



Curso de Posgrado: La construcción de analogías para pensar la enseñanza mediada por tecnologías de Química y Física en la escuela secundaria.

Docentes responsables:

Mg. Marcelo Salica (UNCo)

Esp. Patricia Olea (UNCo)

Dra. María Valeria Olguín (UNCo)

1. Fundamentación

Cada área de conocimiento y sus disciplinas tienen el desafío particular de integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para su enseñanza. En el caso de las Ciencias Naturales, en particular la Química y la Física, disciplinas que se ocupan del presente curso de posgrado, el reto se focaliza en la necesidad de lograr dicha integración de modo que el contenido abstracto de las ideas científicas sean comprendidas, y para ello es necesario apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje integrando el componente tecnológico y pedagógico con el disciplinar (Valbuena-Rodríguez, 2012; Valbuena-Rodríguez y Navarro-Ramírez, 2016). Si bien, este problema ya cuenta con un importante desarrollo aún queda mucho por resolver, tal es así que dicha situación quedó expuesta por los efectos de la pandemia del Covid-19. Durante el aislamiento y distanciamiento social, los docentes se encontraron enseñando en una modalidad de emergencia y remota denominada así por Hodges, Moore, Lockee, Trust y Bond (2020), pero posterior a la misma volvieron gradualmente a la presencialidad. Sin lugar a dudas, la comunidad educativa experimentó un proceso de fuertes cambios sin la posibilidad de su planificación previa (Villamil Negrete y Vega Cauich, 2022). Esta situación expone la necesidad de formar a los docentes en el diseño y creación de materiales didácticos mediados por las TIC que resulten flexibles y versátiles para la enseñanza de las ciencias, que integren la modalidad presencial y remota o b-learning, modalidad que recibe diversas denominaciones tales como alternada, híbrida o mixta, dado que depende de las diversas combinaciones metodológicas.

Si bien, el hito vivido por la pandemia expuso la necesidad de fortalecer la formación docente continua e inicial en el diseño y organización de materiales didácticos mediado por las TIC, esto constituye una de las principales demandas del siglo XXI. La misma exige incorporar nuevos aportes digitales para atender la diversidad de escenarios educativos caracterizados por la interactividad, de carácter constructivistas, innovadores, multimedia, pedagógicos e



hipertextuales (Area, 2017; Bautista, Martínez e Hiracheta, 2014; George, 2020; Gallardo Fernández, Fernández y Vega Navarro, 2021). Formar a los docentes para atender las actuales demandas del presente siglo, implica reconocer la complejidad que conlleva lograr la reconversión digital de los profesionales de la educación, y para ello resulta necesario atender dicha formación generando conocimiento desde la investigación interdisciplinar. Tal es el caso de la presente propuesta de formación de posgrado, la cual pone en diálogo la Psicología cognitiva con la Didáctica de las Ciencias Naturales y la Tecnología. Algunos aportes incipientes en esta línea de investigación, se hallan en las primeras publicaciones de Salica y Olguín (2022), en la cual se caracteriza el diseño de material didáctico hipermedia en un contexto de formación cognitiva para la enseñanza de la Química. En tal publicación, se destaca la necesidad de atender la calidad pedagógica de los recursos y actividades (Area, 2020), sus características y funciones de modo que logren ser una herramienta potente y evitar la sobrecarga cognitiva. Se advierte incluso que un material no es meramente creativo por la novedad, sino que el mismo debería poder satisfacer los objetivos de su diseño y ser coherentes con los problemas pedagógicos y didácticos (Salica y Olguín, 2022) de su contexto educativo.

Un material didáctico mediado por las TIC es un recurso de base digital y multimodal, cuyo diseño se focaliza en la enseñanza de un contenido específico a un destinatario determinado (Odetti, 2012; Schwartzman y Odetti, 2013). El mismo puede ser de múltiples modalidades derivadas del e-learning (b-learning, u-learning, d-learning, m-learning, entre otros). Sus variantes pueden generar múltiples interacciones (instruccionales y/o sociales) y que son entendidas como propiedades de tipo relacionales que posibilitan una comunicación entre la persona y la interfaz digital y/o virtual, también denominado *affordance* (Scolari, 2004; Almagro, 2020).

En la investigación de la que se desprende el presente curso¹, el proceso de formación cognitiva se focaliza en el desarrollo de las propiedades relacionales mediante el Pensamiento Analógico (PA), como formas de transformar la práctica pedagógica mediada por las tecnologías y por ende la formación inicial de los profesores de Química y de Física (Leal-Urueña, 2017). De esta manera se promueve el desarrollo de saberes como el Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPCK, por sus siglas en inglés: Technological Pedagogical Content Knowledge) durante el diseño del material didáctico mediado por las TIC. Esto hace que la función mediadora de dichos recursos entre el profesorado, el contenido y el estudiantado, constituyen saberes indispensables para la formación docente inicial y en consecuencia para la mejora de la enseñanza de las ciencias (Salica y Olguín, 2022).

¹ Proyecto de Investigación: Intervenciones mediante analogías para potenciar las habilidades argumentativas, creativas y de enseñanza-aprendizaje, (C158). FACE-Universidad Nacional del Comahue.



El marco conceptual conocido como TPCK, desarrollado por Mishra y Koehler (2006), fundamentan la integración de la tecnología en el currículo, surge como consecuencia de la intersección de categorías conceptuales tales como el conocimiento tecnológico, el conocimiento pedagógico y el conocimiento disciplinar. De esta manera, el desarrollo del TPCK por parte de los docentes es fundamental para una potente enseñanza con tecnología (Koehler, Mishra y Cain, 2015), creando un espacio de interacción persona-ordenador, con el potencial de diversificar y transformar las formas de producir y gestionar el conocimiento en los entornos educativos mediados por las TIC.

El desarrollo de este tipo de formación promovido por las habilidades cognitivas como el PA, se fundamenta en la idea de que este tipo de razonamiento posibilitará la mejora de la comprensión de las interacciones persona – interfaz digital. Como las analogías admiten una gran diversidad de actividades cognitivas, esto hace que sean objetos de interés en la Psicología Cognitiva dado que su estudio resulta de importancia en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Por otra parte, este tipo de habilidad ofrece la posibilidad de identificar y caracterizar las similitudes entre dos situaciones y generar la transferencia de conocimientos desde el dominio mejor conocido o análogo base (AB) al dominio menos conocido o análogo meta (AM). Este tipo de pensamiento es uno de los más complejos que emplean las personas y constituye uno de los mecanismos cognitivos más empleados para buscar patrones que vinculan ideas, conceptos, situaciones y dominios diversos (Trench y Minervino, 2020), promoviendo la heurística de las personas para la creación y diseño de materiales educativos. Es por ello que el estudio de los procesos de razonamiento por analogía durante la formación docente inicial y continua “habilita formas de representación retrospectiva -pensar lo que se busca hacer con bases a un AB- y prospectiva -planificar lo que se desea hacer de acuerdo a un AM que funciona como modelo-” (Salica y Olguin, 2022, en prensa).

Se busca entonces que los destinatarios de este curso de posgrado puedan vivenciar y reflexionar sobre el uso del pensamiento analógico como docentes, durante el diseño y planificación de materiales didácticos mediados por tecnología para la enseñanza de la Química y la Física.

2. Objetivos:

- Explorar el uso de la construcción de analogías para la enseñanza mediada por tecnologías de la Química y la Física.
- Conocer la potencialidad del uso de las analogías para el diseño y planificación de propuestas de enseñanza mediadas por tecnologías para Química y Física.



3. Destinatarios/os: Docentes y/o alumnos avanzados de los profesorados de Nivel Medio del área de Ciencias Naturales (Química y Física), Estudiantes de carreras de Posgrado del área de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

4. Modalidad de dictado:

Virtual

5. Requisitos de cursado

Mínimos:

- Título de grado universitario y/o terciario, con una duración mínima de 4 años o certificado que acredite un 80% de la carrera.
- Asistencia al 80 % de las clases sincrónicas.

6. Contenidos mínimos

Bloque temático 1: Enseñanza mediada por tecnologías.

Aportes de la filosofía. Teorías del aprendizaje digital: constructivismo y conectivismo. Aprendizaje Ubicuo. Diálogo didáctico Mediado. Plataformas de aprendizaje. Modalidades de enseñanza a distancia, desde el e-learning y sus derivados. Affordance.

Bloque temático 2: Las analogías en la enseñanza de las ciencias

El concepto de analogía de acuerdo al enfoque estándar. Aportes de la Ciencia Cognitiva y la Neurociencia. Los usos diversos del pensamiento analógico. Analogías intradominio y analogías interdominio: su papel relativo en la creatividad. Los subprocesos implicados en el proceso analógico.

Bloque temático 3: Analogías y propuestas didácticas mediadas por tecnologías

Las analogías como herramientas cognitivas del docente para la construcción de propuestas didácticas mediadas por tecnologías.



7. Bibliografía

Bloque 1:

Albarello, F. (2019). *Lectura transmedia. Leer, escribir, conversar en el ecosistema de pantallas*. Ampersand.

Almagro, M. (2020). Límites de la noción de affordance y de la concepción de lo mental en el marco de la psicología ecológica, *Teorema*, (1), 135-149. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7344666>

Area, M. (2017). La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg. *RELATEC, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(2), 13-28. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.2.13>.

Burbules, N. (2014). Los significados del “aprendizaje ubicuo”. *Revista de Políticas Educativas/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22 (104), 1-7. <https://www.redalyc.org/pdf/2750/275031898105.pdf>

Chien, Y.; Chang, C.; Yeh, T. y Chang, K. (2012). Engaging pre-service science teachers to act as active designers of technology integration: A Magdaire framework. *Teaching and Teacher Education*, 28, 578-588. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0742051X11001570>

Gallardo Fernández, I. M; Fernández R. M. y Vega Navarro A. (2021). Creación de materiales didácticos digitales y uso de tecnologías por parte de los docentes de Primaria. Un estudio de casos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85 (1), 39-60. <https://doi.org/10.35362/rie8514063>

García, A. L. (2012). El diálogo didáctico mediado en educación a distancia. *Hypotheses: Contextos universitarios mediados*. <https://aretio.hypotheses.org/380>

George, C. (2020). Alfabetización y alfabetización digital. *Transdigital*, 1 (1), 1-17. <https://www.revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/view/15>

Hodges, Ch.; Moore, S.; Lockee, B.; Trust, T.; Bond, A. (2020). *The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. Educause Review.

Koehler, M. J., Mishra, P. y Cain, W. (2015). ¿Qué son los saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)?, *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 10 (6), 9-21. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/11552>



Leal-Urueña, L. A. (2017). Potencialidades de las ecologías de aprendizaje para la formación inicial de profesores en integración de tecnologías en la educación. *Actas del III Congreso Internacional de Educación Mediática y Competencia Digital* (pp. 2627-2639). Segovia (España): Universidad de Valladolid.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142018000200015

Lipina, S. J., Sigman, M., y Fernández Slezak, D. (Eds.). (2016). *Pensar las TIC desde la ciencia cognitiva y la neurociencia*. Gedisa.

Mishra, P. y Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, 108 (6), 1017-1054.
https://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf

Ortega, J. M. (2020). El conocimiento tecnológico pedagógico de contenido (TPCK): Un análisis a partir de la relación e integración entre el componente tecnológico y conocimiento pedagógico de contenido. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 249-265.
<https://doi.org/10.17227/ted.num47-11339>

Overdijk, M.; Van Diggelen, W.; Kirschner, P. y Baker, M. (2012). Connecting Agents and Artefacts: Towards a Rational of Mutual Shaping. *International Journal of Computer Supported Collaborative Learning*, 7, 193-210

Scolari, C. (2004). *Hacer clic. Hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales*. Barcelona: Gedisa.

Scolari, C. (2018). *Las leyes de la Interfaz*. Gedisa.

Sibilia, P. (2012). *¿Redes o paredes?. La escuela en tiempos de dispersión*. Tinta Fresca.

Siemens, G. (2004). Conectivismo: una teoría para la era del aprendizaje digital.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5165051>

Bloque 2:

Ceccacci Sawicki, L.; Portela M. P.; Salica, M. y Olguín, M. V. (2021). Las analogías como puentes para la enseñanza y el aprendizaje de la Biología. *Pilquen*, 18 (1), 15-17.
<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/download/29770/35101?inline=1>



Ceccacci Sawicki, L., Portela, M. P., Fernández, C., Salica, M. y Olguín, V. (2021). ¿Son las analogías una herramienta eficaz para la enseñanza? Una revisión sistemática. *Educare*. <http://aacconline.org.ar/ocs/index.php/RAACC2021/RAACC2021/paper/view/625>

Salica, M. A.; Ceccacci Sawicki, L.; Portela, M. P. y Olguin, V. (2021). Caracterización de las analogías en los libros de texto de Ciencias Biológicas de Educación Secundaria. *Revista de Educación en Biología*, 24(2), 22-35. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbis/article/view/29770>

Salica, M., Ceccacci Zawicki, L., Portela, M.P., Olguín, V. (2021) Revisión sistemática: la enseñanza de las Ciencias Naturales mediante analogías. *Avances en la enseñanza de la Física*. 3(1), 1-15. <https://doi.org/10.36411/AEF.3.1.2>

Portela, M. P., Salica, M., Ceccacci Sawicki, L., Fernández, C. y Olguín, V. (aceptado). Las analogías y las metáforas como recursos para la enseñanza y el aprendizaje: una revisión sistemática. *Perspectivas en Psicología*. <http://200.0.183.216/revista/index.php/pep/article/view/618>

Thagard P. (2008). *La mente: Introducción a las ciencias cognitivas*. Katz Editores. Cap. 5.

Trench, M. y Minervino, R. (2020). *Distant Connections: The Memory Basis of Creative Analogy*. Springer.

Bloque 3:

Bautista, M. G., Martínez, A. R. e Hiracheta, R. (2014). El uso de material didáctico y las tecnologías de información y comunicación para mejorar el alcance académico. <https://bit.ly/37qktXA>

Kap, M. (2014). *Conmovidos por las tecnologías. Pensar las prácticas desde la subjetividad docente*. Prometeo Libros.

Salica, M. A. y Olguin, M. V. (2022). Diseño de material didáctico hipermedia en contexto de formación cognitiva para la enseñanza de la química. Rueda 2022. (en prensa).

Schwartzman, G. y Odetti V. (2011) Los materiales didácticos en la educación en línea: sentidos, perspectivas y experiencias. Ponencia presentada en la *Conferencia Internacional ICDE – UNQ 2011*. <http://www.pent.org.ar/publicaciones/materiales-didacticos-educacion-linea-sentidos-perspectivas-experiencias>



Odetti, V. (2013) El diseño de materiales didácticos hipermediales para los niveles medio y superior: experiencias incipientes en Argentina. En *I Jornadas de jóvenes investigadores en Educación*, FLACSO-Argentina, 2012.
<http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/disenio-materiales-didacticos-hipermediales-para-niveles-medio-superior-e>

Villamil Negrete, V. y Vega Cauich, J. (2022). Materiales y estrategias de instrucción utilizadas por profesores de universidad durante la pandemia de la Covid-19. *Antrópica. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8 (8), 211-234.
<https://antropica.com.mx/ojs2/index.php/AntropicaRCSH/article/view/342>

Valbuena-Rodríguez, S. y Navarro-Ramírez, M. A. (2016). Diseño de un material didáctico multimedia de laboratorio de química orgánica, *Revista Educación en Ingeniería*, 11(22), 78-82.
<https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/686>

Valbuena-Rodríguez, S. (2012). Desarrollo de un material didáctico multimedia para facilitar el aprendizaje de química. *Revista Educación en Ingeniería*. 7(14), 1-9.
<https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/249>

8. Metodología de trabajo y carga horaria: 40 Hs reloj, distribuidas de la siguiente manera:

Modalidad	Carga teórica	Carga práctica	Tutoría	Elaboración Trabajo Final	Ateneo de Propuestas	Total
Virtual	12 h	10 h	5 h	10 h	3 h	40 h
	Sincrónica (Meet)	Asincrónica (PEDCo)	Asincrónica (Documento Compartido y Foros)	Asincrónico (Drive)	Sincrónica (Meet)	15 h: Sincrónicas. 25 h: Asincrónicas

9. Cronograma de dictado y horarios

Fechas del curso: 2º Cuatrimestre de 2023.

Cronograma de dictado sincrónico de 18 a 21 hs:

- Bloque 1: Viernes 11 y 18 de agosto.
- Bloque 2: Viernes 25 de agosto.
- Bloque 3: Viernes 1 de septiembre.
- Ateneo: Viernes 22 de septiembre



Cronograma de dictado asincrónico:

- Agosto y septiembre: seguimiento asincrónico de producción y tutoría comprendido entre los encuentros sincrónicos y hasta el viernes 29 de septiembre (fecha de entrega del trabajo final).

10. Modalidad de evaluación/acreditación

- El curso de posgrado se acredita con la presentación, defensa y aprobación de un Trabajo Final que consiste en el diseño de una Propuesta Didáctica mediada por tecnologías, que incluya Fundamentación, Objetivos, Metodología de trabajo y Evaluación teniendo en cuenta los aspectos abordados durante los tres bloques del curso.
- Método de presentación: digital, a través de la Plataforma PEDCO.
- Plazo de entrega del Trabajo Final: 29 de septiembre de 2023.
- Plazo para la corrección por parte del/de la docente: un (1) mes desde la recepción del trabajo final.
- La devolución por parte del/de la docente (calificación y comentarios), se realizará a través de la Plataforma PEDCO y los documentos compartidos en el Drive. Asimismo, la nómina completa de las calificaciones obtenidas por parte de las/os estudiantes será enviada por el/la docente a la Dirección de Posgrado.
- La escala de calificación en la UNCo para Posgrado es la siguiente:
 - 10 (diez) Sobresaliente
 - 9 (nueve) Distinguido
 - 8 (ocho) Muy Bueno
 - 7 (siete) Bueno
 - 6 o menos: Desaprobado

11. Síntesis curricular del/de la docente a cargo del Seminario

Mg. Marcelo Augusto Salica. Es Profesor en Química, Física y Merceología (UNNE), Licenciado en Tecnología Educativa por la Universidad Tecnológica Nacional de San Rafael Mendoza, Especialista en Currículum y Prácticas Escolares en Contexto (FLACSO) y Magister en Procesos Educativos Mediados por Tecnología por la Universidad Nacional de Córdoba, Doctorando en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales por la Universidad Nacional del Comahue (UNCo). Actualmente se desempeña como Profesor a cargo de la Práctica Docente y del Taller de Tecnología Educativa para Práctica Docente del Profesorado en Química y en Física de la Facultad de Ingeniería de la UNCo. Es integrante de la Comisión de Seguimiento



Curricular del Profesorado en Química y miembro académico de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional del Comahue. Ex-integrante de la Dirección General de Formación Docente del Consejo Provincial de Educación del Neuquén. Ha integrado diferentes equipos de investigación nacional e internacional cuyo objetivo de interés se focaliza en la enseñanza de las ciencias y la tecnología. Así mismo cuenta con diversas publicaciones en reuniones científicas, artículos en revistas nacionales e internacionales y autor de libros.

Esp. Patricia Celsa Olea. Es profesora en Química por la Universidad Nacional del Comahue, Especialista en Educación y Nuevas Tecnologías por la FLACSO y Doctoranda en Educación por la Universidad Nacional del Comahue. Se desempeña actualmente como Prof. a cargo (adjunta regular) en las siguientes cátedras: Didáctica de la Química del Prof. en Química, Ciencias Naturales y su Didáctica II del Prof. en Enseñanza en Educación Primaria y del Seminario de Tecnología del Prof. en Nivel Inicial. Su campo de interés es la comunicación didáctica mediada por soportes digitales para la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Tecnología. Cuenta con varias publicaciones vinculadas a la enseñanza, que forman parte de libros, artículos de revistas y de memorias de congresos. Además, ha organizado eventos como congresos mundiales y jornadas de educación. Ha dirigido proyectos de extensión financiados por la UNCo y ha integrado distintos proyectos de investigación en el campo de la Didáctica. También se ha desempeñado como Secretaria de Extensión de la FACE-UNCo y como Co directora del Departamento de Didáctica de la misma facultad.

Dra. María Valeria Olguín. Es Profesora y Licenciada en Psicología por la Universidad Nacional de Córdoba, Magister en Psicología Cognitiva y Aprendizaje por la Universidad Autónoma de Madrid, Doctora en Psicología por la Universidad Nacional de Córdoba y Posdoctora en Psicología con Orientación en Metodología de Revisión por la Universidad de Flores. Actualmente se desempeña como Profesora a cargo de Metodología de la Investigación en Psicología 1, en la Carrera de Psicología y Profesora a cargo de Teorías Psicológicas de la Carrera de Profesorado de Nivel Inicial de Facultad de Ciencias de la Educación de la UNCo. Es Profesora titular en la asignatura Metodología de la Investigación Educativa 1 del Doctorado en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue. Es Profesora titular de los Talleres de escritura de trabajo final 1 y 2, y Metodología de la Investigación 1 y 2 de la Maestría en Neuropsicología de la Universidad de Flores. Sus campos de interés son el razonamiento mediante analogías aplicado a la creatividad, la enseñanza de las ciencias y la argumentación. Cuenta con numerosas presentaciones en reuniones científicas y publicaciones en revistas nacionales e internacionales. Ha sido y es directora de proyectos de investigación financiados por la UNCo, y ha participado en calidad de investigadora formada de Proyectos de la UNCo, CONICET y la ANCyT.



Universidad Nacional del Comahue
Facultad Ciencias de la Educación
Dirección de Posgrado



12. Cupos

- Cupo mínimo: 20 - Cupo máximo: 40

Firmas:

Mg. Marcelo Salica (UNCo)

Esp. Patricia Olea (UNCo)

Dra. María Valeria Olguín (UNCo)