Revista *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*. Año 2021; Número **Extraordinario**. **ISSN 2619-3531**. *Memorias V Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias*. 23 y 24 de septiembre de 2021. Modalidad virtual.

Estado actual y perspectivas en educación sobre la germinación en el nivel inicial: desde "el germinador" hasta la producción de plantas para la restauración ecológica

Julieta Farina
Universidad Nacional del Comahue
Julieta.farina@face.uncoma.edu.ar

María J. Rassetto
Universidad Nacional del Comahue
Argentina-mjrassetto@hotmail.com

Daniel R. Pérez
Universidad Nacional del Comahue
danielrneuquen@gmail.com

Línea temática: Educación Ambiental
Modalidad: 2. Comunicaciones orales de trabajos de investigación

Resumen

Se presenta una revisión de publicaciones de investigaciones educativas sobre germinación de semillas y un análisis crítico sobre las posibilidades de enseñanza y aprendizaje del tema en el actual contexto ambiental de degradación de los ecosistemas. Se procedió a la búsqueda de publicaciones en bases de datos de acceso libre *scielo.org*, *researchgate.net*, *academia.edu* y *scholar.google.com*. Se pudo comprobar que la germinación es un contenido muy escasamente abordado en la literatura científica, con solo diez publicaciones desarrolladas en nivel inicial, primario y universitario. El análisis de los artículos, muestra que la enseñanza del proceso de germinación de semillas se basa principalmente en el uso de germinadores o la germinación de especies de plantas de uso en agricultura. De esta manera se concluye que la enseñanza de la germinación queda disociada del ciclo biológico de las plantas y de sus adaptaciones a los ambientes naturales, debilitando la aplicación del conocimiento de la germinación a un tema de gran actualidad como la restauración ecológica de ambientes degradados.

Palabras claves: enseñanza de las Ciencias Naturales, germinación de semillas, Nivel Inicial

Objetivos:

- Presentar una revisión bibliográfica exhaustiva de publicaciones internacionales en investigación educativa, acerca de la enseñanza del proceso de germinación de semillas.

- Analizar el Diseño Curricular de Nivel Inicial de la Provincia de Río Negro (Argentina) en relación a los contenidos sobre la germinación de semillas, el ambiente y práctica de la restauración ecológica.

Introducción

En el Nivel Inicial, las finalidades de la alfabetización científica, están centradas en invitar a niños y niñas a mirar el mundo mediante esquemas conceptuales cada vez más complejos, que le permitan ampliar sus horizontes culturales, propiciando el intercambio de puntos de vista y promoviendo actitudes positivas hacia el cuidado de uno mismo y del medio (Gonçalves, Segura y Mosquera, 2014). Para promover la alfabetización científica, es necesario que los alumnos comiencen a indagar sobre su propio entorno. La indagación del ambiente como objetivo de enseñanza, surge con el propósito de descentrar el aula y unir a la escuela con la vida (Kaufmann y Serulnicoff, 2000).

En el contexto ambiental de cambio climático, contaminación creciente por actividades industriales y extractivas, y pérdida de la biodiversidad (Ceccon y Pérez, 2016) es necesario revisar tradicionales modos de indagación que promuevan una mejor comprensión de los acuciantes problemas ambientales (Sauvé, 2005). Al respecto, Leopold (2004), sostiene que enseñar la responsabilidad ética de mantener -y restaurar- entornos de calidad ecológica, puede promover un estilo de vida más armonioso y una mayor comprensión de las cualidades estéticas del mundo que nos rodea. De esta manera se avanza progresivamente en la comprensión del beneficio muto de una relación sustentable entre sociedad naturaleza.

Marco Teórico

En este trabajo se aborda un contenido de Biología, considerado históricamente en la educación inicial, como es la construcción de germinadores y el estudio de estructuras de las semillas como cotiledones, radículas, plúmulas y otras (Núcleos de Aprendizaje Prioritarios Nivel Inicial, 2004). Para superar la concepción enciclopedista, se plantea la alfabetización científica que implica contar con información confiable y actualizada que permita conocer el mundo e interactuar con él, lo que posibilita una participación crítica y activa (Gonçalves y otros, 2014). De esta manera los ciudadanos pueden analizar las consecuencias de sus acciones, tanto personales como colectivas y desarrollar criterios para la toma de decisiones que les permitan resolver problemas. Por ello, es importante e indispensable considerar el contexto socio-natural en el que niñas y niños están insertos de manera que, a partir de la problematización del ambiente, se construyan conocimientos científicos socialmente significativos.

Para la discusión en el contexto de la Provincia de Río Negro, se considera en particular el ecosistema en el que se asientan las distintas ciudades que componen el denominado Alto Valle de Río Negro, y en particular las áreas menos antropizadas, pertenecientes a la provincia biogeográfica de Monte. Diversos estudios resaltan que la vegetación de este ambiente, presenta distintas adaptaciones que les permiten sobrevivir en condiciones de aridez (Sánchez, Jurado, Pando, Flores y Muro, 2010; Villagra, Giordanoc, Álvarez, Cavagnaro, Guevara, Sartor, Passera y Greco, 2011). Dentro de estas adaptaciones se encuentran las asociadas a la germinación de las semillas, que en general presentan mecanismos de dormancia o latencia (Turuelo y Pérez, 2018).

Esto implica que muchas semillas "no germinan" si el proceso no es desencadenado por factores ambientales como el clima, o la acción de la fauna.

El conocimiento de cómo lograr la germinación de muchas especies en su ambiente natural puede ser obtenido por dos medios: conocimiento cultural o conocimiento científico (Pérez, González, Rodriguez Araujo, Paredes y Meinardi, 2019). En viveros locales o en familias de campesinos, este conocimiento puede estar disponible. Otra alternativa para adquirir estos saberes es la consulta bibliográfica o a expertos en el tema.

Teniendo en cuenta lo señalado, nos preguntamos: ¿la enseñanza del proceso de germinación de las especies nativas, tiene en cuenta características ecológicas y culturales para favorecer una alfabetización científica crítica y en contexto?

En función de esta pregunta, se llevó a cabo una revisión de publicaciones internacionales en investigación educativa, sobre la enseñanza del proceso de germinación con el fin de relevar las experiencias existentes y analizarlas a la luz de estas conceptualizaciones. Finalmente, el trabajo realizado nos permitió reflexionar sobre una futura propuesta de enseñanza acorde al nivel inicial que pueda ser puesta en práctica en el aula de jardín de infantes.

Metodología

Con el fin de ubicar las publicaciones en investigación educativa que traten sobre la enseñanza del proceso de germinación de semillas, se recurrió a la consulta de las principales bases de datos sobre investigación, siguiendo a Romera (2014). En este sentido, se consultó a los buscadores: *scielo.org*, *researchgate.net*, *academia.edu* y *scholar.google.com*, en ese orden. Los términos de la cadena de búsqueda se escribieron tanto en idioma inglés como castellano siendo los utilizados los siguientes: teaching seed germination kindergarten, teaching seed germination, education about seed germination, enseñanza de la germinación de semillas en infantil, enseñanza de la germinación de semillas en inicial y enseñanza de la germinación de semillas. Como surge de los términos utilizados en la búsqueda, se inició haciendo foco en el nivel inicial, pero la poca presencia de publicaciones con esta especificidad, hizo que se amplié la búsqueda quitando la especificidad del nivel.

Una vez realizada la búsqueda se descartaron los artículos que referían a la educación en el nivel universitario, exceptuando los trabajos sobre formación docente. También se suprimieron los artículos que no referían a educación o enseñanza del proceso de germinación, ya que los términos no eran excluyentes por lo que surgieron varios referidos a investigación específica en Botánica o Ecología, entre otros.

Los artículos fueron leídos y sistematizados en función de los autores, año, revista, país y nivel educativo donde se desarrolló la investigación. Luego de una primera lectura, se construyeron las categorías de análisis: tipo de enseñanza (tradicional con germinador o innovadora), semillas utilizadas (de plantas cultivadas o de ambientes naturales) y trabajo de investigación (experiencia didáctica o relevamiento cualitativo).

Resultados y análisis

La revisión de las bases de datos consultadas permitió analizar un total de diez artículos; la sistematización se presenta a continuación:

N° de orden	Autores	Año de edición	Publicación	País	Nivel educativo
1	Rachel Mabie y Matt Baker	1996	Journal of Agricultural Education	EEUU	Primario
2	John Hillison y Virginia Tech	1998	Journal of Agricultural Education	EEUU	Inicial y primario
3	Maria da Conceição Duarte y Maria Fernanda Gonçalves	1999	Boletín das Ciencias	Portugal	Primario
4	Maria da Conceição Duarte y Maria Fernanda Gonçalves	2001	Atas III Encuentro nacional de pesquisa em edcacao em ciencias	Portugal	Primario
5	Manuel Vidal y Pedro Membiela	2005	Enseñanza de las Ciencias	España	Formación docente (universitario)
6	Eun Jeong Ju y Jae Geun Kim	2011	Journal of Biological Education	Korea	Primario
7	Melanie A. Link-Pérez y Elisabeth E Schussler.	2013	Plant Science Bulletin	EEUU	Inicial y Primaria
8	Alice Alves	2016	Editura Universitatii "Alexandru Ioan Cuza" Din Iași	Portugal	Inicial
9	Meztli Tlanezi Olvera Hernández; Ángel Daniel López y Mota y Oscar Eugenio Tamayo Alzate,	2016	Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED.	México	Formación docente (universitario)
10	Francisco Javier Ruiz Ortega y Daniel Adrián Zapata Mira	2017	Bio – grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza	Colombia	Primario

Tabla 1. Sistematización de los datos de las publicaciones analizadas

Desde lo cuantitativo, cuatro de las publicaciones tratan la enseñanza de la germinación de semillas en Europa, tres en Estados Unidos, dos en Latinoamérica y una en Asia. El rango de años de las publicaciones va desde 1996 hasta 2017 y los niveles educativos en los que se llevó a cabo abarcan la educación inicial, primaria y la formación docente (universitario).

El N° 1 de Mabie y Baker (1996) desarrolla tres experiencias de enseñanza en escuelas primarias en Estados Unidos sobre las semillas, haciendo hincapié en especies cultivadas como el maíz. El N° 2 de Hillison y Tech (1998) aborda un estudio documental sobre el diseño curricular de distintos estados de Estados Unidos para contenidos que tienen que ver con la agricultura, entre los que se menciona la germinación de semillas asociada a las plantaciones según el Estado. Estos dos trabajos, publicados en revistas específicas de Agricultura, nos llevan a pensar que, en este país, la

enseñanza de los contenidos asociados a las plantas, están íntimamente relacionados con la actividad agrícola.

Los trabajos N° 3 (Duarte y Gonçalves, 1999), N° 4 (Duarte y Gonçalves,2001), N° 5 (Vidal y Membiela, 2005), N° 9 (Olvera Hernández, López y Mota y Tamayo Alzate, 2016), y N° 10 (Ruiz Ortega y Zapata Mira, 2017), se integran en un solo grupo ya que exponen experiencias de enseñanza con el tradicional germinador de poroto. Aunque en algunos casos no especifican con que semillas trabajan, las imágenes o dibujos que adjuntan refieren a ello. La enseñanza en estos casos está enfocada en el detalle de los procesos morfo y fisiológicos de la semilla desde que se lo coloca con agua hasta que se forman las primeras hojas no cotiledónicas.

La publicación N° 6 de Ju y Kim (2011) analiza una experiencia de enseñanza utilizando los bancos de semillas de los suelos del ambiente, que son recolectados y puestos a germinar, dando como resultado una gran diversidad de plantas, lo que los autores consideran apropiado para enseñar contenidos asociados a la Ecología como los conceptos de población, comunidad y asociación de especies.

El trabajo N° 7 de Link-Pérez y Schussler (2013), es un estudio cualitativo en el que se entrevista a maestras tanto de nivel inicial como primario sobre cómo enseñan temáticas de plantas. Recurrentemente las maestras mencionan llevar a cabo experiencias de germinación de poroto, al punto tal que sus alumnos le reclaman que ya no quieren seguir germinando porotos.

El texto N° 8 de Alves (2016), aborda una experiencia de enseñanza en el nivel inicial en la que, mediante metodologías experimentales, niños y niñas comparan distintas semillas, según tamaño y forma y luego las ponen a germinar en potes con suelo, comparando el tiempo de germinación en cada caso. En general esta experiencia usa semillas de plantas cultivadas (tomate, poroto, calabaza, sandía, arvejas, nuez, lechuga, entre otras).

Respecto al Diseño Curricular de Nivel Inicial de la Provincia de Río Negro (2019), incluye los contenidos de las Ciencias Naturales en lo que denomina "*Campo de experiencia para indagar y conocer el ambiente*". Kaufmann y Serulnicoff (2000) definen al ambiente como un entramado de relaciones socionaturales, donde lo social y lo natural están en permanente interacción y modelándose mutuamente. Para Gurevich (2011), ambiente es una categoría relacional, que pone en articulación elementos de la naturaleza y elementos de la sociedad, siempre privilegiando las racionalidades sociales.

Conclusiones

La revisión de los antecedentes en investigación de la enseñanza del proceso de germinación, da cuenta de que aún hoy, se sigue usando principalmente el germinador de una especie de leguminosa "poroto" (*Phaseolus vulgaris*) para trabajar los contenidos asociados a esta temática, generalizando de esta manera en el proceso y en las necesidades de las semillas para germinar. Existen documentos curriculares que indican que la germinación ha sido abordada históricamente de manera descriptiva y generalizada, sin considerar el ambiente al que las plantas están adaptadas y los distintos estados de dormancia en función de ese ambiente (Documento Curricular Técnicas Agroecológicas en zonas áridas y semiáridas, 2007). A su vez, se destaca que uno solo de los trabajos (Ju y Kim, 2011) analizados presenta una propuesta de enseñanza en función de las

semillas de plantas de ambientes naturales, mientras que todos lo demás lo hacen con plantas cultivadas. Esto indica que no se está considerando el ambiente a la hora de enseñar, lo que va en detrimento de los lineamientos curriculares de Río Negro.

Acordamos con Link-Pérez y Schussler (2013), en que, para una enseñanza efectiva sobre plantas, es necesario proponer actividades con una mayor diversidad de plantas y no solo con aquellas cultivables, sino ampliar la mirada hacia la dimensión ecológica y cultural del cual niños y niñas forman parte. Entendiendo que la restauración ecológica *puede fortalecer la sustentabilidad tanto ambiental como social y que debe involucrar y beneficiar a los pobladores locales mediante la búsqueda de caminos para prevenir la degradación en el futuro y generar nuevas formas de afrontar los problemas del conocimiento* (Ceccon y Pérez, 2016, p.22), es que sostenemos que los niños y las niñas pueden construirse en restauradores de su ambiente y propagadores de la ética de la tierra propuesta por Leopold.

De esta manera, se podrá favorecer la alfabetización científica asociada al pensamiento crítico y a la toma de decisiones, revalorizando lo ambiental asociado a tradiciones culturales y preservándolo de la destrucción a pequeña y gran escala.

Bibliografía

Diseño Curricular para la Educación Inicial (2019). Ministerio de Educación y Derechos Humanos de Río Negro, Viedma, Argentina.

Documento Curricular Técnicas Agroecológicas en zonas áridas y semiáridas. (2007). Ministerio de Educación de la Provincia de Neuquén.

Ceccon, E. y Pérez, D. R. (2016). Más allá de la ecología de la restauración: Perspectivas sociales en América Latina y el Caribe. Buenos Aires, Argentina: Vázquez Mazzini Editores.

Gonçalves, S., Segura, A. y Mosquera, M. (2014). Didáctica de las Ciencias Naturales. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Bonum.

Gurevich, R. (2011). La cuestión ambiental y sus derivas educativas. En Gurevich, R. (comp.), *Ambiente y Educación. Una apuesta al futuro* (pp. 17-42). Buenos Aires: Paidós.

Ju, E. J. y Kim. J. G. (2011). Using soil seed banks for ecological education in primary school. Journal of Biological Education, 45 (2), p. 91-99.

Kaufmann, V. y Serulnicoff, A. (200). Conocer el ambiente: una propuesta para las ciencias sociales y naturales en el nivel inicial. En Malajovich, A. (comp.) *Recorridos didácticos en el nivel inicial.* Buenos Aires: Ed. Paidós.

Leopold, A. C. (2004). Living with the Land Ethic. *BioScience* 54(2), p. 149-154.

Link-Pérez, M. y Schussler, E. (2013). Elementary botany: how teachers in one school district teach about plant. Plant Science Bulletine, 59 (3), p. 99-110.

Núcleos de Aprendizajes Prioritarios Nivel Inicial. (2004). Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires, Argentina.

Pérez, D., González, F., Rodriguez Araujo, M., Paredes, D. y Meinardi, E. (2019). Restoration of Society-Nature Relationship Based on Education: A Model and Progress in Patagonian Drylands. *Ecological Restoration*, 37 (3), p. 182-191.

Romera, M. J. (2014). La investigación-acción en didáctica de las ciencias: perspectiva desde las revistas españolas de educación. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (1), p. 221-239.

Sánchez, J., Jurado, E., Pando, M. Flores, J. y Muro, G. (2010). Estrategias germinativas de las semillas en ambientes áridos. Revista Chapingo Serie Zonas áridas, 9, p. 35-38.

Sauvé, L. 2005. Currents in environmental education: Mapping a complex and evolving pedagogical field. Canadian Journal of Environmental Education 10:11–34.

Turuelo, N. M. y Pérez, D. R. (2018). Pre-germination treatments on Senna arnottiana and Senna kurtzii: key contributions for restoration initiatives in Payunia, Patagonia, Argentina. International Journal of Experimental Botany, 87, p. 260-264.

Villagra, PE.., Giordanoc, C.V, Álvarez, J.A., Cavagnaro. J.B., Guevara. A., Sartor, C Passera, C.B. y Greco, S.A. (2011). Ser planta en el desierto: estrategias de uso de agua y resistencia al estrés hídrico en el Monte Central de Argentina. Ecología Austral 21, p. 29-42.