

Estado de la publicación: No informado por el autor que envía

Leer y escribir para involucrar a estudiantes de bachillerato en la comprensión de temas desafiantes

Carolina Roni, Paula Carlino

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9128>

Enviado en: 2024-06-12

Postado en: 2024-06-26 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

Leer y escribir para involucrar a estudiantes de bachillerato en la comprensión de temas desafiantes

Reading and writing to engage high school students in the understanding of challenging issues

Leitura e redação para envolver os alunos do ensino médio na compreensão de questões desafiadoras

Carolina Roni

GICEOLEM

Buenos Aires, Argentina

carolinaroni@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3115-3689>

Paula Carlino

GICEOLEM/ CONICET

Buenos Aires, Argentina

paula.carlino@unipe.edu.ar

<https://orcid.org/0000-0003-2620-2340>

Resumen

En la educación media superior argentina los docentes de diversas asignaturas suelen enseñar mediante clases expositivas, solicitan responder cuestionarios y corrigen con premura, dando por lograda una comprensión del tema que no es tal. Como alternativa, diseñamos colaborativamente con docentes una secuencia didáctica para comprometer a los estudiantes en la laboriosa tarea de entender un tema complejo de Biología Molecular. La secuencia implementada 1) abordó el tema mediante distintos niveles de abstracción y generalidad (problematización-contextualización, descontextualización, y recontextualización), 2) entamó lectura, escritura, visionado de animaciones y diálogo, 3) recreó en clase prácticas de estudio y prácticas del lenguaje de uso social extraescolar con diversas fuentes, 4) incluyó el uso de representaciones animadas, 5) dedicó tiempo de trabajo sostenido con los contenidos relevantes, 6) delimitó lo sabido de lo que se necesitaba aprender. El microanálisis de un extracto de observación de clases ilustra cómo esta propuesta modifica la tarea habitual del aula y la interacción docentes-estudiantes: para facilitar que los estudiantes formulen y justifiquen su conocimiento en construcción. El profesor inicialmente no expone su saber sino que interviene para involucrar a los alumnos en un trabajo intelectual conjunto de desarrollo de la comprensión.

Palabras clave: alfabetización académica, biología, enseñanza, escritura, lectura.

Abstract:

In Argentinean high school education content areas teachers usually teach through lectures, ask students to answer questionnaires and check in a hurry, assuming that they have achieved an understanding of the subject that is not so. As an alternative, we collaboratively designed a didactic sequence with teachers to engage students in the laborious task of understanding a complex topic in Molecular Biology. The sequence implemented 1) approached the topic through different levels of abstraction and generality (problematization-contextualisation, decontextualisation, and recontextualisation), 2) intertwined reading, writing, viewing of animations and dialogue, 3) recreated in class study practices and language practices of extracurricular social use with diverse sources, 4) included the use of animated representations, 5) devoted sustained work time to the relevant content, 6) delimited what was known from what needed to be learned. The micro-analysis of a lesson observation extract illustrates how this approach modifies the usual classroom task and teacher-student interaction: to facilitate students formulating and justifying their knowledge under construction. The teacher initially does not expound his or her knowledge but intervenes to engage the students in a joint intellectual work of developing understanding.

Keywords: academic literacy, biology, teaching, writing, reading.

Resumo

No ensino médio argentino, os professores de várias disciplinas geralmente ensinam por meio de aulas expositivas, pedem aos alunos que respondam a questionários e corrigem com pressa, presumindo que eles alcançaram uma compreensão do assunto que não é assim. Como alternativa, elaboramos, em colaboração com os professores, uma sequência didática para envolver os alunos na trabalhosa tarefa de compreender um tópico complexo de Biologia Molecular. A sequência implementada 1) abordou o tópico por meio de diferentes níveis de abstração e generalidade (problematização-contextualização, descontextualização e recontextualização), 2) entrelaçou leitura, escrita, visualização de animações e diálogos, 3) recriou em sala de aula práticas de estudo e práticas de linguagem de uso social extracurricular com diversas fontes, 4)

incluiu o uso de representações animadas, 5) dedicou tempo de trabalho sustentado ao conteúdo relevante, 6) delimitou o que era conhecido do que precisava ser aprendido. A microanálise de um extrato de observação de aula ilustra como essa abordagem modifica a tarefa usual da sala de aula e a interação professor-aluno: facilitar aos alunos a formulação e a justificativa de seu conhecimento em construção. O professor inicialmente não expõe seu conhecimento, mas intervém para envolver os alunos em um trabalho intelectual conjunto de desenvolvimento da compreensão.

Palavras-chave: letramento acadêmico, biologia, ensino, escrita, leitura.

Introducción

La investigación que presentamos en esta ponencia emerge de un problema habitual en la enseñanza secundaria y media superior en Argentina¹. Es frecuente que las y los profesores de diversas asignaturas enseñen los contenidos mediante clases magistrales, en las cuales explican los temas del programa. Es usual también que indiquen leer algún manual escolar para que sus alumnos contesten por escrito un cuestionario. Las preguntas, generalmente, pueden responderse de forma mecánica, sin entender lo leído, al localizar información en el texto y transcribir con cambios mínimos fragmentos del texto original cuyo léxico y sintaxis coinciden con la pregunta. El profesor frecuentemente corrige por escrito esta tarea individual, o mediante una “puesta en común” plenaria en la que algunos alumnos leen en voz alta sus respuestas, reciben el aval del docente para pasar a la siguiente, sin que se produzca mayor interacción (Rosli y Carlino, 2019). Este aval es ejercido exclusivamente por el profesor, es decir, no se suele incluir a los alumnos para considerar, discutir, enriquecer o preguntar sobre la respuesta de sus compañeros. Comúnmente, si la respuesta no resulta satisfactoria, el docente vuelve a exponer dando por explicado el tema. Si bien estos procedimientos permiten “dar cobertura” rápida a los contenidos y avanzar a los siguientes, es posible cuestionarse qué y cuánto del tema es comprendido por los alumnos, y si de este modo en el futuro sabrán comprender los textos complejos que les presente la vida ciudadana.

En la situación escolar descrita, la interpretación sobre lo leído es una tarea privada, que no se comparte ni transparenta, y la tarea de escritura cumple el propósito de servir

¹ 11avo año de formación obligatoria en Argentina, dentro del nivel denominado “secundario”, con alumnos de 16 años (o mayores, si interrumpieron la formación).

al profesor como control de lectura, pero difícilmente aporta al aprendizaje de los alumnos. Así, a) completar el cuestionario termina convertido en un fin en sí mismo, en lugar de servir como un medio para comprender los temas estudiados, b) el rol del docente consiste en exponer, indicar la lectura y corregir, mientras que el rol del alumno es escuchar y completar el cuestionario mediante lo leído, y c) todo esto sucede en un tiempo breve de pocas clases, incluso para abordar temas complejos.

Los datos que analizamos a continuación surgen de una propuesta de enseñanza alternativa a esta situación frecuente. Fueron recogidos como parte de la labor doctoral de la primera autora dirigida por la segunda (Roni, 2019), en el marco del programa de investigaciones del GICEOLEM² (Carlino, 2022). Partimos de los aportes de la teoría de las situaciones didácticas de Brousseau (2007; Sensevy, 2011) y del enfoque “escribir a través del currículo” (Bazerman *et. al*, 2005; Carlino, 2005). Estos señalan que, bajo determinadas condiciones didácticas -algunas de las cuales abordamos en este artículo-, la lectura y la escritura resultan herramientas para aprender el contenido de las asignaturas. Afiliadas a este marco conceptual, trabajamos colaborativamente con dos profesores para co-diseñar una secuencia didáctica en la cual la lectura y la escritura ayudan a aprender un tema central y desafiante de Biología de 4º año del nivel medio superior (alumnos de 16-17 años).

Antecedentes

Diversas publicaciones cuestionan las formas de enseñanza *de* y *con* lectura y escritura. Presentamos estas investigaciones en tres grupos: aquellas que refieren a la enseñanza de la lectura y la escritura en general, aquellas que abordan el aprendizaje de los contenidos de las disciplinas a través de leer y escribir, y por último, las que refieren a la formación de docentes para trabajar con textos en sus espacios curriculares.

En primer lugar, se cuestiona la enseñanza de la comprensión lectora en el nivel secundario cuando se realiza desgajada del aprendizaje de contenidos disciplinares. Así, en una destacada revisión de investigaciones recientes publicadas en inglés sobre enseñanza del lenguaje académico y la comprensión lectora, Townsend *et al.* (2020) constatan que la instrucción explícita de la comprensión lectora en espacios curriculares

² <https://sites.google.com/site/giceolem2010/>

separados de las disciplinas es menos efectiva que cuando se integra en los distintos espacios curriculares a propósito del estudio de un tema a través de textos. También, observan que la enseñanza del vocabulario y otros aspectos lingüísticos como un fin en sí mismo no aporta a la mejora de la comprensión lectora ni de la producción escrita. En este mismo sentido, Rainey et al. (2020) analizan videograbaciones de clases y señalan las limitaciones de trabajar prácticas de lectura o escritura fuera de un contexto o problema disciplinario: “Al desvincular las prácticas de literacidad de su finalidad disciplinar, éstas quedan reducidas a un mero ejercicio” (p. 9). De este modo cuestionan que el entrenar la comprensión sin algo relevante que se quiere comprender desvirtúa lo que se pretende enseñar.

En igual sentido, Bustos et al. (2017), en escuelas primarias latinoamericanas, identifican que los docentes no destinan tiempo de clase para que los estudiantes se apropien de un propósito de lectura genuino, ni devuelven la responsabilidad a los estudiantes por la validación de sus interpretaciones. Documentan la falta de intervenciones docentes que ayuden a los estudiantes a planificar la actividad de lectura, estableciendo propósitos y estrategias lectoras. Bustos et al. (2021) encuentran que, al procurar enseñar comprensión lectora, desde el nivel previo al secundario, los docentes intervienen más emocional que cognitivamente, a través de evocar sensaciones y recuerdos. No modelizan ni orientan la compleja tarea de cómo comprender, desambiguar interpretaciones, recurrir a saberes previos, etc.

Por el contrario, Rainey et al. (2020) identifican que los adolescentes aprenden a leer en las asignaturas cuando tienen oportunidad de examinar las ideas representadas en las fuentes, producir interpretaciones, ensayar borradores donde los docentes les ayudan a examinar y evaluar los textos y las formas de utilizarlos. Para llevar a cabo esto, los docentes no sólo han de conocer la disciplina, sino también anticiparse a los desafíos que puedan enfrentar los alumnos al estudiar en la asignatura a partir de los textos de la disciplina.

Un segundo grupo de investigaciones cuestiona la enseñanza de contenidos disciplinares que se desliga de cómo los estudiantes secundarios entienden los textos que se les da a leer. “Desconocer que las distintas disciplinas se diferencian en cuanto a sus prácticas de literacidad y a los propósitos de lectura suele tener el efecto de que los profesores de

las materias consideren que (...) la enseñanza de la lectura es tarea del profesor de Lengua". En consecuencia, a los alumnos "nunca se les enseña cómo leer en las distintas disciplinas en las que se les pide que lean" (Pearson et al., 2020, p. 16).

Las investigaciones también ofrecen alternativas y propuestas, superadoras de la situación habitual. Desde el enfoque de la "alfabetización disciplinar", Graham y Hebert (2010) revisan sistemáticamente las publicaciones sobre el tema y encuentran que la escritura y la lectura son mutuamente funcionales en pos de la comprensión de un tema. Escribir incide sobre la lectura de los alumnos y el aprendizaje del contenido del texto en la medida en que facilita al lector un medio para registrar, conectar, analizar, personalizar y manipular sus ideas. En línea con resultados de Fitzgerald y Shanahan (2000), la revisión de investigaciones concluye que leer para escribir y escribir para leer mejoran el aprendizaje de contenidos en las asignaturas.

Esta confluencia de resultados de investigaciones sobre enseñanza de la lectura y escritura indica que no es posible enseñar a leer y/o a escribir en el vacío, sin un contenido relevante sobre el cual se lee y escribe. Y recíprocamente, quienes investigan sobre enseñanza y aprendizaje de contenidos disciplinares admiten que estos procesos requieren que los alumnos lean y escriban de modos específicos sobre tales contenidos. Es decir, la enseñanza de las prácticas de estudio necesitan insertarse en la enseñanza de los contenidos disciplinares y, a la vez, la enseñanza de los contenidos disciplinares exige hacerse cargo, simultáneamente, de los modos de lectura y escritura útiles para tal fin.

En tercer lugar, se reitera en investigaciones de diversa procedencia geográfica la constatación de una brecha entre lo que la investigación indica sobre enseñanza efectiva de la lectura y escritura con propósitos de estudio, y lo que los docentes aprenden en su formación inicial y continua y pueden poner en práctica (Townsend et al., 2020). Es infrecuente que los profesores en formación aprendan sobre la enseñanza de la lectura y la escritura en la propia disciplina (Kavanagh y Rainey, 2017). Esta carencia requiere investigar modos promisorios de formación y desarrollo profesional docente. Para ello, tanto en ámbitos alejados (por ejemplo, Pearson et al., 2020) como próximos (Espinoza y Casamajor, 2018), se han puesto en funcionamiento formas de trabajo colaborativo entre docentes, diseñadores curriculares e investigadores, con fines de desarrollo

profesional y curricular, que se llevan a cabo en tiempos largos, a modo de conformación de “comunidades de aprendizaje”, donde se discute el diseño, implementación, revisión y ajuste de propuestas de enseñanza. En esta dirección, Carlino y Cordero (2023) examinan el proceso mediante el cual la colaboración interdisciplinaria permitió a un profesor de ingeniería enseñar los contenidos de su materia *con* ayuda de la lectura y la escritura a la vez que enseñó *a* leer y escribir un género propio de su área disciplinaria. En línea con los enfoques superadores, este artículo examina las características del trabajo colaborativo entre investigadores y docentes, con quienes se diseñó una secuencia didáctica para involucrar a estudiantes de bachillerato en la laboriosa tarea intelectual de comprender temas desafiantes de Biología molecular. Además, a través del análisis microgenético de un extracto de clase, mostramos cómo se configuraron las intervenciones docentes para posibilitar el involucramiento de los estudiantes.

Metodología

Mediante una investigación de diseño didáctico colaborativo, desarrollamos junto a dos docentes de Biología una secuencia didáctica de 7 semanas de duración (14 horas de clase en total en cada aula). La secuencia abordó el proceso molecular de síntesis de proteínas (SP), e incluyó actividades de lectura y escritura al servicio de ayudar a aprender estos contenidos de 4to año (con estudiantes mayores de 16 años) de dos escuelas argentinas. La implementación de la secuencia, a cargo de los docentes, fue observada, registrada y audio-grabada para analizar, desde un enfoque cualitativo interpretativo, los resultantes registros de observación de las clases. Desarrollamos a continuación las decisiones metodológicas aquí sintetizadas a fin de permitir entender las condiciones del trabajo didáctico llevado a cabo, así como los procedimientos investigativos involucrados.

Diseño del estudio

Desde un enfoque basado en el diseño didáctico colaborativo, esta investigación apuntó a generar y caracterizar prácticas de enseñanza con lectura y escritura. Estas últimas contribuyen a que los estudiantes se involucren en el estudio y aprendizaje de contenidos complejos y centrales. Dado que no acontecen espontáneamente en las aulas, fue necesario planificarlas junto a los docentes que luego las implementaron (Kelly et al., 2008). Se co-diseñó con ellos una secuencia didáctica que encarnó nuestras

concepciones teóricas respecto de docente, alumnos y saber a enseñar en el contexto de las instituciones escolares y sus aulas particulares. La secuencia fue implementada por cada docente, observada y registrada por la primera autora, y analizada, desde un paradigma descriptivo-interpretativo, por las dos investigadoras de este artículo.

Contexto y participantes

La selección de los participantes de la investigación fue intencional: convocamos a docentes de Biología 1) comprometidos con su enseñanza, 2) dispuestos a dedicar tiempo al trabajo de producción y reflexión didáctica, y 3) interesados en que en sus clases se leyera y escribiera para aprender su asignatura. Al mismo tiempo, estos docentes debían pertenecer a instituciones educativas contrastantes entre sí, que nos sirvieran para analizar luego los alcances y limitaciones del funcionamiento de la propuesta didáctica en diversos contextos. La investigación se desarrolló así con dos docentes, de sendas instituciones.

La profesora Emilia, su escuela y estudiantes

Emilia es Profesora en Biología y Licenciada en Enseñanza de las Ciencias, con orientación en Didáctica de la Biología. Al momento de la investigación contaba con una experiencia docente de 10 años en escuelas secundarias³ e institutos de formación docente. La institución en la que recogimos datos es una escuela de gestión estatal. Está ubicada en las afueras de la ciudad de Buenos Aires, rodeada por urbanizaciones con viviendas precarias en las que no hay asfalto ni servicios sanitarios. Esta institución recibe, en su mayoría, alumnos de familias de clase trabajadora, con padres que no siempre han podido completar sus estudios de bachillerato. La matrícula, al momento de realizada la recolección de los datos, ascendía a 300 alumnos (en 14 divisiones de 20 estudiantes promedio). Muchos de ellos provienen de otras escuelas con trayectorias escolares interrumpidas, por lo cual presentan sobreedad. El grupo de Emilia, que participó del estudio, corresponde al anteúltimo año de escolaridad obligatoria y estaba integrado por 20 alumnos de entre 16 y 20 años. El ausentismo durante las clases observadas era recurrente, registrando un promedio de 14 o 16 estudiantes por clase.

³ En Argentina, la educación obligatoria consta de preescolar (5 años de edad), escuela primaria (de 6 a 11 o 12 años) y secundaria -también llamada media- (de 12 o 13 a 17 años).

El profesor Lautaro, su escuela y estudiantes

Lautaro es Licenciado en Biología por la Universidad de Buenos Aires, con una experiencia de 10 años dando clases de Biología en escuelas y también en el Ciclo Básico Común (primer año) de la universidad. La escuela donde se realizó el estudio, ubicada en la ciudad de Buenos Aires, es de gestión privada y bilingüe. Su matrícula, de más 240 alumnos (en grupos de 26 estudiantes promedio por aula), proviene de sectores socioeconómicos medios y altos, con padres y madres que mayormente cuentan con formación universitaria. El grupo de estudiantes de Lautaro, correspondiente al anteúltimo año de escolaridad obligatoria, estaba formado por 27 alumnos de 16 y 17 años.

Las investigadoras y el equipo GICEOLEM

Las investigadoras de este estudio, autoras del presente artículo, cumplieron roles diferentes. Ambas compartieron la tarea de analizar los datos y escribir sobre ellos pero solo la primera autora trabajó con los docentes para co-diseñar, evaluar y ajustar la implementación de la secuencia de enseñanza. Carolina es pedagoga con especialización en enseñanza de la lectura y la escritura en nivel medio y superior. Contaba al momento de realizar la investigación con 3 años de participación en el GICEOLEM, con una maestría en Escritura y Alfabetización y experiencia profesional como docente del nivel secundario y asesora pedagógica en ese nivel. Este estudio se desarrolló como parte de su formación doctoral, dirigida por Paula, en el marco del GICEOLEM, grupo de investigación pluridisciplinar que enfoca de qué modos el trabajo con la lectura y la escritura en las diversas materias favorece la inclusión y calidad educativas. En las distintas etapas del presente estudio, Carolina compartió con el grupo sus avances parciales y problemas emergentes del diseño didáctico, las opciones metodológicas y el análisis preliminar de los datos, y recibió comentarios, que aportaron a refinar el trabajo. Ambas investigadoras seleccionaron y analizaron conjuntamente los datos para este artículo.

Dinámica del trabajo colaborativo entre docentes e investigadores

Los dos docentes de Biología y la primera autora se reunieron quincenalmente durante un año y medio. En estas reuniones, se trabajó sobre acuerdos institucionales, se planificó una secuencia didáctica piloto y luego la secuencia didáctica que se estudió en profundidad.

Si bien los docentes mantuvieron su rol -ligado a la enseñanza- y la investigadora se ocupó predominantemente de llevar adelante la indagación, la interacción contribuyó mutuamente a mejorar sus capacidades, en línea con lo observado por Vanderlinde y van Braak (2010). Los docentes discutieron con la pedagoga-investigadora los aportes que ella llevó sobre teoría didáctica y los confrontaron con sus prácticas habituales en el contexto de sus aulas e instituciones. De esa manera, complejizaron sus concepciones sobre la tarea educativa e incorporaron a su labor como docentes algunos quehaceres de investigador (relevamiento y discusión bibliográfica, análisis preliminares); nótese que su participación en el intercambio con colegas para el diseño didáctico y en foros académicos es inusual entre docentes, aunque sumamente enriquecedor para su desarrollo profesional. Por su parte, la investigadora, al compartir con los docentes las tareas de planificación curricular y didáctica, debió estudiar sobre los contenidos de enseñanza (biología molecular), y procuró conocer y tener en cuenta las particularidades de cada institución y de cada aula, lo cual le permitió construir una comprensión más profunda del contexto de la investigación. La colaboración desarrollada se opone al enfoque aplicacionista con división de tareas donde los docentes reproducen las indicaciones de especialistas (Schön, 1991; Brousseau, 2007).

El tema objeto de enseñanza

La elección del contenido a ser enseñado durante la secuencia didáctica se basó en dos criterios: que fuera central en el currículum de la materia y que constituyera un contenido desafiante para los estudiantes, desde el punto de vista de la experiencia de los docentes participantes. Diseñar la secuencia de enseñanza para abordar un tema central y complejo contrasta con los estudios o experiencias innovadoras publicados en la bibliografía, que abordan temas periféricos o menos difíciles Roni et al. (2010).

Concepciones que guiaron el diseño de la secuencia de enseñanza

Nuestras intervenciones en el proceso de diseño didáctico llevado a cabo junto con los docentes están fundadas en qué entendemos por aprender, enseñar, leer y escribir acerca de contenidos disciplinares. Remitimos al lector a las publicaciones donde desarrollamos nuestras concepciones (Carlino, 2005, Carlino et al., 2013 y Roni, 2019) y a aquellas que nos permitieron aprender sobre la naturaleza del objeto de enseñanza, la Biología (Orange, 2012).

Producción y recolección de datos

El proceso para obtener los datos tuvo tres etapas. La primera consistió en el trabajo - durante un año y medio- de la primera autora con los dos profesores para conocer las condiciones institucionales de su labor, acordar criterios y co-diseñar la secuencia didáctica. Durante esta etapa, la investigadora visitó las escuelas, entrevistó a sus directivos, conversó en varias ocasiones con los docentes, y presencié 3-4 horas de clase en cada aula, para conocer las usuales prácticas de enseñanza y las características del grupo-clase. Luego de esta observación naturalista, se diseñó junto con los docentes una secuencia de enseñanza preliminar de 6 horas de clase sobre estructura del ADN, en un aula, y determinismo biológico, en otro aula, y se implementó, como piloto, para que docentes y alumnos trabajaran en torno a las situaciones de lectura y escritura que serían objeto de indagación en la secuencia finalmente estudiada, y que no formaban parte de la enseñanza usual. Se pretendió familiarizar a los participantes con ellas para que luego no resultaran disruptivas. De esa forma, se estabilizó la inmersión en el campo y se redujo -en la segunda etapa- la perturbación provocada por la presencia del investigador en el aula (Maxwell, 2005). La implementación piloto fue observada y registrada. Asimismo, en esta etapa, se leyeron documentos curriculares, de aula, institucionales y jurisdiccionales, así como otro material bibliográfico proporcionado por los docentes, para entender el enfoque de su materia, sus contenidos y de qué modos la lectura y la escritura estaban incluidas y/o podrían incluirse para enseñarlos. Finalmente, se co-diseñó con los docentes una secuencia de enseñanza sobre síntesis de proteínas, consistente en 7 clases de dos horas cada una, para ser probada y analizada como material central de este estudio.

La segunda etapa consistió en observar la implementación de dicha secuencia en sendas aulas, así como en reuniones semanales entre la primera autora y los docentes para discutir sobre la marcha de esta implementación: para resaltar emergentes, preservar los propósitos de enseñanza y modos de intervención docente acordados, o bien para considerar imponderables, reformular previsiones, ajustar las situaciones didácticas planificadas, o para rediseñarlas en función del análisis *in situ* de las clases, que habían sido observadas, registradas y audio-grabadas.

Por último, en la tercera etapa, se realizaron entrevistas semiestructuradas a estudiantes y a los docentes sobre la experiencia de enseñanza vivenciada. También se fotocopiaron las evaluaciones escritas finales con los comentarios y calificaciones de los docentes y las carpetas que facilitaron los alumnos. Las observaciones de clase se convirtieron en registros escritos basados en la transcripción del audio de las clases, y en la toma de notas (gestos, movimientos e impresiones durante la observación).

Estrategia de análisis

El análisis, realizado en conjunto entre ambas autoras de este artículo, focalizó las situaciones de escritura, lectura y oralidad llevadas a cabo. Se leyeron reiteradamente los registros de clase, para identificar episodios (Sánchez et al., 2010) de la acción conjunta entre docentes y alumnos (Sensevy, 2011) y caracterizar las interacciones que resultaron más fecundas. Estos datos atravesaron un lento proceso de codificación, en el cual se desestimaron, incluyeron y redefinieron códigos mediante la comparación de fragmentos y la inclusión de un interjuez, quien discutió y estabilizó el sistema de categorías (Denzin, 1970). Por último, se reconocieron meta-códigos que agruparon aquellos códigos entre los cuales se identificaron relaciones y propiedades comunes (Miles y Huberman, 1994).

Resultados

En este apartado exponemos las decisiones didácticas que se acordaron con los docentes para involucrar a los estudiantes en el trabajo intelectual de comprender el tema Síntesis de Proteínas (SP) a través de la lectura, la escritura y la discusión sobre lo leído y escrito. Además, analizamos microgenéticamente un extracto de interacciones en el aula para ilustrar las intervenciones docentes que resultaron fructíferas.

a) Rasgos de la secuencia didáctica resultantes del trabajo colaborativo

La Tabla 1 esquematiza las actividades planificadas e implementadas. En amarillo sombreamos lo que los alumnos leyeron, en verde lo que debieron escribir, y en rosa el material multimedial que visionaron.

Secuencia Didáctica sobre Síntesis de Proteínas - Resumen

CONTEXTUALIZACIÓN

Semana 1:

Trabajo desde diferentes prospectos de medicamentos para el análisis de la inhibición o estimulación de la fabricación de una proteína. Se releven conocimientos previos mediante la elaboración de un cuadro y se promueve una problematización mediante la escritura de un texto breve sobre lo que se sabe de la SP.

Semana 2:

Primer acercamiento a la SP completa mediante la proyección de una animación muy esquemática y una analogía escrita que lo compara con la elaboración de una tortilla de papas. Aquí se escribe un texto síntesis de lo visto hasta el momento.

DESCONTEXTUALIZACIÓN

Semana 3:

Acercamiento en profundidad a la etapa de Transcripción mediante el análisis de dos animaciones 3D y la elaboración de textos (epígrafes) que explicaran las imágenes congeladas del segundo de ellos, con apoyatura en fuentes compendiadas en un Dossier de lecturas.

Semana 4:

Acercamiento en profundidad a la etapa de Traducción mediante el análisis de dos animaciones 3D y la elaboración de textos (epígrafes) que explicaran las imágenes congeladas del segundo de ellos, con apoyatura en fuentes compendiadas en un Dossier de lecturas.

RE-CONTEXTUALIZACIÓN

Semana 5:

Transcripción y traducción concreta de un gen hipotético armado en el pizarrón. Análisis de dos artículos periodísticos.

Semana 6:

Análisis de los comentarios subidos por otros usuarios de la animación en 3D proveniente de Youtube (sobre la que trabajaron en las clases 3 y 4), y producción de respuestas a estos.

Reflexión sobre los titulares de la Revista Forbes respecto de la posibilidad de los genes de influir en el comportamiento de las personas y su puesta en relación con un fragmento de un texto fuente. Elaboración de carta al editor.

Semana 7:

Evaluación escrita e individual en la que se recrean actividades similares a las de la secuencia.

Tabla 1: *Secuencia didáctica co-diseñada sobre Síntesis de Proteínas.*

Un primer rasgo que la Tabla 1 exhibe fue la decisión de que la secuencia contemplara cuatro etapas de trabajo en el aula: 1- problematización, 2- trabajo sobre el contenido de

forma descontextualizada, 3-re-contextualización en nuevas situaciones del contenido trabajado, y 4- evaluación de lo aprendido. Se dedicó dos semanas para cada etapa, salvo para la evaluación que llevó una única clase.

La etapa de problematización tuvo por objetivo despertar en los estudiantes la necesidad e interés por aprender sobre el tema de SP. Para ello, se narró una situación verídica en la cual alguien cercano tuvo un problema de salud en la piel y se le recetó un medicamento cuyo prospecto médico explicaba que su modo de acción involucraba el proceso de síntesis de proteínas. De igual modo, se leyeron otros prospectos de sustancias químicas destinadas a tratar problemas en animales y plantas, en los que también se describe la SP como modo de acción de un medicamento. Así, se procuró situar en un contexto auténtico, y de la vida ciudadana, el proceso molecular de SP que se iba a estudiar, para dotarlo de sentido y permitir que los estudiantes comenzaran a preguntarse acerca de cómo operan estas sustancias químicas a nivel molecular para tratar los problemas médicos o sanitarios por los cuales se aplican.

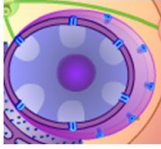
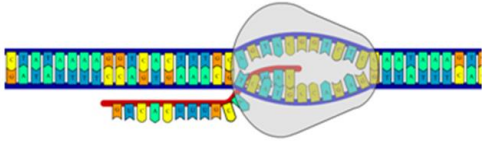
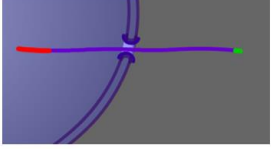
Después de estas dos semanas, en las que los alumnos se fueron apropiando de las preguntas que motivaban el estudio del tema, se abordaron los contenidos en forma abstracta (modelo teórico disciplinar sobre los procesos moleculares de SP: Transcripción y Traducción) para permitir responder las preguntas iniciales.

La tercera etapa se abocó a la recontextualización de los contenidos trabajados en nuevas situaciones desafiantes, que a su vez requirieron abordar nuevos contenidos. Se propuso comentar críticamente notas periodísticas y foros de redes sociales, donde se aludía al rol de los genes y la herencia (que involucran el proceso de SP).

Por último, se propuso una evaluación escrita individual con consignas similares a las realizadas durante las clases previas (Figura 1).

Evaluación de Biología


1. Redactá un epígrafe para las siguientes imágenes de manera tal que relacionen el proceso que está ocurriendo.

3. Postea una respuesta al comentario que “rgamboa78” ingresó en [Youtube](#) sobre el video “Viaje al interior de las células”.

Recuerden que el primer paso donde aparece el ADN y el ARN m se llama la Traducción del ADN, y actúan los genes (ADN) y los codones (ARNm)
 rgamboa78 hace 1 año

4. Utilizando los siguientes conceptos (historia personal, síntesis, aprendizaje, gen, cultura, proteína, información, comportamiento humano). Escribí una carta de lectores que argumente en contra de la siguiente noticia.



El Determinista
Descifrando tu ADN para que ya no te hagas más preguntas
 Año 57 de la era molecular - Martes 12 de octubre de 2010- Nº 9320 - \$5,19
 Es un publicación de Instituto Técnico de Masachurex
 Seguínos online en www.eldeterminista.com

EL GEN DE LA INFIDELIDAD




Fig. 1: Algunos ítems de evaluación individual escrita de la secuencia didáctica implementada

El segundo rasgo de la secuencia didáctica atañe al entrelazamiento de las situaciones de lectura, escritura y diálogo en torno al contenido de la SP. Leer para escribir, visionar material multimedial para discutir, escribir para reescribir conjunta y colaborativamente, nutrieron y desarrollaron la comprensión de las nociones puestas en juego.

Otro criterio que se tuvo en cuenta en la secuencia didáctica es que incluyera, además de textos de estudio, géneros de circulación social extraescolar: prospectos médicos, artículos periodísticos, foros de redes sociales. Asimismo, los alumnos leyeron sobre síntesis de proteínas a partir de un *dossier*, que compiló capítulos de manuales, fragmentos de enciclopedias digitales abiertas, cuadernillos del primer año de universidad, etc. (Figura 2). Visionaron material de *Youtube* sobre SP, y consultaron una biblioteca digital especializada en la disciplina: <http://www.stolaf.edu/>. Finalmente, discutieron críticamente los títulos de la portada de una revista de negocios empleando

el conocimiento científico aprendido. Por otro lado, produjeron textos argumentativos, como cartas al editor de un periódico, posteos en youtube, epígrafes de imágenes de un video, etc. Como un recurso para empezar a trabajar el tema, respondieron por escrito preguntas globales sobre lo leído y visionado que, a diferencia de las habituales preguntas de localización, no se resuelven extrayendo porciones de los textos, sino construyendo ideas a partir de relacionar distintas partes del material.



Fig. 2: Ejemplos de textos sobre los que se trabajó en la secuencia didáctica

Un cuarto rasgo de la secuencia fue considerar la naturaleza del contenido en juego y las representaciones que se hacen de éste en el campo de la biología. Los biólogos acuden frecuentemente a la imagen para explicar sus objetos de estudio. Pero, en el caso de la biología molecular, los fenómenos no se ven ni siquiera en microscopios sino que se infieren de evidencias que permiten a los investigadores elaborar modelos teóricos, que dan origen a representaciones gráficas y maquetas tridimensionales. En las clases de biología del nivel medio se suelen utilizar gráficos estáticos en 2D. Sin embargo, en la secuencia decidimos acudir a materiales multimediales de los procesos moleculares de forma animada (en movimiento) y en algún caso en 3D. Así, propusimos visionar estas animaciones para ver en movimiento los procesos moleculares estudiados, dialogar sobre ellos y escribir: responder preguntas abiertas sobre estas (“¿qué ven aquí?”, “¿qué entendieron de lo que vieron?”), elaborar epígrafes de las imágenes visionadas, leer, analizar y responder posteos de las animaciones en *YouTube* (Figuras 3 y 4).

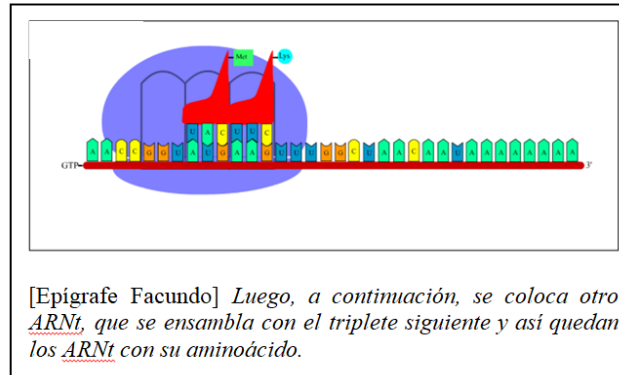


Fig.3: Animación sencilla en 2D con epígrafe producido por uno de los estudiantes



Fig.4: Animación compleja en 3D sobre las cuales los alumnos escribieron comentarios en YouTube

Otro aspecto de la secuencia didáctica que resultó del trabajo conjunto fue su duración. Frecuentemente, este tema llevaba 8 horas de desarrollo en las clases de estos profesores y, en la secuencia implementada, se extendió a 14 horas. Esto se debió a que el trabajo sobre la interpretación de las fuentes, la reescritura de las producciones de los estudiantes y la discusión en torno a lo leído, escrito y visionado, lentificó pero al mismo tiempo enriqueció el trabajo sobre el contenido a aprender. Entendimos que, al ser el contenido con mayor protagonismo en el programa anual de esta materia, ameritaba expandir tiempos y esfuerzos en esta unidad temática.

Finalmente, otro rasgo que se procuró estuviera presente en las distintas etapas de la secuencia fue que los docentes intervinieran para ayudar a definir conjuntamente con los alumnos qué sabían hasta el momento y qué necesitaban aprender. Esta delimitación de lo sabido y de lo no sabido cumplió varias funciones. Por un lado, contribuyó a ir

chequeando qué ideas podían darse por conocidas y resultaban útiles para empezar a entender aquello que no sabían, de modo de avanzar juntos hacia el nuevo conocimiento buscado. Por otro lado, circunscribió los desafíos de aprendizaje para que resultaran abordables en cada etapa. Eso estableció metas de trabajo factibles y sostuvo la motivación. Además, esta delimitación permitió ir reconociendo avances y logros compartidos en el camino al saber, con la satisfacción inherente.

b) Intervenciones docentes

El análisis de la actividad conjunta entre docentes y alumnos exhibe de qué modo los docentes favorecieron el trabajo intelectual de los alumnos sobre la comprensión de los contenidos (Roni, 2019). La Tabla 2 ilustra una situación plenaria de puesta en común en la cual el profesor intervino para sostener los intercambios entre los estudiantes en torno a lo leído, escrito y visionado. Por un lado, procuró evitar enunciar de entrada su saber erudito, antes de que los estudiantes pudieran formular lo que iban entendiendo del tema. Por otro lado, sabiendo lo complejo que resulta comprender los procesos moleculares enseñados, sostuvo la discusión para que las ideas fueran acompañadas de justificaciones, objeciones, aclaraciones, preguntas, etc., en búsqueda de una convalidación colectiva basada en la argumentación sostenida.

También se observa que la escritura de estas respuestas no tuvo por fin dejar completado un cuestionario sino que los alumnos se conectaran con lo que entendían del tema, para jerarquizar sus ideas y explicitar sus interpretaciones de cara al diálogo plenario, en el cual confrontaron su comprensión y producción con la de sus pares, para luego, colaborativamente complementar o reformular lo entendido.

Clase de Biología de Lautaro (3° semana de la secuencia): El docente formuló tres preguntas, que los estudiantes debieron responder individualmente en clase a partir de mirar un video con una animación sobre el proceso molecular de Transcripción y de lo que previamente habían leído. Las preguntas fueron: A. ¿Por qué la primera etapa de la síntesis se denominará transcripción?, B. ¿Por qué el ADN es tan importante en esta etapa?, C. ¿Qué es un GEN? Luego, durante la puesta en común, varios alumnos leen sus respuestas escritas. En esta situación, una alumna formula la pregunta que encabeza el siguiente intercambio:

Interacciones

119. Belén : ¿Es lo mismo decir ARN mensajero que ADN mensajero?

120. Prof. L: No. ¿Alguien le puede contestar la pregunta a Belén?

-
121. Dana: ¿Cuál es la pregunta?
122. Prof. L: ¿Es lo mismo decir ARN mensajero que decir ADN mensajero?
123. Alumnos: No.
- 124. Prof. L: ¿Por qué?**
125. Sebastián: Porque el ARN y el ADN son dos cosas distintas.
126. Julia: Una cosa es el ADN y otra cosa es el ARN. Creo que no existe el ADN mensajero. El ADN es ADN.
127. Prof. L: Bien. Muy buena esa pregunta [se refiere a la respuesta de Julia en 126]. **¿Por qué será que no existe el ADN mensajero?** [Contestan muchos a la vez en voz muy alta; y ninguno en particular]
128. Prof. L: A ver, el mensaje tiene que estar en el ADN. ¿o no?
129. Agustina : Pero el ADN no es el encargado de enviarlo.
130. Ignacio : Sí, pero el ADN es todo el mensaje, toda la cadena, el ARN es una parte de la cadena.
- 131. Prof. L: ¿Se escuchó lo que dijo Ignacio?**
132. Alumnos : Sí. Otros As : No.
- 133. Prof. L: Decilo de nuevo.**
134. Ignacio: El ADN es toda la cadena y el ARN es una parte de la cadena .
135. Prof. L: Bien. El ADN contiene la totalidad de la información y sin embargo el ARN mensajero es la copia de una parte.
-

Tabla 2. *Extracto de una puesta en común sobre el proceso de Transcripción en la SP*

Según muestra la Tabla 2, el docente realizó dos tipos de intervenciones: devolvió a los alumnos el derecho y la responsabilidad de abordar la pregunta formulada por una compañera, y fue pidiendo justificaciones de las respuestas. Lo hizo a expensas de ser él mismo quien respondiera y justificara al inicio. De este modo, el docente devolvió la pregunta de Belén (intervención 119) al conjunto de la clase para que ayudara a pensar sobre lo leído y observado en la animación. Aunque en (120) respondió él mismo la pregunta inicial, inmediatamente alentó a que fuera discutida por los alumnos. Es posible conjeturar que ese “no” del docente fue una respuesta “refleja”, irrefrenable, típica del rol docente habitual. Sin embargo, acto seguido probablemente se dio cuenta que si él continuaba explicando las razones de su respuesta, obturaría la posibilidad de que fueran los alumnos quienes explicitaran sus comprensiones incipientes. De todos modos, ese “no” inicial resultó útil en la medida que circunscribió el desafío por delante. El docente acababa de establecer que el ADN y el ARNm “no” eran lo mismo pero aún quedaba la tarea, delegada en los alumnos, de explicar por qué. Así, al pedir que fueran otros estudiantes quienes respondieran la pregunta de Belén, sostuvo el diálogo entre los estudiantes para favorecer la formulasen sus ideas (en 120, 122, 131, 133) y las justificaran (en 124, 127 y 128). Las intervenciones del docente que alentaron la

participación modificaron cualitativa y cuantitativamente el tiempo de trabajo sobre el tema en clase. Cada “¿se escuchó lo que dijo el compañero?”, cada “decilo de nuevo”, cada “¿alguien le puede contestar?”, cada “¿por qué...?” fue una nueva invitación a participar, a revisar lo dicho, y con ello lo entendido. El trabajo que el docente promovió en torno a las producciones individuales de los estudiantes sirvió para desarrollar conjuntamente la comprensión del tema. Esta labor colectiva lleva más tiempo que la exposición del docente o la validación unilateral de su parte, pero a la vez ofrece reiteradas oportunidades para comprender.

Discusión y conclusiones

En este trabajo partimos de una situación habitual observada en aulas de escuelas del nivel secundario en Argentina: los docentes suelen organizar sus clases en base a su exposición y, cuando dan para leer a los alumnos, les piden responder cuestionarios que pueden resolverse sin comprender los temas que estudian (Rosli y Carlino, 2019).

A partir del trabajo colaborativo con dos profesores de la asignatura Biología, exploramos una situación diferente mediante el co-diseño de una secuencia de enseñanza, cuya implementación en cada aula fue observada, registrada y analizada. El objetivo de favorecer en los estudiantes el compromiso con la tarea intelectual de comprender se materializó en:

- 1) abordar el tema mediante aproximaciones sucesivas en las que los contenidos se trabajan recursivamente en distintos niveles de abstracción y generalidad (problematización-contextualización, descontextualización, recontextualización).
- 2) entramar lectura, escritura, visionado de animaciones y diálogo para ayudar a explicitar, justificar y eventualmente reformular lo que cada alumno interpreta.
- 3) invitar a los estudiantes a ejercer en clase prácticas de estudio y prácticas del lenguaje de uso social extraescolar con diversidad de fuentes.
- 4) utilizar recursos propios de la disciplina de referencia, en este caso, las representaciones animadas de los procesos moleculares.
- 5) dedicar tiempo suficiente para abordar contenidos difíciles, para que las interpretaciones individuales puedan ser formuladas y confrontadas, para que los alumnos tengan ocasión de justificar y chequear el conocimiento que van elaborando.

6) intervención periódica de los docentes para delimitar lo sabido hasta ese momento, así como lo que se necesita averiguar para determinado fin. Esta delimitación regula el trabajo de interpretación al establecer sucesivas metas de conocimiento.

El análisis de las interacciones en situaciones de discusión sobre lo leído, visionado y escrito, del que hemos incluido sólo un ejemplo, refleja que los estudiantes fueron impulsados, por la intervención docente, a ejercer una labor intelectual inusual: formular sus interpretaciones (aunque estuvieran alejadas del saber erudito), justificarlas frente a los demás, prestar atención a la interpretación de los pares, contrastarlas con las propias, discutir ideas con argumentos, y buscar modos de validación acudiendo a materiales fuente y, solo como última instancia, a la convalidación del profesor.

Nuestros resultados se alinean con lo reseñado en las publicaciones antecedentes y muestran de qué modo es posible ayudar a ejercer en clase esta práctica cognoscitiva, necesaria para aprender temas de estudio desafiantes. Esta práctica -que entrelaza escritura, lectura, y oralidad sobre contenidos disciplinares- no se suele enseñar en las clases de Lengua (o de redacción y comprensión lectora) porque el tema sobre el que se lee y escribe allí corresponde al ámbito literario o periodístico, etc., pero no a campos disciplinares alejados del saber del docente de lengua, como Biología.

La falta de enseñanza de un saber-hacer imprescindible para el estudio y para la vida social ciudadana (el proceso de leer para entender, de relacionar, de argumentar, de no aceptar cualquier idea a menos que tenga algún fundamento) tiene consecuencias de largo alcance: deja desprovistos de la posibilidad de participar de estas prácticas de pensamiento crítico (Rivero et al., 2023) a quienes carecen de oportunidades extraescolares para aprenderlas. Y los deja a merced del pensamiento ajeno, que podría imponérseles fácilmente, dado que no habrán aprendido a requerirle fundamentación racional. En este sentido son varios los estudios que apoyan el valor de favorecer en el aula el compromiso y la comprensión científica (Blanco Anaya et al., 2019; Ruiz et al., 2021)

Este artículo aspira a mostrar que, para ayudar a entender temas difíciles y para ayudar a desarrollar una actitud crítica sobre el conocimiento, no alcanza con que el docente explique el tema, dé a leer para responder preguntas, y corrija lo escrito. Es preciso que planifique de qué modo involucrar al conjunto de los alumnos en el esforzado trabajo

intelectual de ir comprendiendo en interacción con otros para revisar, fundamentar y retrabajar lo entendido.

The authors have no conflicts of interest

Autors contributions:

Carolina Roni: Conceptualization, Data curation, Formal Analysis, Funding acquisition, Investigation, Methodology, Project administration, Resources, Supervision, Writing – original draft, Writing – review & editing

Paula Carlino: Conceptualization, Formal Analysis, Funding acquisition, Investigation, Methodology, Project administration, Resources, Supervision, Validation, Writing – original draft, Writing – review & editing

Código de Evaluación, Aprobación y Validación de la Investigación por la institución responsable: CONICET 103201001024470.

Referencias

Bazerman, C., Little, J., Bethel, L., Chavkin, T., Fouquette, D., y Garufis, J. (2005). *Reference Guide to Writing Across the Curriculum*. West Lafayette: Parlor Press.

Blanco Anaya, P., Díaz de Bustamante, J. y Mendonça, P. C. C. (2019) Las destrezas argumentativas en la evolución de modelos en una actividad de geología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(3), 3105. <https://doi.org/RevEurekaensdivulgcienc.2019.v16.i3.3105>

Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: El Zorzal.

Bustos, A., Montenegro, C., Tapia, A., y Calfual, K. (2017). Leer para aprender: Cómo interactúan los profesores con sus alumnos en la Educación Primaria. *Ocnos*, 16 (1), 89-106. http://dx.doi.org/10.18239/ocnos_2017.16.1.1208

Carlino, P. (2005). *Escribir, leer, y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/3>

Carlino, P. (2022). Investigar la enseñanza con/ de la lectura y escritura a través del currículo. Ponencia presentada al Seminario «Teoría de la Literatura, Literatura Comparada y Educación Literaria», organizado por la Cátedra «Desiderio Navarro» de la Universidad de Sancti Spíritus «José Martí Pérez», Cuba, 26 y 27 de septiembre de 2022. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/299>

Carlino, P. y Cordero, G. (2023). Enseñar con escritura y enseñar a escribir: enfoque entrelazado mediante colaboración interdisciplinaria. *Lengua y Sociedad*, 22 (2), 293-322. <https://www.aacademica.org/paula.carlino/306>

Carlino, P. Iglesia, P. y Laxalt, I. (2013). Concepciones y prácticas declaradas de profesores terciarios en torno al leer y escribir en las asignaturas. *Revista de Docencia Universitaria*, 11 (1), 105-135.

Denzin, N. K. (1970). *Sociological methods: a source book*. Chicago: Aldine Company.

Espinoza, A., y Casamajor, A. (2018). Leer para aprender Ciencias Naturales: un escenario poblado de imágenes, creencias y ocurrencias. *Espacios en Blanco. Revista De Educación (Serie Indagaciones)*, (28), 107-129. Recuperado a partir de <https://ojs2.fch.unicen.edu.ar/ojs-3.1.0/index.php/espacios-en-blanco/article/view/91>

Fitzgerald, J., y Shanahan, T. (2000). Reading and writing relations and their development. *Educational Psychologist*, 35(1), 39–50. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3501_5

Graham, S. y Hebert, M. (2010). *Writing to Read: Evidence for How Writing Can Improve*. Carnegie Corporation Time to Act Report. Washington, DC: Alliance for Excellent Education.

Kavanagh, S. S. y Rainey, E. C. (2017). Learning to Support Adolescent Literacy: Teacher Educator Pedagogy and Novice Teacher Take Up in Secondary English Language

Arts Teacher Preparation. *American Educational Research Journal*, 54(5), 904–937.
<https://doi.org/10.3102/0002831217710423>

Kelly, A., Lesh, R., y Baek, J. (Eds) (2008). *Handbook of Design Research Methods in Education*. NY: Routledge.

Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Miles, M. B. y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: And expanded sourcebook* (2nd Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Orange, C. (2012). *Enseigner les sciences: Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. Bruxelles: De Boeck.

Pearson, P.D., Palincsar, A.S., Biancarosa, G. y Berman, A. (Eds.). (2020). *Reaping the rewards of the Reading for Understanding initiative* (pp. 216–50). Washington, DC: National Academy of Education.

Rainey, E., Maher, B. y Birr Moje, E. (2020). Learning disciplinary literacy teaching: An examination of preservice teachers' literacy teaching in secondary subject area classrooms. *Teaching and Teacher Education*, 94.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103123>

Rivero, P., Aso, B. y García-Ceballos, S. (2023). Progresión del pensamiento histórico en estudiantes de secundaria: fuentes y pensamiento crítico. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 25, e09, 1-16.
<https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e09.4338>

Ruiz, C., López-Banet, L. y Ayuso E. (2021) Conocimientos y valoraciones de estudiantes de bachillerato sobre la utilización de aplicaciones biotecnológicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*18(1), 1102. doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1102

Roni, C. (2019). *Acciones docentes durante situaciones didácticas con lectura y escritura en Biología del nivel secundario* (Tesis doctoral). Doctorado en Ciencias de la

Educación. Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar>

- Roni, C., Rosli, N., y Carlino, P. (2010). ¿Cómo se lee y se escribe para aprender las asignaturas de la escuela secundaria? Hacia un estado del arte. Memorias del II Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología, XVII Jornadas de Investigación y Sexto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR (Tomo I, p. 515). Buenos Aires: Ediciones Facultad Psicología UBA.
- Rosli, N. y Carlino, P. (2019). Puestas en común de respuestas escritas a guías de lectura en materias del nivel secundario. En C. Bazerman, B. Gonzalez Pinzón, D. Russell, P. Rogers, L. Peña, E. Narváez, P. Carlino, M. Castelló y M. Tapia (Eds.), *Conocer la escritura: investigación más allá de las fronteras*. Bogotá: Editorial Javeriana y WAC Clearinghouse. <https://doi.org/10.37514/INT-B.2019.0421>
- Sánchez, E., García, R. J., y Rosales, J. (2010). La lectura en el aula. Qué se hace, qué se debe hacer y qué se puede hacer. Barcelona: Graó.
- Schön, D. (1991). La formación de profesionales reflexivos. Barcelona: Paidós MEC.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir: Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.sense.2011.01>
- Townsend, D., Barber, A., y Carter, H. (2020). Learning Academic Language, Comprehending Text. In Birr Moje, E., Afflerbach, P.P, Enciso, P. y Lesaux, N.K. (eds.), *Handbook of Reading Research (V)*. Routledge.
- Vanderlinde, R. y van Braak, J. (2010). The gap between educational research and practice: views of teachers, school leaders, intermediaries and researchers. *British Educational Research Journal*, 36 (2), 299-316.

Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.