual favorece el aprendizaje de diferentes conceptos científicos (Domingo & Marqués, 2011; Oliveira & Galembeck, 2016). Al tener en cuenta estos aspectos se realizaron tres trabajos orientados a la valoración de las potencialidades de este tipo de aplicaciones de distintas áreas del conocimiento (anatomía, genética y ecología). Los estudios realizados permitieron describir las fortalezas y debilidades de las *apps* en estrecha vinculación con el conocimiento biológico que se puede aprender a través de las mismas, destacar su usabilidad y caracterizar grandes grupos de aplicaciones, entre los que podemos mencionar recursos centrados en simular procesos, de carácter lúdico, enciclopédicos y otros orientados a la participación ciudadana (Malbrán Barros, Rodríguez & García Romano, 2019; Maldonado Vélez, Torres & García Romano, 2019; Martínez, Mir y García Romano, 2017).

Ecologías de contextos

Los contextos de aprendizaje han sido caracterizados por distintas organizaciones y autores. Si bien no existe un consenso absoluto en las definiciones, Miyake (2017) recupera las nociones de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Al seguir a este autor, podemos decir que las principales características de dichos contextos son las siguientes:

El aprendizaje formal tiene lugar en instituciones de educación y formación, es reconocido por las autoridades nacionales competentes y conduce a la obtención de diplomas y títulos. Se estructura de acuerdo con disposiciones educativas tales como planes de estudio, calificaciones y requisitos de enseñanza y aprendizaje. Está organizado y estructurado y existen objetivos de aprendizaje. Desde la perspectiva del aprendiz, siempre es intencional.

El aprendizaje no formal es el que se ha adquirido de forma adicional o alternativa al aprendizaje formal. Normalmente tiene lugar en los entornos comunitarios, el lugar de trabajo y a través de las actividades de las organizaciones de la sociedad civil. A través del proceso de reconocimiento, validación y acreditación, el aprendizaje no formal también puede conducir a la obtención de títulos y otros reconocimientos.

El aprendizaje informal es el que tiene lugar en la vida cotidiana, en la familia, en el lugar de trabajo, en las comunidades y a través de los intereses y actividades de los individuos. Mediante el proceso de reconocimiento, validación y acreditación, las competencias adquiridas pueden hacerse visibles y pueden contribuir a la obtención de calificaciones y otros reconocimientos. No tiene un objetivo establecido en términos de resultados de aprendizaje y, desde el punto de vista de quien aprende, nunca es intencional.

Las perspectivas globales, actualmente, hacen énfasis sobre la importancia del aprendizaje no formal e informal, y dan un mayor reconocimiento a tales formas de aprendizaje, en lugar de considerar solo aquellos que ocurren en las instituciones de educación formal, que tradicionalmente tienden a ser las más abordadas por investigadores, formuladores de políticas y profesionales (Singh, 2015).

Específicamente en educación en ciencias, la educación no formal enfatiza el aprendizaje más allá del sistema educativo, acontece en la escuela o fuera, en el patio de recreo, o mediante actividades que no están sujetas al currículo escolar; respondiendo a las necesidades, intereses, conocimientos y desarrollo de los aprendices de manera flexible y adaptativa (Boeve-Pauw & Halbac-Zamfir, 2020).

En este sentido, el aprendizaje informal refiere, principalmente, a cuando las personas aprenden a través de diversos entornos sociales, como en el hogar, en actividades con amigos, en viajes, en museos y potencialmente en todos los lugares donde experimentan y asumen nuevas búsquedas. Las personas desarrollan conciencia, interés, emociones, motivación, habilidades sociales y prácticas, e identidades en su trayectoria de aprendizaje. Las conexiones entre experiencias, capacidades y nuevas oportunidades para aprender continúan a lo largo de la vida de una persona (Bell, Lewenstein, Shouse & Feder, 2009; Martín y Donolo, 2019).

La ecología como disciplina biológica es eminentemente relacional, centrada en las relaciones entre los seres vivos y su ambiente. Así, en el marco de la metáfora que utilizamos, resulta importante que los docentes reconozcan los diferentes contextos de

educación y de aprendizaje, así como sus interrelaciones e hibridaciones con otras dimensiones como la referida especialmente a saberes y conocimientos.

Por su parte, Barrionuevo, Aguirre Varela, García Romano y Marón (2018) estudiaron la experiencia del avistaje de ballenas en Península Valdés (Argentina) como espacio para la educación ambiental no formal. Este trabajo buscó conocer el valor que tiene el rol del guía ballenero como educador no formal, tanto desde la autovaloración en el desempeño de su trabajo, como la visión que tienen de ellos los turistas que participan del avistaje embarcado. Además, se indagó si dicha actividad favorecía el desarrollo de la conciencia ambiental en quienes la experimentan. Desde el punto de vista metodológico se elaboraron dos cuestionarios semiestructurados, uno facilitado a los guías balleneros y el otro, a los turistas. A través del análisis de dichos instrumentos se logró apreciar que los guías manifestaban no reconocerse como *educadores* sino como *agentes multiplicadores*. Los resultados de este estudio permiten repensar los roles de los guías balleneros e indican que, en gran parte de los casos, su discurso fue recibido por los turistas que se involucraron en la actividad de avistaje, apuntando a la concientización en lo que respecta a la importancia de valorar buenas prácticas ambientales.

Asimismo, Chiapero y Paredes Maldonado (2020) abordaron un contexto de enseñanza no formal orientado a temáticas de relevancia social, tales como las diversas actividades antrópicas que suponen un riesgo para la biodiversidad; específicamente, el tema del tráfico ilegal de fauna. La investigación tuvo como objetivo conocer las potencialidades de la educación no formal en materia de Educación Ambiental. Por lo tanto, analizaron un taller a cargo de egresados de la carrera de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Córdoba en el marco del programa *Ciencia para Armar* sobre tráfico de fauna silvestre y mascotismo, en cuatro escuelas secundarias de la ciudad de Córdoba. Durante el desarrollo de este taller se observó la dinámica y actividades desarrolladas en el ámbito áulico, atendiendo a las ideas previas de los estudiantes respecto al tema. Una vez finalizado el mismo, para un análisis de las percepciones, se administraron cuestionarios a los estudiantes. Entre las respuestas, la mayoría presentó interés en el tema, manifestando no haberlo trabajado en la escuela con anterioridad. Si bien la mayoría expresó una confusión generalizada sobre ciertas especies de animales silvestres que son consideradas mascotas, los datos confirmaron cuáles eran los animales silvestres más mascotizados por los estudiantes tanto en el pasado como en el presente. Las actividades desarrolladas en el taller fueron acordes a la edad de los estudiantes y potenciales para brindar conocimientos y saberes nuevos. En este sentido, este contexto es un claro ejemplo de la importancia de la educación no formal como complemento de la educación formal, especialmente en materia de Educación Ambiental, logrando y motivando a una mejor formación y aprendizaje en los estudiantes en lo académico y cotidiano.

El estudio de Perroni Gasull, Sago Herrador y Martín (2020), tuvo como propósito conocer desde un enfoque etnográfico, aspectos relevantes del aprendizaje co-construido a través de prácticas agroecológicas en el contexto informal de una huerta de un Instituto de Investigación de la Universidad Nacional de Córdoba. A través del análisis de las narrativas de los huerteros que contribuían con regularidad, se elaboraron categorías de análisis sobre los rasgos predominantes del aprendizaje agroecológico, tales como las trayectorias de los participantes, las prácticas comunitarias, los aspectos personales y la dimensión social y política. Se buscaba revalorizar aquellas prácticas y de modo más extensivo, identificar la percepción de los participantes con el fin de aportar a la puesta en valor del aprendizaje que sucede en contextos informales. Interesaba puntualmente la posibilidad de construirlos para toda la vida y la potencialidad de estos saberes para el desarrollo sustentable en pos del bien común, a través de las prácticas que se llevan a cabo en la huerta.

Ecologías de métodos

En relación a los métodos y diseños, especialmente en investigación educativa, son precisos nuevos enfoques que incluyan herramientas y prácticas de diseño participativo (Gutiérrez & Penuel, 2014). Crear ambientes potenciales para el aprendizaje implica no solo, centrarse en la generación de nuevas situaciones, nuevos diseños sino también, un cambio de punto de vista en la forma de investigarlos, con la inclusión de la narrativa digital, relatos o diálogos en grupos (Martín, Paoloni y Rinaudo, 2019).

En el marco de nuestro trabajo en la formación docente en investigación educativa encontramos diferentes enfoques beneficiosos. Mencionamos aquí dos de ellos que consideramos menos explorados y documentados en la formación de profesores de Biología.

Por un lado, creemos que el trabajo con diseños instructivos es una alternativa favorable en este contexto. Este tipo de investigación es una metodología en aumento, diseñada por y para educadores que buscan incrementar el impacto y la transferencia en educación en una mejora de la práctica. Desde este enfoque se hace tanto hincapié en la construcción de teoría, como en el desarrollo de los principios y procedimientos del diseño que guían y mejoran la práctica y la investigación en diferentes ecologías de aprendizajes (Anderson & Shattuck, 2012). En el diseño de nuevas situaciones y prácticas de aprendizaje y de enseñanza, detallamos dos trabajos que presentan proyectos promisorios en educación secundaria y superior, y que a través de esta metodología, logran relacionar las dimensiones de saberes, conocimientos y contextos.

Por otro lado, Zuber Schachner, Viglietta y Martín (2020) llevaron a cabo una investigación de diseño que tenía como propósito conocer las potencialidades de la red social Instagram, a partir del desarrollo de una propuesta educativa sobre el tema diversidad biológica para estudiantes de segundo año de Educación

Secundaria de una institución privada. El diseño contempló herramientas y prácticas participativas tales como la creación de un documento con las decisiones de la etapa de preparación, observaciones realizadas durante la secuencia didáctica, las producciones de los estudiantes, las respuestas a un cuestionario y una entrevista a la profesora. Los resultados admitieron reconocer que el ambiente permitió la co-construcción de aprendizajes con redes sociales y la interrelación con diferentes ecologías de aprendizaje de los adolescentes.

A su vez, Morbidoni Davicino y Rando (2020) realizaron una investigación de diseño para conocer las potencialidades que tienen los microscopios virtuales como innovación didáctica sobre contenidos histológicos y su contribución al proceso de aprendizaje por parte de estudiantes de un Profesorado de Biología, en la materia Biología de las Plantas. En lo que respecta a la metodología, se trabajó en conjunto con una formadora de formadores con la cual se acordó priorizar como contenidos a enseñar: la identificación y clasificación de las células y la elaboración de hipótesis. Para la recolección de información durante la propuesta se construyeron dos cuestionarios, con preguntas semiestructuradas y abiertas. Además, las clases fueron registradas, observadas y se tomaron fotografías de las actividades realizadas por los alumnos para su análisis. Los resultados obtenidos permitieron expresar que estos recursos tecnológicos se consolidan como una alternativa al microscopio óptico tradicional en virtud a la disponibilidad de acceso, la facilidad de uso y la posibilidad de trabajo colaborativo debido a la observación y análisis simultáneos de los cortes histológicos. En este sentido, la propuesta didáctica implementada, dio a conocer una nueva forma de hacer en el aula que favorece la construcción de conceptos en forma conjunta.

Por otro lado, teniendo en cuenta que algunos de nuestros estudiantes transitan durante el cursado de la carrera diferentes espacios de participación (grupos de estudio, cooperativas, clubes de ciencias, entre otros), consideramos oportuno la posibilidad de utilizar el enfoque de investigación-acción.

Si retomamos las ideas propuestas por Suárez Pazos (2002), en esta perspectiva se pretende mejorar la educación cambiando prácticas, así como aprender gracias al análisis reflexivo de las consecuencias que estos cambios generan. En cuanto a los aspectos metodológicos, tanto esas prácticas como las ideas deben ser objeto de pruebas, para lo cual se recolectan evidencias de un modo flexible y abierto. Además, siguiendo a esta autora, la investigación-acción es participativa y colaboradora, estimulando la creación de comunidades autocríticas que tienen como metas la comprensión y la emancipación, ya que la investigación se entiende como un problema ético y como un proceso político mediante el cual las personas analizan críticamente las situaciones, conflictos y resistencias al cambio.

En esta línea, Caviglia y Rubini Pisano (2017) se propusieron estudiar y transformar las concepciones sobre extensión y alfabetización científica en el marco

de un proyecto de extensión universitaria desarrollado en un club de ciencias de Barrio Comercial (zona sur de la ciudad de Córdoba). El trabajo nació en búsqueda de analizar las transformaciones en las concepciones de los educadores a lo largo de los encuentros en el barrio y en los espacios de formación interna y planificación de las jornadas fuera del mismo, con la intención de avanzar desde concepciones asistencialistas hacia otras más críticas o concientizadoras. Para su realización, se propuso a los participantes la colaboración en la resolución de cuestionarios y un registro en forma de diario que les permitiera escribir sus experiencias y avances personales a medida que transcurrían estas instancias. Los resultados mostraron una homogeneización de las concepciones de extensión en el grupo en torno a nociones concientizadoras y una ampliación de las nociones de alfabetización con una pluralización de sus finalidades.

Referencias bibliográficas

- Anderson, T. & Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), 16-25.
- Barrionuevo, C., Aguirre Varela, A., Garcia Romano, L. y Marón, C. F. (2018). La experiencia de avistaje de ballenas en Península Valdés como espacio para la educación ambiental no formal. *Revista de Educación en Biología*, número extra, 296-304.
- Barron, B. (2006). Interest and Self-Sustained Learning As Catalysts of Development: A Learning Ecology Perspective. *Human Development*, 49, 193-224.
- Bell, P., Lewenstein, B., W. Shouse, A. & A. Feder, M. (2009). *Learning Science in Informal Environments. People, Places, and Pursuits*. 1° edición. Washington D.C: The National Academic Press.
- Boeve-de Pauw, J. & Halbac-Zamfir, R. (2020). En A. Hadjichambis, P. Reis, D. Paraskeva-Hadjichambi & J. Činčera. *Conceptualizing Environmental Citizenship for 21st Century Education*. pp. 179-191. Environmental Discourses in Science Education: Editorial Board.
- Botzer, G. & Yerushalmy, M. (2007). *Mobile application for mobile learning*. IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age. Algarve, Portugal: IADIS. Digital Library, 313-316.
- Caviglia, A. y Rubini Pisano, M.A. (2017). Concepciones y prácticas en un Proyecto de Extensión Universitaria de Alfabetización Científica. En Garcia Romano, L. y Ferrero, M. T. *Memorias de las III Jornadas de Investigación Educativa y II Jornadas de Práctica de la Enseñanza del Profesorado en Ciencias Biológicas de la FCEfyN, UNC, 2017*. (pp. 71). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Chiapero, F. y Paredes Maldonado, Y. (2020). Educación ambiental en contextos no formales. El caso de un taller sobre tráfico ilegal de fauna y mascotismo. En Fussero, G., Lingua, G. y Martín, R. *Memorias de las Quintas Jornadas de Investigación Educativa y Cuartas Jornadas de Práctica de la Enseñanza del Profesorado en Ciencias Biológicas de la FCEfyN de la UNC, 2019*. (pp. 28). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Cugini, A. y Francomano, A. (2018). Enseñanza del Sistema Reprodutor y ESI: Análisis de libros de texto de escuela Secundaria en Argentina. En Martín, R., Lingua, G., Tello, N. y Garcia, L. *Memorias de las Cuartas Jornadas de Investigación Educativa y Terceras Jornadas de Práctica de la Enseñanza del Profesorado en Ciencias Biológicas de la FCEfyN de la UNC*. (pp. 35). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Domingo, M. y Marquès, P. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar*, 19(37), 169-175.
- García, L., Ocelli, M., Quse, L., Masullo, M. y Biber, P. (2015). Evaluación de un curso de formación docente continua sobre TIC: una propuesta destinada a profesores universitarios de carreras científicas y tecnológicas. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 32(10), 1-16.
- Gutiérrez, K. & Penuel, W. (2014). Relevance to Practice as Criterion for Rigor. *Educational Researcher*, 43, 19-23.
- Malbrán Barros, A., Rodríguez, C. & Garcia Romano, L. (2019). The Potential of Genetics Mobile Apps to be Used in Secondary Schools in Argentina. 13th ESERA Conference (en prensa).
- Maldonado Vélez, Z., Torres, R. & Garcia Romano, L. (2019). Characterizing the Educational Potentials of Mobile Applications Related to Ecology. 13th ESERA Conference (en prensa).
- Martín, R. B. & Donolo, D. S. (2019). Aprendizajes informales. Perspectivas teóricas y relatos de aprendizajes. *IKASTORRATZA. e-Revista de Didáctica*, 23, 115-131.
- Martín, R. B., Palombo, N., Perroni Gasull, C., Paredes Maldonado, Y., Silvera Ruiz, L., Sago Herrador, E. y Chiapero, F. (2019). *La investigación educativa en diversos contextos de aprendizaje. Una experiencia de*

Reflexiones finales

En investigación educativa priman los escritos y diferenciaciones que se centran en los temas o tópicos a tratar, prestando menor atención a las formas de investigación e intervención desde diferentes abordajes metodológicos.

Por ello, sostenemos que el trabajo en torno a ecologías de saberes y conocimientos, de contextos y de métodos es una alternativa promisoriosa en el marco de la formación en investigación educativa de docentes de ciencias.

En este sentido, proponemos guiar los procesos de investigación teniendo en cuenta los conocimientos y saberes que buscamos construir, los contextos implicados y los métodos factibles de implementar, evaluando a lo largo del proceso la interacción de estos tres aspectos, así como la coherencia entre los mismos.

- formación docente. I Jornada de Experiencias e Investigaciones Educativas en Ciencias Exactas y Naturales. Córdoba, Argentina (En prensa).
- Martín, R. B., Paoloni, P.V. y Rinaudo, M. C. (2019). Senderos promisorios para futura investigación sobre comunidades de aprendizaje y de práctica. En R. B. Martín, M. C. Rinaudo y P. V. Paoloni, (Comp) Comunidades. Estudios y experiencias sobre contextos y comunidades de aprendizaje (pp. 197 – 207). Villa María: EDUVIM.
- Martinenco, R., Martín, R. y Garcia, L. (2019). *Ecologías de aprendizaje. Una reflexión sobre el aprendizaje en ambientes diversos*. XXIV Jornadas Internacionales Interdisciplinarias. Río Cuarto, Argentina.
- Martínez Rodríguez, J. B. y Fernández Rodríguez, E. (2018). *Ecologías de Aprendizaje: Educación Expandida en Contextos Múltiples*. España: Ediciones Morata.
- Martínez, G, Mir, F y Garcia Romano, L. (2017). Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], Número Extra, 1597-1603.
- Miyake, S. (2017). Learning Science in Informal Contexts. En K. S. Taber & B. Akpan (Eds.). *Science education: an international course companion* (431-442). Rotterdam: Sense Publishers.
- Morbidoni Davicino, G. y Rando, C. (2020). *Potencialidades de los Microscopios Virtuales para la enseñanza y el aprendizaje de tejidos vegetales en un Profesorado de Biología*. Memorias de las Quintas Jornadas de Investigación Educativa y Cuartas Jornadas de Práctica de la Enseñanza del Profesorado en Ciencias Biológicas de la FCEFYN de la UNC, 2019. (pp.68). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Morgade, G., Fainsod, P., González del Cerro, C. y Busca, M. (2016). Educación Sexual con perspectiva de género: reflexiones acerca de su enseñanza en biología y educación para la salud. *Bio-grafía, Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 9(16), 149-167.
- Morín, E. (2020). Un Festival d'incertitudes. *Tracts de Crise*, 54. Francia: Editions Gallimard.
- Oliveira, M. L. & Galembeck, E. (2016). Mobile Applications in Cell Biology Present New Approaches for Cell Modelling. *Journal of Biological Education*, 50(3), 290-303.
- Palombo, N. y Silvera Ruiz, L. (2020). Motivos de participación y concepciones sobre educación ambiental en un contexto de aprendizaje no formal. En Fussero, G., Lingua, G. y Martín, R. *Memorias de las Quintas Jornadas de Investigación Educativa y Cuartas Jornadas de Práctica de la Enseñanza del Profesorado en Ciencias Biológicas de la FCEFYN de la UNC, 2019*. (pp.74). Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba: Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Perroni Gasull, C., Sago Herrador, E., y Belén Martín, R. (2020). Aprendizagem informal e práticas agroecológicas em o contexto de um pomar. *Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio*, 13(1), 206-222. .
- Rinaudo, M. C y Donolo, D. (2010) Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa. *RED Revista de Educación a Distancia*, 22, 2-29.
- Singh, M. (2015). *Global Perspectives on Recognising Non-formal and Informal Learning*. Cham, Switzerland: Springer.
- Suárez Pazos, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 40-56.
- Zuber Schachner, S., Vigliecca, F. y Martín, R. (2020). Cierren carpetas y saquen los celulares. Potencialidades de Instagram para la enseñanza de diversidad biológica en segundo año de Educación Secundaria. *Revista de Educación en Biología*, 23 (1), 21-34.

