
**Tecnologías Digitales, Educación Matemática y Educación en
Ciencias Naturales**

Docente: Dr. Marcelo de Carvalho Borba

Carácter: Optativo

Asignación horaria: 40 horas teórico-práctico

Régimen de cursado: Concentrado- durante 8 semanas

Modalidad de dictado: a distancia a distancia (5 clases sincrónicas por Google Meet, 4 clases de actividades autónomas)

Período: Mayo-Junio 2021

Horario: ver Cronograma

Objetivos

Proporcionar una visión crítica, teórica y práctica del potencial, las limitaciones y el uso de las tecnologías digitales (TD) en la educación matemática y educación en ciencias naturales, para que los estudiantes puedan investigar y utilizar las tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y de las ciencias naturales, incluida la educación a distancia.

Contenidos

Las clases teóricas comprenderán el estudio de la literatura y el debate sobre:

- Fases del uso de las tecnologías digitales en la sala de clase.
- Tecnologías digitales y producción de conocimiento.
- Tecnologías digitales, la pandemia de Covid -19 y la educación a distancia
- Diferentes posibilidades de uso de TD en la sala de clases de matemática o educación en ciencias naturales y sus implicaciones en el ámbito pedagógico: énfasis en el uso de videos.
- Teorías educativas que apoyan el uso del TD en la Educación Matemática y la Educación en Ciencias Naturales.

Las clases prácticas comprenderán:

- Uso de herramientas de educación a distancia,
- Softwares específicos, videos y otras aplicaciones para el desarrollo de actividades de matemática y ciencias naturales;
- Preparación de planes de clase de contenido del área de estudio utilizando TD.

Actividades

El curso se desarrollará a través de:

- Clases teóricas: presentación y discusión de textos, preparación de reseñas y debate, estudio guiado, seminarios, conferencias y presentación de aplicaciones;
- Clases prácticas: realización de investigaciones y estudios sobre el uso de aplicaciones apropiadas para la enseñanza de la matemática y de las ciencias naturales, análisis y producción de videos, desarrollo de tutoriales y presentación de formas de utilizar estas aplicaciones en propuestas didácticas, así como la exploración de entornos virtuales de aprendizaje.

Las clases teóricas se realizarán a través de encuentros sincrónicos de Google Meet en los cuales se realizarán exposiciones y discusiones sobre los diferentes contenidos del curso, así como la presentación de actividades realizadas por los participantes del curso en las semanas de clases asincrónicas.

Modalidad de Evaluación

La evaluación de los aprendizajes abarcará tres instancias: durante las clases sincrónicas (a través de Google Meet), en clases asincrónicas (a través del Google Classroom) y al finalizar el cursado.

Las actividades que sean propuestas para ser realizadas cada semana serán evaluadas por grupo.

La nota final individual corresponderá a la presentación de un trabajo final integrador. Se podrá elegir entre:

- Escribir un texto monográfico sobre una temática referida al uso de TD en contextos educativos, fundamentado en los materiales discutidos en el curso. El texto podrá tener entre 25000 y 45000 caracteres con espacios, incluida la bibliografía o
- Crear un video digital sobre el material discutido a lo largo del curso, acompañado de un texto que lo discuta y explique. El texto podrá tener entre 15000 y 20000 caracteres con espacios, incluida la bibliografía.

La fecha límite de envío del trabajo final será consensuada con el grupo de estudiantes.

Para la aprobación del curso será requisito indispensable contar con el 80 % asistencia a las clases sincrónicas, haber realizado el 100% de las actividades grupales propuestas y haber aprobado el trabajo final integrador.

Cronograma

Fecha	Tipo de clase	Tema (Bibliografía y tareas)
Semana 1 5 de mayo 14:30 a 17:30	Sesión sincrónica— Google Meet	Fases del uso de las tecnologías digitales en la sala de clase - BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. (2014) – capítulos 1 e 5 - BORBA et al (2016) - SIMÓ; LAGARÓN; RODRÍGUEZ (2018)
Semana 2	Trabajo autónomo	Tecnologías digitales y producción de conocimiento Reseña sobre: PAPERT; FREIRE (1995)
Semana 3 19 de mayo 14:30 a 17:30	Sesión sincrónica— Google Meet	Tecnologías digitales, la pandemia de Covid-19 y la educación a distancia -ENGELBRECHT et al (2020) - ALMEIDA; BORBA (2018) - BORBA; MALHEIROS; AMARAL (2021) – capítulos 1 e 5 - BORBA; CHIARI; ALMEIDA (2018) - BORBA (2021)
Semana 4	Trabajo autónomo	Brasil y Argentina en las TD Reseña de los siguientes textos - ANGOTTI (2015) – capítulo 1 e 2 - SUNKEL; TRUCCO (2012) Capítulo VII
Semana 5 2 de junio	Sesión sincrónica— Google Meet	Diferentes posibilidades de uso de TD en la sala de clases

14:30 a 17:30		-BORBA; VILLARREAL; SOARES (2016) - ENGELBRETCH; LLINARES; BORBA (2020) - GOMEZ; JEONG; CAÑADA; PICÓ (2017) - PERKINS et al (2012) - VILLARREAL; MINA (2020)
Semana 6	Trabajo autónomo	Herramientas digitales Explorar herramientas digitales (PhET, GeoGebra) y elaborar un plan de clase utilizando cualquiera de ellos
Semana 7 16 de junio 14:30 a 17:30	Sesión sincrónica— Google Meet	Teorías educativas que apoyan el uso del TD en la EM la ECN -SOUTO; BORBA (2016) - NEVEZ; BORBA (2019)
Semana 8 23 de junio 14:30 a 17:30	Sesión sincrónica— Google Meet	Presentación de trabajos finales del plan de clase elaborado en Semana 6

Bibliografía

ANGOTTI, J.A.P. *Ensino de física com TDIC*. 1ª edição. Florianópolis. 2015.

ALMEIDA, H.R.F.L. de; BORBA, M.C. Interações colaborativas e o papel do aluno na polidocência. *Ciência e Educação (UNESP)*, v. 24, p. 431-448, 2018.

BORBA, M. C.; CHIARI, A. S. S.; ALMEIDA, H. R. F. L. (2018) – Interactions in virtual learning environments: new roles for digital technology. *Educ. Stud.* <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9812-9>

BORBA, M.C.; MALHEIROS, A. P. S.; AMARAL, R.B. *Educação a distância online*. Coleção Tendências em Educação Matemática. Autêntica. 5ª edição, 2021.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. (2005). *Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization*. New York: Springer. v. 39.

BORBA, M.C.; VILLARREAL, M.E.; SOARES, D.S. (2016) Modeling Using Data Available on the Internet. In: Christian R. Hirsch; Amy Roth McDuffie. (Org.). *Mathematical Modeling and Modeling Mathematics*. Annual Perspectives in Mathematics Education. 1ed. United States of America: NCTM National Council of Teachers of Mathematics, 2016, p. 143-152.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. (2014). *Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento*. Belo Horizonte: Autêntica.

BORBA, M. C., ASKAR, P., ENGELBRECHT, J., GADINIDIS, G., LLINARES, S., AGUILAR, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM Mathematics Education* 48, 589–610.

BORBA, M.C. The future of mathematics education since COVID-19: Humans-with-media or humans-with-non-living-creatures. *Educ.Stud.Math.* 2021 (prelo)

CLEMENTS, M.A.; BISHOP, A. J.; KEITEL, C.; KILPATRICK, J.; LEUNG, F.K.S. (Eds.) (2013). *Third International Handbook of Mathematics Education*. New York: Springer.

ENGELBRECHT, J.; LLINARES, S.; BORBA, M. C. (2020) Transformation on the mathematics classroom with the internet. *ZDM*. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01176-4>

ENGELBRECHT, J.; BORBA, M. C.; LLINARES, S.; KAISER, G. (2020b) Will 2020 be remembered as the year in which education was changed? *ZDM*. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01185-3>

GÓMEZ, D. G., JEONG, J. S.; CAÑADA, F. C.; PICÓ, A. G. (2017). La enseñanza de contenidos científicos a través de un modelo «Flipped»: Propuesta de instrucción para estudiantes del Grado de Educación Primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 35.2, pp. 71-87

HOYLES, C.; LAGRANGE, J.-B. (Eds.) (2010). *Mathematics Education and Technology – Rethinking the Terrain*. The 17th ICMI Study Series. New York: Springer, 2010.

KENSKI, V. M. (2010). *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 7. ed. Campinas: Papirus.

KENSKI, V. M. (2003). *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas: Papirus.

LÉVY, P. (1993). *As tecnologias da inteligência*. Rio de Janeiro: Editora 34.

SIMÓ, V.L.; LAGARÓN, D.C.; RODRIGUÉZ, C.S. (2018). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. *Revista de Educación a Distancia*, 27.

LOWRIE, T.; JORGENSEN, R. (Ed.) (2015). *Digital games and mathematics learning: Potential, promises and pitfalls*. Springer.

MARTINOVIC, D.; FREIMAN, V.; KARADAG, Z. (Ed.). (2012). *Visual mathematics and cyberlearning*. Springer Science & Business Media.

MISKULIN, R. G. S. (2012). Mito seis: Es sólo para ciertos temas. En: *Diez mitos sobre la educación virtual: Una mirada intercultural*. 1a ed. Medellín - Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT, p. 101-124.

MOYER-PACKENHAM, P. S. (2016). *International Perspectives on Teaching and Learning Mathematics with Virtual Manipulatives*. Springer.

NEVES, L.X.; BORBA, M.C. Análise do discurso multimodal de um video com conteúdo matemático. *Educação Matemática Debate*. V.3, n.9, 2019.

OECHSLER, V.; BORBA, M. C. Mathematical videos, social semiotics and the changing classroom. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, v. 52, p. 1863-9704, 2020.

PAPERT, S.; FREIRE, P. (1995). *O Futuro da Escola: Uma conversa sobre informática, ensino e aprendizagem*. Vídeo. São Paulo: PUC: <http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/handle/7891/395>

PAPERT, S. (1994). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre, Editora Artes Médicas. 210p.

PAPERT, S. (1985). *Logo: computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense.

PERKINS, K. et al. (2012). Towards research-based strategies for using PhET simulations in middle school physical science classes. En: *AIP Conference Proceedings*. Vol. 1413. 1. AIP, págs. 295-298.

SOUTO, D. L. P.; BORBA, M. C. (2016). Seres humanos-com-internet ou internet-com-seres-humanos: uma troca de papéis? *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. v. 19, n.2, 2016.

SUNKEL, G.; TRUCCO, D. *Las Tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusive en América Latina: algunos casos de buenas prácticas*. Santiago de Chile, noviembre, 2012.

VILLARREAL, M.E.; ESTELEY, C.B.; SMITH, S. Pre-service teachers' experiences within modelling scenarios enriched by digital technologies. *ZDM Mathematics Education* 50, 327–341 (2018).
<https://doi.org/10.1007/s11858-018-0925-5>.

VILLARREAL, M.; MINA, M. Actividades experimentales con tecnologías en escenarios de modelización matemática. *Boletim de Educação Matemática*, v. 34, n. 67, p. 786-824 (2020).
<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a21>

WOLFRAM, C. (2010). Teaching kids real math with computers. TED. Retirado de https://www.ted.com/talks/conrad_wolfram_teaching_kids_real_math_with_computers. 2010.

PERIÓDICOS DEL ÁREA

BOLEMA: Boletim de Educação Matemática. Rio Claro: UNESP.

EDUCATIONAL STUDIES IN MATHEMATICS. New York: Springer.

FOR THE LEARNING OF MATHEMATICS. Canada: University of Alberta.

REVISTA CIÊNCIA & EDUCAÇÃO. Bauru: UNESP. 2000-2013.

TECHNOLOGY, KNOWLEDGE AND LEARNING. New York: Springer.

ZDM: The International Journal on Mathematics Education. New York: Springer.

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. España: Universitat Autònoma de Barcelona.

REVISTA ELECTRÓNICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. España: Universidad de Vigo