

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre	
MGII_OEMAYCI	Enseñanza y aprendizaje matemáticas y ciencias integradas	
Nombre en inglés		
No aplica		
Unidad Académica u organismo de la unidad académica que lo desarrolla		
Instituto de Estudios Avanzados en Educación (IE)		
Docente responsable del curso		Semestre
• Roberto Araya		2
SCT	Horas de trabajo presencial	Horas de Trabajo no presencial de la/el estudiante
6 SCT	16 horas	Docencia directa a distancia: 12 horas Tutorías: 4 horas Trabajo autónomo: 112 horas
Horario Semanal		Modalidad
Docencia directa presencial: - 1 día de agosto (principio de semestre) y 1 día de noviembre (final de semestre). Docencia directa a distancia y Tutoría: - Martes de 18:00 a 21:00 horas.		Semipresencial
Requisitos		Carácter del curso
Haber aprobado el curso de Especialización I, Estudio de Clases de Matemáticas y Ciencias STEM Integrado.		Obligatorio
Propósito general del curso		
El curso se centra en promover el desarrollo de competencias para incrementar sustancialmente la integración de disciplinas en el aula. De esta manera, los/as participantes podrán diseñar y realizar clases STEM innovadoras con alto grado de integración de diferentes áreas del conocimiento, y con la participación activa de sus estudiantes. También es una instancia para conocer un conjunto de modelos básicos y centrales que integran las diferentes asignaturas y que ayudan a la indagación para resolver problemas de gran significación según la edad, el nivel de los/as estudiantes y los requerimientos del currículo. Cada participante practicará con diferentes materiales, estrategias, tecnologías, juegos, cómics, trabajos individuales y en equipo, de manera que aumenten el interés y dedicación de sus estudiantes, incrementen el trabajo cooperativo efectivo, y mejoren significativamente el aprendizaje de ellos/as.		
Competencias a las que contribuye el curso		

Competencia 1: Indaga en una situación problemática o que requiere mejoramiento, fundamentando su relevancia en base a un diagnóstico de las prácticas institucionales o de aula en su lugar de trabajo, y un examen crítico-reflexivo sobre los factores que contribuyen a mantener la situación mencionada.

Competencia 2: Diseña e implementa proyectos de innovación factibles en su contexto de escuela o aula, definiendo objetivos y acciones acotados y pertinentes a su realidad e informado por las tendencias actuales en su ámbito de especialización.

Competencia 3: Implementa proyectos de indagación e innovación en su lugar de trabajo que cumplan con criterios éticos, demostrando responsabilidad, respetando la diversidad y promoviendo la inclusión.

Competencia 4: Evalúa y comunica los resultados e implicancias de su proyecto de indagación e innovación, a través del análisis reflexivo de evidencia pertinente, recogida sistemáticamente durante el proceso, señalando proyecciones de mejoramiento.

Competencia 5: Demuestra reflexividad e integridad en los procesos académicos, de investigación y el trabajo interdisciplinario con otros/as.

Subcompetencias

No aplica

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar el curso los/as estudiantes serán capaces de:

- Reconocer un conjunto central de ejemplos de modelos básicos alineados al currículo y adaptados a niveles de enseñanza básica y media.
- Diseñar, planificar e implementar clases activas que ayuden a resolver problemas de gran significación para los estudiantes como: cambio climático, desigualdad, segregación e inmigración Pandemias, comportamiento impulsivo, diferencias de género, cambio en los trabajos producto de la inteligencia artificial, desafíos éticos producto del desarrollo en big data, algoritmos poderosos de lenguaje natural, y robotización, etc.

Metodología	Evaluación
La metodología del curso considera actividades de docencia directa presencial, docencia directa a distancia (online sincrónica), tutorías individuales y trabajo autónomo, de la siguiente manera: • Docencia directa presencial Las actividades de docencia directa presencial serán en la semana 1 y 16 del curso. En la semana 1, el foco será la presentación del curso, propuesta de contenidos y metodologías de trabajo, así como también la aproximación a la problemática de la integración en STEM. En la última semana, las actividades se centrarán en la presentación y retroalimentación del trabajo final. • Docencia directa a distancia: Las actividades de docencia directa a distancia tendrán lugar en las semanas 3, 6, 9 y 13 del curso, y tendrán como propósito abordar la	• Presentación inicial del proyecto: 10% • Primer borrador de artículo: 10% • Segunda presentación de avance: 10% • Segundo borrador de artículo: 10% • Revisión bibliográfica de al menos 10 trabajos relacionados: 10% • Artículo final: 25% • Presentación final: 25%

problemática de integración en STEM, los antecedentes internacionales (casos en EE.UU, países Asia Pacífico, Europa), la estrategia de ejemplos, el diseño, planificación e implementación de clases que ayudan a resolver problemas de gran significación. - Tutorías individuales Las tutorías individuales se llevarán a cabo en las semanas 2, 7, 11 y 14, y tendrán como fin el acompañamiento y retroalimentación de las evaluaciones del curso. - Trabajo autónomo El trabajo autónomo se llevará a cabo desde las semanas 2 a la 15, y considera: la revisión de cápsulas o materiales audiovisuales, la revisión de bibliografía, la recogida de información sobre una situación educativa, el análisis y reflexión en torno a la información recogida, y el desarrollo de un artículo académico, entre otras actividades.		
Requisitos de aprobación		
- Asistencia: - 100% a las sesiones presenciales. - 80% a las sesiones sincrónicas (docencia directa a distancia y tutorías). - Calificaciones: - Mínimo 4.0 de promedio en las evaluaciones sumativas.		
Unidades Temáticas		
Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
1	Competencias, estrategias y tecnologías para enseñar matemáticas y ciencias en forma integrada.	5
Contenidos		Resultados de Aprendizaje de la Unidad
¿Cuál es la dificultad de integrar diferentes disciplinas? - Alineamiento con el currículo de matemática - Alineamiento con el currículo de ciencias - Alineamiento con currículo STEM - Alineamiento con Pensamiento Computacional		Al finalizar esta unidad, los/as estudiantes serán capaces de: - Desarrollar competencias, estrategias y tecnologías para enseñar matemáticas y ciencias en forma integrada. - Adquirir estrategias para promover la indagación, la experimentación, formulación de hipótesis, realizar predicciones, elaborar estrategias de testeo, y análisis de resultados. - Desarrollar las competencias para enseñar modelamiento matemático y computacional.

• Alineamiento con Ciencias Sociales y Lenguaje • Psicología educacional evolucionaria • Conocimientos y motivaciones biológicamente primarios y secundarios • Objetivos de Aprendizaje, Habilidades, e integración • Concepciones erradas • Modelamiento y Predicciones		
Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
2	Diseño, planificación e implementación de clases activas que integren distintas áreas del conocimiento.	11
Contenidos	Resultados de Aprendizaje de la Unidad	
• Objetivos de Aprendizaje, Habilidades, e integración • Concepciones erradas • Modelamiento y Predicciones • Uso de materiales concretos • Gamificación, narrativas y cómics • Uso de metáforas, corporalidad y estrategias enactivas • Uso de material para promover la metacognición • Uso de tecnología • Uso de revisión de pares • Tutores pares • Modelamiento del cambio climático y su modelamiento (por ejemplo, el modelo DICE) • Modelamiento de la desigualdad, segregación e inmigración • Modelamiento de las pandemias • Modelamiento del comportamiento impulsivo y diferencias de género • Modelamiento de la irrupción de la I.A	Al finalizar esta unidad, los/as estudiantes serán capaces de: - Diseñar, planificar e implementar clases activas que integren matemáticas con Física, Química y Biología. - Diseñar, planificar e implementar clases activas que integren matemáticas y ciencias con ciencias sociales. - Diseñar, planificar e implementar clases activas que integren matemáticas y ciencias con el currículum de lenguaje. - Diseñar, planificar e implementar clases activas que integren matemáticas y ciencias con pensamiento computacional. - Diseñar, planificar e implementar clases activas que ayuden a resolver problemas de gran significación para los estudiantes como el cambio climático, desigualdad, segregación e inmigración, comportamiento impulsivo y las diferencias de género, inteligencia artificial. - Diseñar, planificar e implementar clases activas que ayuden a resolver los desafíos éticos producto del desarrollos en big data, algoritmos poderosos de lenguaje natural, y robotización.	

Bibliografía

Obligatoria

- Ainslie G.; Monterosso, J. (2004). A Marketplace in the Brain? SCIENCE VOL 306 15 OCTOBER 2004
- Araya, R. (2000) Inteligencia Matemática. Editorial Universitaria.
- Araya, R. (2016) STEM y Modelamiento Matemático. http://xiv.ciaem-iacme.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/1490/695 Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2016. Año 11. Número 15. pp 291-317. Costa Rica.
- Araya R. (2020) Early Detection of Gender Differences in Reading and Writing from a Smartphone-Based Performance Support System for Teachers. In: Vittorini P., Di Mascio T., Tarantino L., Temperini M., Gennari R., De la Prieta F. (eds) Methodologies and Intelligent Systems for Technology Enhanced Learning, 10th International Conference. MIS4TEL 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1241. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52538-5_15
- Araya R. (2021) Gamification Strategies to Teach Algorithmic Thinking to First Graders. In: Nazir S., Ahram T.Z., Karwowski W. (eds) Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 269. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80000-0_16
- Araya, R. (2022) Is it feasible to teach agent-based computational modeling to elementary and middle school students? Proceedings of the Singapore National Academy of Science. <https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/S2591722622400063>
- Araya, R. (2023) Connecting Classrooms with Online Inter-class Tournaments: A Strategy to Imitate, Recombine and Innovate Teaching Practices. Sustainability. 15(10):8047 <https://doi.org/10.3390/su15108047>
- Araya, R. (2023) Unraveling a Royal Road to Math Education. Constructivist Foundation. Vol 18. Num 2. 283-286 <https://constructivist.info/18/2>
- Araya, R. (2023) What and how to teach mathematics for the future? The Mathematician Educator.
- Araya, R. (2024) Actualización curricular: ¿dónde está la IA?
- Araya, R. (2025). Do Chains-of-Thoughts of Large Language Models Suffer from Hallucinations, Cognitive Biases, or Phobias in Bayesian Reasoning? <https://arxiv.org/abs/2503.15268>
- Araya, R. (2025) A/B Coloring Textbooks: The Next Orbis Sensalium Pictus? Journal of South East Asian Education
- Araya, R., Aguirre, C., Díaz, M. (2025) Effect of Embodied Argumentation with Hand Puppets in Fourth-Graders' Mathematical Thinking, IXD&A pp. 91 – 107. <https://doi.org/10.55612/s-5002-063-005>
- Araya R, Collanqui P. (2021). Are Cross-Border Classes Feasible for Students to Collaborate in the Analysis of Energy Efficiency Strategies for Socioeconomic Development While Keeping CO2 Concentration Controlled? (2021) Sustainability 13(3):1584. <https://doi.org/10.3390/su13031584>
- Araya, R., Gormaz, R., Ulloa, O. (2017) For which socioeconomic segments are parental expectations of educational attainments more sensitive to their children performance? Proceedings of the 6th International Conference on Sustainability, Technology and Education, Sydney, Australia. <http://www.iadisportal.org/digital-library/for-which-socioeconomic-segments-are-parental-expectations-of-educational-attainment-more-sensitive-to-their-children-performance>
- Araya, R.; Aguirre, C.; Calfucura, P.; Jaure, P. (2017) Using Online Synchronous Interschool

- Tournaments to Boost Student Engagement and Learning in Hands-On Physics Lessons. *Advanced Computational Methods for Knowledge Engineering Advances in Intelligent Systems and Computing* pp 84—94. Springer 10.1007/978-3-319-61911-8_8
- Araya, R.; González, P. (2024). Factores Determinantes de la Confianza: Evidencias Desde El Aula Chilena
 - Araya, R., Isoda, M., & González, O. (2020). A Framework for Computational Thinking in Preparation for Transitioning to a Super Smart Society. *Journal of Southeast Asian Education*, (1), 1-15
 - Araya, R.; Isoda, M.; van der Mollen Moris, J. (2021) Developing Computational Thinking Teaching Strategies to Model Pandemics and Containment Measures. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 18(23), 12520; <https://doi.org/10.3390/ijerph182312520>
 - Araya, R.; Isoda, M. (2023) Unplugged Computational Thinking with Colouring Books *Journal of Southeast Asian Education* (Vol. 1 | Special Issue): 72 – 91 (2023)
 - Geary, D. (2011) Primal Brain in the Modern Classroom August 2011 *Scientific American Mind* 22(4):44-49 DOI:10.1038/scientificamericanmind0911-44
 - Isoda, M.; Araya, R.; Eddy, C.; Matney, G.; Williams, J.; Calfucura, P.; Aguirre, C.; Becerra, P.; Gormaz, R.; Soto-Andrade, J.; Noine, T.; Mena-Lorca, A.; Olfos, R.; Baldin, Y.; Malaspina, U. (2018) Teaching Energy Efficiency: A Cross-Border Public Class and Lesson Study in STEM. *Interaction Design and Architecture(s) Journal (IxDA)* N. 35, 2017, pp. 7 - 31.
 - Isoda, M.; Araya, R.; Inprasitha, M. (2021) Developing Computational Thinking on AI and Big Data Era for Digital Society - Recommendations from APEC InMside I Project <https://www.apec.org/Publications/2021/03/Developing-Computational-Thinking-on-AI-and-Big-Data-Era>
 - Lehesvuori, S., Schlotterbeck, D., Jimenez, A., Caballero, D., Araya, R., & Hämäläinen, R. (2023). Towards Automatic Analysis of Science Classroom Talk: Focus on Teacher Questions. In G. Bansal & R. Umesh, *Fostering Science Teaching and Learning for the Fourth Industrial Revolution and Beyond*. IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-6684-6932-3.ch006.
 - Mella, E.; Araya, R. (2024) ¿Afecta el género en la antipatía hacia compañeros? Estudio sociométrico masivo en cuartos básicos
 - Muthukrishna M, Shulman BW, Vasilescu V, Henrich J. (2014). Sociality influences cultural complexity. *Proc. R. Soc. B* 281: 20132511. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2511>
 - Tapia-Mandiola, S.; Araya, R. (2024) From Play to Understanding: LLMs in Logic and Spatial Reasoning Coloring Activities for Children. *AI*, 5(4), 1870-1892; <https://doi.org/10.3390/ai5040093>
 - Urrutia F, Araya R. Automatically Detecting Incoherent Written Math Answers of Fourth-Graders. *Systems*. (2023); 11(7):353. <https://doi.org/10.3390/systems11070353>

Sugerida

- Allen, J. & Alexander, L. (2013). *A Critical Inquiry Framework for K-12 Teachers Lessons and Resources from the U.N. Rights of the Child*. Teacher College Press.
- Cochran-Smith, M. & Lytle, S. (2009). *Inquiry as stance: Practitioner research for next generation*. Teacher College Press.
- Lytle, J., Lytle, S., Johaneck, M.C., Rho, K. (2018). *Repositioning Educational Leadership: Practitioners Leading from an Inquiry Stance*. Teacher College Press.
- Meier, D. Knoester, M., D'Andrea, K. C. (2015). *Teaching in Themes: An approach to schoolwide learning, creating community, and differentiating instruction*. Teacher College Press.
- Nichols, S. & Cormack, P. (2017) *Impactful practitioner inquiry: The ripple effect on classrooms*,

schools, and teacher professionalism. Teacher College Press.

Recursos web

El material del curso y las interacciones a distancia se llevarán a cabo mediante el uso de la plataforma del curso, disponible en EOL.

Calendarización Semestral			
Actividad: Clase Teórica, Clase Práctica, Evaluación, Taller, Seminario, Exposición estudiantes, etc.			
Contenido: De acuerdo a lo indicado en cada Unidad Temática			
Fecha	Actividad	Contenido	Profesor(es) o Profesora(s)
Sáb 10 -08- 24 Semana 1	Clase presencial	• Introducción a los objetivos, contenidos y metodología del curso. • El problema de la integración en STEM. • ¿Cuál es la dificultad de integrar diferentes disciplinas? • Alineamiento con el currículo de matemática. Alineamiento con el currículo de ciencias.	Roberto Araya
Mar 13- 08 -24 Semana 2	Tutoría y trabajo autónomo	• Alineamiento con currículo STEM.	Roberto Araya
Mar 20- 08 -24 Semana 3	Docencia directa a distancia y trabajo autónomo	• Alineamiento con Pensamiento Computacional.	Roberto Araya
Mar 27- 08 -24 Semana 4	Trabajo autónomo	Alineamiento con Ciencias Sociales y Lenguaje	Roberto Araya
Mar 03- 09 -24 Semana 5	Docencia directa a distancia y trabajo autónomo	• Psicología educacional evolucionaria. Conocimientos y motivaciones biológicamente	Roberto Araya
Mar 10- 09 -24 Semana 6	Trabajo autónomo	• Objetivos de Aprendizaje, Habilidades, e integración • Concepciones erradas. • Modelamiento y Predicciones.	Roberto Araya
Mar 17- 09 -24	Receso		
Mar 24- 09 -24 Semana 7	Tutoría y trabajo autónomo	• Uso de materiales concretos. • Gamificación, narrativas y cómics.	Roberto Araya
Mar 01- 10 -24 Semana 8	Docencia directa a distancia y trabajo autónomo	• Uso de metáforas, corporalidad y estrategias enactivas.	Roberto Araya

Mar 08- 10 -24 Semana 9	Trabajo autónomo	• Uso de material para promover la metacognición.	Roberto Araya
Mar 15- 10 -24 Semana 10	Trabajo autónomo	• Uso de tecnología. • Uso de revisión de pares. • Tutores pares.	Roberto Araya
Mar 22- 10 -24 Semana 11	Tutoría y trabajo autónomo	• Modelamiento del cambio climático y su modelamiento (por ejemplo, el modelo DICE).	Roberto Araya
Mar 29- 10 -24 Semana 12	Trabajo autónomo	• Modelamiento de la desigualdad, segregación e inmigración.	Roberto Araya
Mar 05- 11 -24 Semana 13	Docencia directa a distancia y trabajo autónomo	• Modelamiento de las pandemias.	Roberto Araya
Mar 12- 11 -24 Semana 14	Tutoría y trabajo autónomo	• Modelamiento del comportamiento impulsivo y diferencias de género.	Roberto Araya
Mar 19- 11 -24 Semana 15	Trabajo autónomo	• Modelamiento de la irrupción de la I.A.	Roberto Araya
Jue 28, vie 29 o sáb 30 - nov Semana 16	Clase presencial	• Modelamiento de los desafíos éticos de la I.A.	Roberto Araya
Semana Envío de Actas de Notas Desde el 02 al 07 de diciembre 2024			

Calendario de actividades y evaluaciones		
Curso	Enseñanza y aprendizaje matemáticas y ciencias integradas	
Docente	Roberto Araya, roberto.araya.schulz@gmail.com	
Días sincrónicos	La docencia directa a distancia y las tutorías serán los martes, entre las 18:00 y las 21:00 hrs. en las semanas correspondientes.	
Fecha	Contenido	Evaluaciones y/o actividades
Unidad I: Competencias, estrategias y tecnologías para enseñar matemáticas y ciencias en forma integrada.		
09 agosto Semana 1	- Presencial, 8 horas (sábado 09 de agosto) • Introducción a los objetivos, contenidos y metodología del curso. • El problema de la integración en STEM. • ¿Cuál es la dificultad de integrar diferentes disciplinas? • Alineamiento con el currículo de matemática. • Alineamiento con el currículo de ciencias.	• Revisar el programa y el calendario del curso.
11 – 17 agosto Semana 2	- Tutoría, 1 hora por grupo (martes 12 de agosto) - Trabajo autónomo, 9 horas • Alineamiento con currículo STEM. • Lectura de bibliografía: - Araya, R. (2023) Connecting Classrooms with Online Inter-class Tournaments: A Strategy to Imitate, Recombine and Innovate Teaching Practices. Sustainability. 15(10):8047 https://doi.org/10.3390/su15108047 - OECD (2024), PISA 2022 Results (Volume III): Creative Minds, Creative Schools, PISA, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/765ee8c2-en. - Araya, R. (2022) Is it feasible to teach agent-based computational modeling to elementary and middle school students? Proceedings of the Singapore National Academy of Science. https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/S2591722622400063 - Araya, R.; Isoda, M. (2023) Unplugged Computational Thinking with Colouring Books Journal of Southeast Asian Education (Vol. 1 Special Issue): 72 – 91 (2023)	• Leer bibliografía de la semana.
18 - 24 agosto Semana 3	- Docencia directa a distancia, 3 horas (martes 19 de agosto) - Trabajo autónomo, 9 horas • Alineamiento con Pensamiento Computacional. • Lectura de bibliografía: - Isoda, M.; Araya, R.; Inprasitha, M. (2021) Developing Computational Thinking on AI and Big Data Era for Digital Society - Recommendations from APEC InMside I	• Leer bibliografía de la semana. EVALUACIÓN SUMATIVA N°1 (10%) Presentación inicial del proyecto

	Project https://www.apec.org/Publications/2021/03/Developin-g-Computational-Thinking-on-AI-and-Big-Data-Era	- Entrega: vía plataforma, semana 3. - Plazo: 24 de agosto, 23:59 hrs.
25 - 31 agosto Semana 4	- Trabajo autónomo, 12 horas • Alineamiento con Ciencias Sociales y Lenguaje Lectura de bibliografía: - Araya, R. (2016) STEM y Modelamiento Matemático. http://xiv.ciaem-iacme.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/1490/69 5 Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2016. Año 11. Número 15. pp 291-317. Costa Rica.	• Leer bibliografía de la semana.
01- 07 septiembre Semana 5	- Trabajo autónomo, 9 horas • Psicología educacional evolucionaria. • Conocimientos y motivaciones biológicamente primarios y secundarios. • Lectura de bibliografía: - Geary, D. (2011) Primal Brain in the Modern Classroom August 2011 Scientific American Mind 22(4):44-49 DOI:10.1038/scientificamericanmind0911-44	• Leer bibliografía de la semana. EVALUACIÓN SUMATIVA N°2 (10%) Presentación avance del proyecto - Entrega: vía plataforma, semana 5. • - Plazo: 07 de septiembre, 23:59 hrs.
UNIDAD II: Diseño, planificación e implementación de clases activas que integren distintas áreas del conocimiento.		
08 – 14 septiembre Semana 6	- Docencia directa a distancia, 3 horas (martes 09 de septiembre) - Trabajo autónomo, 12 horas • Objetivos de Aprendizaje, Habilidades, e integración • Concepciones erradas. • Modelamiento y Predicciones. • Lectura de bibliografía: - Araya, R. (2025). Do Chains-of-Thoughts of Large Language Models Suffer from Hallucinations, Cognitive Biases, or Phobias in Bayesian Reasoning? https://arxiv.org/abs/2503.15268	• Leer bibliografía de la semana. EVALUACIÓN SUMATIVA N°3 (10%) Primer borrador de artículo - Entrega: vía plataforma, semana 6. - Plazo: 14 de septiembre, 23:59 hrs.
15 – 21 septiembre	Receso académico	
22 – 28 septiembre Semana 7	- Tutoría, 1 hora por grupo (martes 23 de septiembre) - Trabajo autónomo, 9 horas • Uso de materiales concretos. • Gamificación, narrativas y cómics. • Lectura de bibliografía: - Araya, R.; Aguirre, C.; Calfucura, P.; Jaure, P. (2017) Using Online Synchronous Interschool Tournaments to Boost Student Engagement and Learning in Hands-On	• Leer bibliografía de la semana.

	Physics Lessons. Advanced Computational Methods for Knowledge Engineering Advances in Intelligent Systems and Computing pp 84—94. Springer 10.1007/978-3-319-61911-8_8 -Araya, R., Aguirre, C., Díaz, M. (2025) Effect of Embodied Argumentation with Hand Puppets in Fourth-Graders' Mathematical Thinking, IXD&A pp. 91 – 107. https://doi.org/10.55612/s-5002-063-005	
29 septiembre- 05 octubre Semana 8	- Trabajo autónomo, 4 horas • Uso de metáforas, corporalidad y estrategias enactivas. • Lectura de bibliografía: - Muthukrishna M, Shulman BW, Vasilescu V, Henrich J. 2014 Sociality influences cultural complexity. Proc. R. Soc. B 281: 20132511. http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2013.2511	• Leer bibliografía de la semana.
06 – 12 octubre Semana 9	- Docencia directa a distancia, 3 horas (martes 07 de octubre) - Trabajo autónomo, 12 horas • Uso de material para promover la metacognición. • Lectura de bibliografía: -Araya, R. (2025) A/B Coloring Textbooks: The Next Orbis Sensalium Pictus? Journal of South East Asian Education	• Leer bibliografía de la semana. EVALUACIÓN SUMATIVA N°4 (10%) Segundo borrador de artículo - Entrega: vía plataforma, semana 9. - Plazo: 12 de octubre, 23:59 hrs.
13 – 19 octubre Semana 10	- Trabajo autónomo, 6 horas • Uso de tecnología. • Uso de revisión de pares. • Tutores pares. • Lectura de bibliografía: - Araya R. (2021) Gamification Strategies to Teach Algorithmic Thinking to First Graders. In: Nazir S., Ahram T.Z., Karwowski W. (eds) Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences. AHFE 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 269. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80000-0_16 - Lehesvuori, S., Schlotterbeck, D., Jimenez, A., Caballero, D., Araya, R., & Härmäläinen, R. (2023). Towards Automatic Analysis of Science Classroom Talk: Focus on Teacher Questions. In G. Bansal & R. Umesh, Fostering Science Teaching and Learning for the Fourth Industrial Revolution and Beyond. IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-6684-6932-3.ch006	• Leer bibliografía de la semana.

20 – 26 octubre Semana 11	- Tutoría, 1 hora por grupo (martes 21 de octubre) - Trabajo autónomo, 6 horas - Modelamiento del cambio climático y su modelamiento (por ejemplo, el modelo DICE). - Lectura de bibliografía: - Isoda, M.; Araya, R.; Eddy, C.; Matney, G.; Williams, J.; Calducra, P.; Aguirre, C.; Becerra, P.; Gormaz, R.; Soto-Andrade, J.; Noine, T.; Mena-Lorca, A.; Olfos, R.; Baldin, Y.; Malaspina, U. (2018) Teaching Energy Efficiency: A Cross-Border Public Class and Lesson Study in STEM. Interaction Design and Architecture(s) Journal (IxDA) N. 35, 2017, pp. 7 - 31. - Araya R, Collanqui P. (2021). Are Cross-Border Classes Feasible for Students to Collaborate in the Analysis of Energy Efficiency Strategies for Socioeconomic Development While Keeping CO2 Concentration Controlled? (2021) Sustainability 13(3):1584. https://doi.org/10.3390/su13031584	Leer bibliografía de la semana. EVALUACIÓN SUMATIVA N°5 (10%) Revisión bibliográfica - Entrega: vía plataforma, semana 11. - Plazo: 26 de octubre, 23:59 hrs.
27 octubre- 02 noviembre Semana 12	- Trabajo autónomo, 6 horas - Modelamiento de la desigualdad, segregación e inmigración. - Lectura de bibliografía: - Araya, R., Gormaz, R., Ulloa, O. (2017) For which socioeconomic segments are parental expectations of educational attainments more sensitive to their children performance? Proceedings of the 6th International Conference on Sustainability, Technology and Education, Sydney, Australia. http://www.iadisportal.org/digital-library/for-which-socioeconomic-segments-are-parental-expectations-of-educational-attainment-more-sensitive-to-their-children-performance	Leer bibliografía de la semana.
03 - 09 noviembre Semana 13	- Docencia directa a distancia, 3 horas (martes 04 de noviembre) - Trabajo autónomo, 4 horas (previo a la clase). - Modelamiento de las pandemias. - Lectura de bibliografía: - Araya, R.; Isoda, M.; van der Mollen Moris, J. (2021) Developing Computational Thinking Teaching Strategies to Model Pandemics and Containment Measures. International Journal of Environmental Research and Public Health. 18(23), 12520; https://doi.org/10.3390/ijerph182312520	Leer bibliografía de la semana.
10 - 16 noviembre Semana 14	- Tutoría, 1 hora por grupo (martes 11 de noviembre) - Trabajo autónomo, 6 horas (previo a la tutoría) Modelamiento del comportamiento impulsivo y diferencias de género.	Leer bibliografía de la semana. EVALUACIÓN SUMATIVA N°6 (25%)

	• Lectura de bibliografía: - Ainslie G.; Monterosso, J. (2004) A Marketplace in the Brain? SCIENCE VOL 306 15 OCTOBER 2004 - Tapia-Mandiola, S.; Araya, R. (2024) From Play to Understanding: LLMs in Logic and Spatial Reasoning Coloring Activities for Children. AI, 5(4), 1870-1892; https://doi.org/10.3390/ai5040093 - Araya, R.; González-Vicente, P. (2023) The Combined Effect of Big 5 Personality Traits on Fourth-Graders' Math Performance. Preprints 2023, 2023081302. https://doi.org/10.20944/preprints202308.1302.v1 - Mella, E.; Araya, R. (2024) ¿Afecta el género en la antipatía hacia compañeros? Estudio sociométrico masivo en cuartos básicos - Araya, R.; González, P. (2024) Factores Determinantes de la Confianza: Evidencias Desde El Aula Chilena	Artículo final - Entrega: vía plataforma, semana 14. - Plazo: 16 de noviembre, 23:59 hrs.
17 – 23 noviembre Semana 15	- Trabajo autónomo, 6 horas • Modelamiento de la irrupción de la I.A. • Lectura de bibliografía: - Araya, R. (2023) What and how to teach mathematics for the future? The Mathematician Educator. - Araya, R. (2024) Actualización curricular: ¿dónde está la IA?	• Leer bibliografía de la semana.
27, 28 o 29 noviembre Semana 16	- Presencial, 8 horas • Modelamiento de los desafíos éticos de la I.A.	EVALUACIÓN SUMATIVA N°7 (25%) Presentación final - Entrega: presencial y vía plataforma, semana 16. - Plazo: 30 de noviembre, 23:59 hrs.