

ANEXO N°8

FORMULARIO DE POSTULACIÓN FIC-R 2023

I. IDENTIFICACIÓN PROYECTO

NOMBRE PROYECTO¹	<u>COMUNIDADES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA Y CIENCIAS</u>
DURACIÓN	<u>36 meses</u>
MONTO SOLICITADO FIC (M\$)	<u>240.000</u>

LÍNEA A LA QUE POSTULA

SECTOR	EJE	Selección
Eje 1: Agroindustria y alimentación avanzada	Alimentos funcionales	
	Alimentación saludable	
	Embalajes y envases inteligentes y sustentables	
	Agricultura 4.0	
Eje 2: Región Sustentable y Resiliente	Gestión de Riesgos	
	Gestión Energética	
	Gestión Hídrica y Medio Ambiente	
Eje 3: Turismo de intereses especiales	Turismo de Montaña	
	Ecosistema Digital de Información Turística	
	Turismo Enológico	
Eje 4: Biosalud	Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Enfermedades Prevalentes	
	Prevención, Diagnóstico y Control del Cáncer	
Eje 5: Otras iniciativas	Innovación pública	
	Innovación social	<u>X</u>

¹ Máximo 60 caracteres

II. IDENTIFICACIÓN DEL POSTULANTE

ENTIDAD POSTULANTE	<u>Universidad de Talca</u>
REPRESENTANTE LEGAL	<u>Carlos Torres Fuchslocher</u>
NOMBRE DIRECTOR PROYECTO	<u>María Inés Icaza Perez</u>
NOMBRE FORMULADOR	<u>Ximena Colipan Uribe</u>
MAIL FORMULADOR	<u>ximena.colipan@gmail.com</u>

III. JUSTIFICACIÓN

RESUMEN EJECUTIVO²	<p>La problemática del proyecto se relaciona con las grandes brechas sociodemográficas y de pobreza y los bajos índices de logro en Educación de la región de Maule.</p> <p>La Ley 20.903, establece el incremento del tiempo no lectivo para los docentes de establecimientos que reciben financiamiento del Estado. El objetivo es que los docentes tengan tiempo para compartir, analizar, investigar, retroalimentar y adecuar sus prácticas, para la mejora de los aprendizajes de los estudiantes. Las Comunidades de Aprendizaje Profesional (CAP) es un modelo que promueve un entorno colaborativo y participativo en el que los miembros comparten un interés o meta educativa particular y que ha demostrado buenos resultados en el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes.</p> <p>El objetivo del proyecto es Desarrollar e implementar CAP, orientadas a mejorar y potenciar prácticas pedagógicas y procesos de enseñanza aprendizaje, en matemática y ciencias en establecimientos de la provincia de Linares. La metodología del proyecto se sustenta en un paradigma cualitativo interpretativo que permite abordar en distintas fases el diseño y la implementación de las CAP, garantizar la validez del programa de intervención y finalmente, generar insumos que permitan la difusión y transferencia de los resultados a otros establecimientos a nivel regional y Nacional. Los beneficiarios directos serán 25 profesores el primer año y 25 al segundo año. El proyecto tiene un plazo de ejecución de 36 meses y un costo de 264 millones. Como productos se contemplan: Un Manual Metodológico para implementar CAP en Matemática y Ciencias, un portal de CAP que servirá de plataforma de comunicación y base de documentos.</p>
--------------------------------------	--

² Problemática, objetivos, productos, resultados, beneficiarios, monto, plazo de ejecución, territorio a intervenir. Máximo una página.

	<p>Una Memoria sobre “Comunidades de aprendizaje Profesional docente en matemáticas y Ciencias en el Maule” cuyo fin será divulgar el proceso, que recoja las experiencias de los actores y revele los resultados de la experiencia y una Guía de Recomendaciones para la toma a nivel de política local, escolar y universitaria que incida en el desarrollo profesional docente y en el aprendizaje de las matemáticas y Ciencias en establecimientos educacionales de la región del Maule. Los resultados aportarán a potenciar significativamente las prácticas pedagógicas y los procesos de enseñanza de los establecimientos participantes. Además, esperamos que las CAP implementadas permitan aumentar los índices de logro en el área de Matemática y ciencias en resultados nacionales</p>
--	---

RESUMEN PRESUPUESTARIO (en miles de pesos)

Ítem	Fondos FIC (M\$)	% del aporte FIC	Aporte pecuniario (M\$)	Aporte Valorizado (M\$)	TOTAL (M\$)
Gastos de Administración	12.000	5%	0	0	12.000
Gastos de Ejecución	215.200	89,7%	12.000	12.000	239.200
Gastos de Inversión	12.800	5,3%	0	0	12.800
TOTAL (M\$)	240.000	100%	12.000	12.000	264.000

ASOCIADOS

Con sede en la región

Entidad asociada	RUT	Nombre Representante legal entidad	Teléfono	Mail	RUT representante legal	Dirección	Rol en el proyecto

Sin sede en la región

Entidad asociada	RUT	Nombre Representante legal entidad	Teléfono	Mail	RUT representante legal	Dirección	Rol en el proyecto
Instituto de Estudio	60.910.000-1	Carmen Sotomayor Echenique	+562 2978 2762	csotomayor@ie.u Chile.cl	7.532.659-3	Periodista José	Apoyo científico y

DIVISIÓN DE FOMENTO E INDUSTRIA

s						Carrasc	Técnic
Avanza						o Tapia	o
dos en						N° 75.	
Educaci						Santiag	
ón, U						o	
de Chile							

Internacionales

Entidad asociada	RUT	Nombre Representante legal entidad	Teléfono	Mail	RUT representante legal	Dirección	Rol en el proyecto

BENEFICIARIOS³	<p><i>Beneficiarios directos.</i> 25 profesores de Matemáticas y Ciencia desde Séptimo a Segundo Medio el primer año. 25 profesores de Matemáticas y Ciencia desde Séptimo a Segundo Medio al segundo año.</p> <p><i>Beneficiarios Indirectos:</i> Se espera que el proyecto impacte a 100 profesores y 3800 alumnos desde Séptimo a Segundo Medio durante el desarrollo del Proyecto. A mediano plazo esta cifra se extenderá a 5000 alumnos y en largo plazo a alumnos de toda la Región.</p>
PROBLEMÁTICA/BRECHA ABORDADA	<p>La relación entre educación y pobreza es compleja y de gran importancia, ya que la educación puede desempeñar un papel crucial en la reducción de la pobreza y en el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de las personas y las comunidades (Giroux & Flecha, 1992; Murillo, et al., 2020; Cárdenas et al., 2019). En efecto, la relación entre los contextos de privación (barrios gueto, regiones excluidas, etc.) y las altas tasas de fracaso escolar de las escuelas se encuentran documentadas en la literatura (Suárez, 2022; Orfield & Lee 2005), además está confirmado que en entornos de exclusión existe una tendencia del profesorado de las escuelas a reducir las exigencias curriculares, adoptando medidas que conducen hacia una segregación del alumnado, cuyo resultado es el fracaso escolar (Rothstein, 2004; De Hoyos, R., Rogers, H. et al., 2015).</p> <p>Diversas de las dificultades con las que se encuentran las escuelas de entornos vulnerables, incluyen la alta volatilidad de la plantilla docente, la conflictividad con el entorno, la aparente falta de motivación de buena parte del alumnado, poca participación de las familias, y</p>

³ Cuantifique y describa los beneficiarios finales directos e indirectos del proyecto, identificándolos por sexo

decisiones estratégicas docentes orientadas a la segregación. Cuando se producen cualquiera de estas circunstancias, el resultado es que los niños y las niñas, en general, presentan alta inasistencia e incluso el abandono de sus estudios (Acevedo et al, 2020).

A partir de lo anteriormente señalado y situándose en el contexto chileno de acuerdo con los resultados del Estudio Nacional de Lectura de 2° básico (Agencia de Calidad de la Educación, 2017), los niños de grupos socioeconómicos alto y bajo presentan dos años de escolaridad de diferencia en los puntajes obtenidos. Si se consideran las brechas a nivel país, los resultados de la prueba PISA 2018 muestran que los estudiantes de nivel socioeconómico bajo presentan tres años de escolaridad de rezago respecto de los de nivel socioeconómico alto tanto en Lectura como en Matemática. En comparación con otros países del mundo, la prueba PISA 2018 indica que los estudiantes chilenos presentan un año de escolaridad de rezago en Lectura y dos años de rezago en Matemática respecto al promedio de aquellos pertenecientes a los países de la OCDE.

Por otra parte, la literatura internacional enfatiza que abandonar el sistema educacional sin haber completado ciertas credenciales académicas mínimas constituye un hito perjudicial en la trayectoria socioeconómica y laboral de un estudiante, incrementando el riesgo de caer en una situación de pobreza y/o exclusión social (MINEDUC, 2020). Si bien la incidencia de la deserción en Chile presenta una reducción en el periodo 2012-2019 y su nivel actual es bajo, con una tasa de 1,5% tiende a ser más alta en el nivel socioeconómico bajo, y los efectos de la pandemia y el cierre de escuelas podrían elevar dicha tasa, aumentando las brechas sociales existentes.

La Región del Maule es un territorio que se caracteriza por grandes brechas sociodemográficas y de pobreza, en comparación con la media nacional (CASEN, 2017). La región se caracteriza también por su alto porcentaje de ruralidad de un 26,8%, según INE (2023). La pobreza y pobreza multidimensional alcanzan un 12,7% y 22% respectivamente (con 11,6% y 20,7% de media nacional), y tiene cuatro comunas calificadas por el gobierno regional como zonas de rezago en materia social, y diez que han sido definidas como susceptibles de ser propuestas como zona de rezago este año, es decir, un 46% de las comunas de la región (Yáñez, 2023).

En concordancia con la literatura expuesta al inicio, según datos de Ministerio de Desarrollo Social, en el Maule, 40 de cada 100 hogares son considerados carentes de escolaridad, y allí el 49,3% de la población mayor de 18 años no ha alcanzado la educación Media completa (36,8% media nacional), y el 6,2% de la población mayor de 15 años es considerada analfabeta, siendo ésta la mayor tasa del país (CASEN 2017)

En la región del Maule, indicadores de calidad de la educación como son las pruebas del Sistema de Medición de Calidad de la Educación (SIMCE) muestran que el porcentaje de logro en los estudiantes de la región es deficiente. En la prueba SIMCE de lectura (2022) de cuarto básico, los estudiantes de la región del Maule muestran una disminución de seis puntos en comparación con la misma prueba el año 2018. En comparación con el promedio nacional, la diferencia es de menos un punto. En relación con los estándares de aprendizaje, solo un 39% de los estudiantes muestra estándares adecuados, 28% muestra estándares de aprendizaje elementales y 33% muestra estándares insuficientes. En el caso de las mujeres los puntajes son significativamente más bajos (9 puntos) en comparación a la prueba del año 2018 y en caso de los hombres los resultados son similares (2022 vs 2018).

En el caso de Matemática, el promedio regional es 10 puntos menos que el promedio regional de la prueba 2018. En la prueba de matemática 2022, solo un 19% de estudiantes logró estándares de aprendizaje adecuados, 38% logró estándares de aprendizaje elementales y un 43% logró estándares insuficientes. En el caso de las mujeres los puntajes son significativamente más bajos (17 puntos) en comparación a la prueba del año 2018 y en caso de los hombres los resultados bajaron en 8 puntos (2022 vs 2018).

La prueba SIMCE para segundos medios muestra similares resultados de logro. En el caso de lectura, a nivel regional los estudiantes obtuvieron 6 puntos menos en promedio en comparación con la prueba 2018. Solo un 18% de los estudiantes mostraron estándares de aprendizaje adecuados, un 29% elementales y un 53% estándares de aprendizaje insuficientes. Tanto hombres como mujeres obtuvieron puntajes más bajos que la prueba 2018 (-6 y -4 respectivamente). En el caso de matemática, el promedio regional bajó en 12 puntos y solo 15% de los estudiantes mostró estándares adecuados, 30% elementales y 55% insuficientes. Las mujeres disminuyeron sus puntajes en 16 puntos y los hombres en 9 puntos (Agencia Calidad de la Educación, 2023).

En el caso de la prueba de ciencias, esta fue rendida por los sextos años básicos de la región. Los resultados indican similares resultados entre las pruebas del 2014 y 2018 tanto en hombres como mujeres. Sin embargo, en la prueba de ciencias de segundo medio, el promedio regional se mantuvo igual al del año 2016 y los hombres obtuvieron puntajes menores el año 2018 en comparación con el año 2016 (8 puntos menos) y las mujeres incrementaron sus puntajes en seis puntos.

Estos resultados avalan la premisa de que los estudiantes de la región del Maule han disminuido sus puntajes en las pruebas estandarizadas que

miden la calidad de la educación acentuando brechas existentes y relacionadas no solo con calidad de la educación, sino que con metas de equidad en educación y acceso a igualdad de oportunidades. Estos resultados indicarían cómo la calidad de la educación está relacionada con la pobreza e índices de ruralidad.

Por otra parte, y a pesar de la importancia y el énfasis de mejorar las condiciones en educación, son pocos los proyectos que se han ejecutado en la región abordando estas temáticas, es decir metodologías significativas para el desarrollo profesional docente y que impacten de forma efectiva en el aprendizaje de los estudiantes.

Por lo tanto, los resultados en educación de la región del Maule, la poca cantidad de proyectos financiados para el desarrollo profesional y aprendizaje efectivo, y la necesidad y oportunidad de mejorar los aprendizajes de matemática y ciencias en las y los estudiantes de la región del Maule proveen sustento a la propuesta presentada.

Referencias

Acevedo, I., Flores, I., Székely, M., & Zoido, P. (2022). ¿Qué ha sucedido con la educación en América Latina durante la Pandemia?

Acevedo, I., Castro, E., Fernández, R., Flores, I., Pérez-Alfaro, M., Székely, M., & Zoido, P. (2020). "Los Costos Educativos de la Crisis Sanitaria en América Latina y el Caribe". Nota Técnica IDB-TN02043, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington DC, noviembre, 2020.

Agencia Calidad de la Educación (2023). Resultados SIMCE Región del Maule. Recuperado de <https://diariotalca.cl/escolares-del-maule-caen-en-aprendizajes-de-matematicas-y-lectura-segun-simce-2022/>

Ávalos, B. (2011). Teacher professional development in Teaching and Teacher Education over ten years. *Teaching and Teacher Education*, 27(1), 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.007>

Casen. (2022). Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional. Ministerio de Desarrollo Social y Familia y el Centro de Microdatos de la Universidad de Chile.

Cardenas, S., MORÁN Montalvo, C., & ROSERO Barzola, C. (2019). Relación entre el gasto público en educación y salud con el desarrollo humano en países de Sudamérica. *Revista Espacios*, 40(24).

CORFO. 2023. DataInnovacion: Buscador de proyectos. Recuperado de <https://datainnovacion.cl/buscador-proyectos>.

- De Hoyos, R., Rogers, H. y M. Székely. (2015). "Out of School and Out of Work: Risks and Opportunities for Latin American Ninis". The World Bank, Washington DC, 2015
- Krishesky, G.J., & Murillo, F.J. (2011). Las Comunidades Profesionales de Aprendizaje. Una estrategia de mejora para una nueva Concepción de Escuela. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 9(1), 65.
- Lieberman, A., & Miller, L. (2011). Learning Communities. The starting point for professional learning in schools and classrooms. JSD, 32(4), 16-20.
- Ministerio de Educación [MINEDUC] (2019). Comunidades de Aprendizaje Profesional. Recuperado de <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/7128/trabajo-colaborativo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mitchell, C., & Sackney, L. (2011). Profound improvement: Building learning-community capacity on living system principles, 2nd ed. London, UK: Taylor & Francis.
- Murillo, F. J., Martínez-Garrido, C., & Graña, R. (2020). Escuelas públicas para pobres, escuelas privadas para ricos: relación entre educación privada y segregación escolar de carácter socio-económico en América Latina.
- Orfield, G., & Lee, C. (2005). Why segregation matters: Poverty and educational inequality. eScholarship. Retrieved from <http://escholarship.org/uc/item/4xr8z4wb>
- Pinto, María Florencia (2020). Pobreza y educación: Desafíos y políticas, Documento de Trabajo, No. 265, Universidad Nacional de La Plata, Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS), La Plata
- Rothstein, R. (2004). Class and schools: Using social, economic, and educational reform to close the Black–White achievement gap. Washington, DC: Economic Policy Institute.
- Suárez Cretton, X., & Castro Méndez, N. (2022). Competencias socioemocionales y resiliencia de estudiantes de escuelas vulnerables y su relación con el rendimiento académico. Revista de Psicología (PUCP), 40(2), 879-904.

	<p>Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. (2006). Professional Learning Communities: A Review of the Literature. <i>Journal of Educational Change</i>, 7(4)221-258.</p> <p>Vanblaere, B. y Devos, G. (2018). The role of departmental leadership for professional learning communities. <i>Educational Administration Quarterly</i>, 54(1), 85–11.</p> <p>Yáñez B., Liliana (2023-05-03) Ficha Regional: Región del Maule, actualización abril 2023 [en línea]. (Consultado: 31 julio 2023).</p>
<p>ESTADO DEL ARTE⁴</p>	<p>I. Desarrollo profesional docente y Comunidades de aprendizaje Profesional</p> <p>En Chile, La Ley 20.903, que crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente, es uno de los pilares de la Reforma Educacional en marcha. Dentro de los cambios que establece, está el incremento del tiempo no lectivo para todos los docentes de establecimientos que reciben financiamiento del Estado, el objetivo es que los profesionales de la educación, en el desarrollo de sus prácticas pedagógicas, tengan tiempo para compartir, analizar, investigar, revisar, retroalimentar y adecuar sus prácticas profesionales, que, orientadas adecuadamente, persiguen el fortalecimiento del colectivo para la mejora de los aprendizajes de los estudiantes (Aravena & Zoro, 2019).</p> <p>En la última década, uno de los mecanismos de desarrollo profesional docente que ha cobrado especial relevancia a nivel mundial, son las llamadas “Comunidades de Aprendizaje Profesional” (CAP), revolucionando la manera en que las personas adquieren conocimiento y se desarrollan como individuos (Vanblaere & Devos, 2018). Una Comunidad de Aprendizaje se define como un entorno colaborativo y participativo en el que los miembros comparten un interés común en un tema específico o una meta educativa particular (Mitchell & Sackney, 2011). Estas comunidades fomentan la construcción colectiva del conocimiento, permitiendo que las personas se beneficien mutuamente de las experiencias y habilidades de los demás. Por otra parte, lo que distingue a las Comunidades de Aprendizaje es su enfoque inclusivo y democrático (Lieberman & Miller, 2011). Todos los participantes, independientemente de su edad, género, nivel educativo o estatus social, tienen la oportunidad de contribuir y aprender de manera activa. Además, se promueve un ambiente respetuoso en el que cada voz es valorada y donde el proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en la colaboración y la cohesión del grupo (Krishesky & Murillo, 2011).</p>

⁴ Describa el estado actual de la tecnología a nivel mundial, además de la base con la cual cuenta la institución

Las investigaciones publicadas en las últimas décadas sobre el impacto de las CAP en establecimientos educativos de diversas características, indican la pertinencia del modelo para fomentar y destacar las capacidades de los profesionales de una escuela, además evidencia la influencia positiva del modelo en el clima escolar y en la satisfacción de los docentes con su trabajo como profesionales de la educación (Cabezas et al, 2021; CPEIP, 2019; Vescio, Ross & Adams, 2008).

Aunque los docentes son los principales beneficiarios de las Comunidades de Aprendizaje Profesional, también se han observado efectos modestos, pero positivos y directos en la organización escolar y los estudiantes. (Bryk, Camburn & Louis, 1999; Stoll et al., 2006). Las CAP transforman las escuelas en organizaciones de aprendizaje, permitiendo desarrollar procesos y estructuras innovadoras y adaptarse rápidamente a cambios impredecibles del entorno (Bunker, 2008; Giles & Hargreaves, 2006; Supovitz, 2002). En el caso de los estudiantes, las comunidades de aprendizaje profesional exitosas se han relacionado con mejoras en sus resultados académicos, motivación (Supovitz, 2002; Vescio, Ross & Adams, 2008; Warwas y Helm, 2018; Weathers, 2011) y una reducción en las tasas de deserción y ausentismo escolar (Newmann & Wehlage, 1995).

En la tabla 1 se ha resumido parte de los hallazgos referidos a la implementación de las CAP en diversos contextos según indicadores de alta relevancia para la mejora escolar:

Tabla 1. Estudios que han abordado las características de las CPA para impactar en descriptores significativos en el desarrollo del sistema educativo.

Indicador	Descriptor	Autores
Liderazgo distribuido	Las CPA ayudan a concretar la visión del liderazgo distribuido que genera espacios de responsabilidad compartida.	Harris, 2012
Clima organizacional	Mejora el clima organizacional y cultura escolar Reducción del estrés laboral	López & Gallegos, 2014 Mark & Pun, 2014
Formación en el servicio	Se legitima la escuela como ámbito potencial de aprendizaje para los profesores	Furtak & Heredia, 2014
Satisfacción laboral	Aumento de sensación de satisfacción con las actividades y tareas cotidianas	Mayoral, 2014
Fortalecimiento trabajo colaborativo	Aumenta el potencial de encuentro y desarrollo de tareas en conjunto	Bolívar, 2012
Aprendizaje estudiantes	Mejora de aprendizajes y capacidades instruccionales de los docentes	Garet, Porter, Desimone, Birman & Yoon, 2001

Extraído de Aparicio-Molina, C., & Sepúlveda-López, F. (2018).

II. Facilitadores y obstaculizadores de las comunidades de aprendizaje profesional

Los autores Chappuis et al. (2009) enfatizan la importancia del trabajo colaborativo en la educación y recomiendan la formación en habilidades específicas para mejorar esta colaboración en las CAP. Entre estas habilidades, se destaca la capacidad de organizar un plan de aprendizaje a largo plazo de manera sistemática y secuencial. Además, se resalta la importancia de comparar las fortalezas y debilidades actuales con las necesarias, así como la recolección de evidencia para comprender el progreso individual. Finalmente, se hace hincapié en la necesidad de conectar lo aprendido con las prácticas educativas en el aula, para lograr una mejora constante en la enseñanza y el aprendizaje.

La literatura resalta también la importancia de las políticas que facilitan la disponibilidad de tiempo y espacio para que los docentes puedan organizar actividades, reuniones y encuentros regulares. Estas políticas son mencionadas por varios autores (Blitz & Schulman, 2016; CPEIP, 2019; Darling-Hammond, Hyler & Gardner, 2017; Stoll et al., 2006; Wei et al., 2009). Estas instancias proporcionan una estructura que ayuda a enfrentar el aislamiento que puede experimentar la práctica docente.

En relación a la cultura y estructura de una CAP, el liderazgo desempeña un papel fundamental. La presencia de un líder comprometido y accesible es crucial para orientar el proceso de una Comunidad de Aprendizaje Profesional. Este líder debe apoyar, atraer recursos, comunicar expectativas, crear un ambiente laboral positivo y promover una cultura del aprendizaje. También debe abrir espacios para discutir prácticas de enseñanza, reconocer el trabajo docente y reforzar la disciplina y el compromiso de la comunidad. (Aparicio y Sepúlveda, 2018; Chappuis, Chappuis & Stiggins, 2009; Giles & Hargreaves, 2006; Hipp & Huffman, 2003)

El mentor es resaltado como un tipo específico de liderazgo que permite a los docentes tomar iniciativas y participar en la toma de decisiones. Este enfoque promueve estructuras de colaboración y desarrollo del capital profesional, rompiendo con estructuras jerárquicas y centralizadas. (Ryan, Kang, Mitchell & Erickson, 2009; Stoll et al., 2006; Vescio, Ross & Adams, 2008).

En resumen, el liderazgo desempeña un rol clave en la conformación y el éxito de una CAP, y el liderazgo Mentor puede ser una estrategia efectiva para fomentar la colaboración y el desarrollo profesional en la comunidad educativa.

La sustentabilidad de una Comunidad de Aprendizaje Profesional (CAP), independientemente de su fase o etapa de desarrollo, es un aspecto crucial a considerar. Según la revisión realizada por Stoll et al. (2006), algunas medidas para garantizar la sustentabilidad de una CAP incluyen:

1. Difusión de las mejoras: Extender los logros y aprendizajes más allá del establecimiento individual, utilizando redes de colaboración externas y buscando el compromiso activo de otros actores educativos.
2. Aprovechamiento de recursos existentes: Esto implica proteger y cuidar los recursos humanos disponibles en la comunidad educativa, y especialmente desarrollar sus capacidades para adaptarse, prosperar y aprender de manera continua de otras experiencias.
3. Sucesión del liderazgo: Garantizar que el liderazgo en la CAP pueda continuar en caso de cambios o retiros, y asegurarse de que los nuevos líderes estén debidamente preparados para mantener y promover la colaboración y el aprendizaje profesional.
4. Aprendizaje y desarrollo de la comunidad educativa: Fomentar un ambiente de aprendizaje en toda la comunidad educativa, donde tanto docentes como otros miembros del personal educativo se involucren en el crecimiento profesional constante y la mejora continua de prácticas.

En resumen, la sustentabilidad de una CAP se logra mediante el uso efectivo de los recursos disponibles, la promoción del aprendizaje y desarrollo continuo de la comunidad educativa, la difusión de buenas prácticas y la preparación adecuada para futuros líderes. Estas acciones aseguran que la CAP perdure y siga beneficiando a la comunidad escolar en el tiempo.

III. Comunidades profesionales de aprendizaje y trabajo colaborativo entre docentes en Chile

En nuestro país, a pesar de algunas iniciativas, el trabajo colaborativo y las comunidades de aprendizaje no son prácticas comunes en el sistema educativo. Los resultados de la encuesta TALIS 2013 revelaron que Chile está por debajo del promedio de la OCDE en términos de trabajo colaborativo. En 2018, sólo el 46% de los docentes informaron participar en capacitaciones basadas en aprendizajes y observaciones entre pares para fortalecer su formación continua, mientras que en otros países de la OCDE este porcentaje fue del 40% o más. (OCDE, 2018).

Además, menos del 25% de los docentes en Chile declararon participar en redes de maestros formadas para su desarrollo profesional, en

comparación con el 40% promedio en otros países de la OCDE. Esto ha llevado a que el 75% de los docentes no planifiquen ni preparen el material para las clases junto a sus colegas. Solo el 32% de los docentes evaluó de manera positiva la cooperación entre equipos en sus establecimientos. (Cabezas et al., 2017)

Además de las dificultades en el trabajo colaborativo, también se han identificado problemas en la formación continua de los docentes. La retroalimentación recibida se percibe como principalmente administrativa y se considera que no aporta beneficios significativos para mejorar las prácticas pedagógicas.

En resumen, existe una falta de cultura de trabajo colaborativo y de comunidades de aprendizaje en el sistema educativo chileno, con problemas en la formación continua y en la valoración de la retroalimentación pedagógica. (Ministerio de Educación, 2015b).

IV. Desarrollo de habilidades del siglo XXI y CAP en este proyecto

Tradicionalmente el aporte del diseño a la educación se ha centrado en la generación de material didáctico, libros de texto, diseño de espacios, equipamiento y mobiliario, entre otros. Sin embargo, en los últimos años, el diseño ha empezado a aportar a la educación métodos para abordar problemas, transformarlos en oportunidades y proponer soluciones creativas (Bravo et al., 2016).

Las habilidades del siglo XXI en matemáticas y ciencias son competencias que se consideran fundamentales para que los individuos puedan enfrentar los desafíos y demandas de la sociedad actual. Estas habilidades van más allá del conocimiento técnico y académico y se enfocan en capacidades y aptitudes que permiten a las personas desarrollarse de manera integral y adaptarse a un mundo cada vez más complejo y globalizado. (Bernhardt, 2015).

Algunas de las habilidades del siglo XXI en matemáticas y ciencias incluyen:

1. Pensamiento crítico: La capacidad de analizar, evaluar y resolver problemas complejos de manera objetiva y fundamentada, aplicando el razonamiento lógico y la reflexión.
2. Resolución de problemas: La habilidad de identificar y abordar desafíos, encontrar soluciones creativas e implementar estrategias efectivas.

3. Colaboración: Trabajar de manera efectiva en equipos multidisciplinarios, valorando las habilidades y perspectivas de los demás y contribuyendo al logro de objetivos comunes.
4. Comunicación: Saber expresar ideas, resultados y hallazgos de manera clara y efectiva tanto de forma oral como escrita, y utilizar herramientas de comunicación adecuadas para distintos públicos.
5. Alfabetización digital: Utilizar herramientas tecnológicas y recursos digitales para recopilar, procesar y presentar información, así como para resolver problemas y tomar decisiones.
6. Adaptabilidad: Estar dispuesto a aprender continuamente y a adaptarse a nuevas situaciones y entornos cambiantes.
7. Pensamiento sistémico: Entender cómo los elementos y fenómenos se relacionan e interactúan dentro de un contexto más amplio, y cómo los cambios en una parte del sistema pueden afectar al conjunto.
8. Creatividad: Generar ideas originales e innovadoras, y aplicar la imaginación en la resolución de problemas y en la generación de soluciones.
9. Ciudadanía global: Ser consciente de la interconexión del mundo actual, tener una perspectiva global y actuar de manera responsable y ética en un contexto internacional.
10. Emprendimiento: Desarrollar iniciativa y habilidades para emprender proyectos y acciones con el objetivo de generar valor y aportar al progreso social y económico.

Estas habilidades son cada vez más valoradas en el ámbito educativo y laboral, ya que permiten a las personas adaptarse al entorno cambiante y contribuir de manera significativa al desarrollo personal y colectivo (OCDE; 2014). Es importante destacar que estas habilidades no son exclusivas de las matemáticas y las ciencias, sino que son aplicables en diversas áreas y disciplinas, ya que se consideran esenciales para la formación integral de individuos competentes y preparados para el futuro (Barron & Darling-Hammond, 2016).

Las CAP que se desean desarrollar en este proyecto, se fundamentan en la necesidad de desarrollar y robustecer en los docentes, competencias y estrategias para mejorar las prácticas pedagógicas desde una perspectiva del fortalecimiento de las habilidades en los estudiantes. Las habilidades son, para el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) una componente fundamental e integral de las personas, que trascienden las disciplinas y permiten la formación de individuos, más autónomos e integrales (MINEDUC, 2018).

En este nuevo paradigma educativo, se concibe el proceso educativo como una nueva forma de organizar el currículo, moviendo el centro de atención desde los docentes a los estudiantes, desafiando a las instituciones a cultivar y fortalecer sus miradas y proyectos educativos en atención a estas nuevas tendencias (Kennedy & Sundberg, 2020). Este cambio de foco requiere con apremio que las y los educadores/as y profesionales que apoyan los procesos de enseñanza aprendizaje, conozcan, dominen y potencien estas nuevas estrategias. El desarrollo de las habilidades y las competencias son un elemento fundamental en la formación de personas dada su transversalidad, tanto desde las áreas científicas, humanistas y tecnológicas. (Sulaiman & Ismail, 2020).

En este contexto, la enseñanza y aprendizaje de las disciplinas las comprendemos como procesos dinámicos para profesores y estudiantes. El fortalecimiento de las prácticas docentes debe tener foco en los estudiantes y su desarrollo, con la convicción y compromiso de promover actividades inclusivas, de trabajo colaborativo y de reflexión, dando oportunidades de aprendizaje permanente para todas y todos. (UNESCO, 2019, Marco de acción Educación 2030). En esta línea, la ley 20.903 tiene como pilar fundamental contribuir al mejoramiento continuo del desempeño profesional de los docentes, mediante la actualización y profundización de sus conocimientos disciplinarios y pedagógicos, la reflexión sobre su práctica profesional, con especial énfasis en la aplicación de técnicas colaborativas con otros docentes y profesionales, así como también el desarrollo y fortalecimiento de las competencias para la inclusión educativa” (Ministerio de Educación, 2019).

Basados en los fundamentos anteriores, las CAP a desarrollar en nuestro proyecto tiene la intencionalidad de potenciar y adquirir nuevas estrategias y metodologías para el fortalecimiento del proceso de enseñanza y así desarrollar competencias y habilidades en los estudiantes, con centro en la Resolución de Problemas, en contraposición a las prácticas tradicionales que imperan hoy en día que son expositivas, de baja retroalimentación efectiva y afectiva y poca colaboración entre los estudiantes. (Pellegrino & Hilton, 2012; Reimers & Chung, 2016; Scott, 2015).

Bibliografía

Aravena, F., Zoro, B. (Septiembre, 2019). Las horas no lectivas: Un espacio para el trabajo colaborativo [archivo PDF]. Líderes Educativos: <https://www.lidereseducativos.cl/recursos/las-horas-no-lectivas-un-espacio-para-el-trabajo-colaborativo/>

Ávalos, B. (2011). Teacher professional development in Teaching and Teacher Education over ten years. *Teaching and Teacher Education*, 27(1), 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.007>

Aparicio-Molina, C., & Sepulveda-López, F. (2018). Análisis del modelo de Comunidades Profesionales de Aprendizaje a partir de la indagación en experiencias de colaboración entre profesores. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 44(3), 55-73.

Saldarriaga-Zambrano, P. J., Bravo-Cedeño, G. D. R., & Loor-Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Domino de las Ciencias*, 2(3 Especial), 127-137.

Blitz, C. L., & Schulman, R. (2016). Measurement Instruments for Assessing the Performance of Professional Learning Communities. *REL* 2016-144. Regional Educational Laboratory Mid-Atlantic.

Bryk, A., Camburn, E., & Louis, K. S. (1999). Professional community in Chicago elementary schools: Facilitating factors and organizational consequences. *Educational administration quarterly*, 35(5), 751-781.

Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2016). CAPÍTULO 9 Perspectivas y desafíos de los enfoques del aprendizaje basados en la indagación. *La naturaleza del aprendizaje*, 160.

Bunker, V. (2008). Professional learning communities, teacher collaboration, and student achievement in an era of standards-based reform. Portland: Lewis & Clark College.

CPEIP. (2019). Informe resultados nacionales. Evaluación nacional diagnóstica de la formación inicial docente 2019. Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas – CPEIP. Ministerio de Educación. (https://www.cpeip.cl/wpcontent/uploads/2020/08/Informe-nacional-End-2019_rect.pdf)

Cabezas, V., Gómez, C., Orrego, V., Medeiros, M. P., Palacios, P., Nogueira, A., Suckel, M., & Peri, A. (2021). Comunidades de Aprendizaje Profesional Docente en Chile: Dimensiones y fases de desarrollo. *Estudios Pedagógicos*, 47(3), 141–165. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000300141>

Chappuis, S., Chappuis, J., & Stiggins, R. (2009). Keys to quality. *Quest*, 67(3), 14-19.

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). Effective teacher professional development.

Giles, C., & Hargreaves, A. (2006). The sustainability of innovative schools as learning organizations and professional learning communities during standardized reform. *Educational administration quarterly*, 42(1), 124-156.

Kennedy, T. J., & Sundberg, C. W. (2020). 21st century skills. *Science education in theory and practice: An introductory guide to learning theory*, 479-496.

Krichesky, G. J., & Torrecilla, F. J. M. (2011). Las comunidades profesionales de aprendizaje: Una estrategia de mejora para una nueva concepción de escuela. *REICE: Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 9(1), 65-83.

Lieberman, A., & Miller, L. (2011). *Teacher leadership*. John Wiley & Sons.

Mitchell, C., & Sackney, L. (2011). *Profound improvement: Building capacity for a learning community*. Taylor & Francis.

Newmann, F. M., & Wehlage, G. G. (1995). *Successful school restructuring: A report to the public and educators*.

OCDE (2014). Assessing problem-solving skills in PISA 2012. En *PISA 2012 results: creative problemsolving (Volumen V): students' skills in tackling real-life problems*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264208070-6-en>

Pellegrino, J. W. (2017). *Teaching, learning and assessing 21st century skills*.

Pellegrino, J., Hilton, M. (Eds.) (2012). *Education for Life and Work: Developing Transferrable Knowledge and Skills in the 21st Century*. Washington, D.C.: National Research Council.

Reimers, F., & Chung, C. K. (2016). *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI: metas, políticas educativas y currículo en seis países*. Fondo de cultura económica.

Ryan, J., Kang, C., Mitchell, I., & Erickson, G. (2009). China's basic education reform: An account of an international collaborative research and development project. *Asia Pacific Journal of Education*, 29(4), 427-441.

	<p>Supovitz, J. A. (2002). Developing communities of instructional practice. Teachers college record, 104(8), 1591-1626.</p> <p>Sulaiman, J., & Ismail, S. N. (2020). Teacher competence and 21st century skills in transformation schools 2025 (TS25). Universal Journal of Educational Research, 8(8), 3536-3544</p> <p>Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. (2006). Professional learning communities: A review of the literature. Journal of educational change, 7(4), 221-258.</p> <p>UNESCO (2019): Marco de aplicación de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) después de 2019. (40 C/23) París: UNESCO.</p> <p>Vanblaere, B., & Devos, G. (2018). The role of departmental leadership for professional learning communities. Educational administration quarterly, 54(1), 85-114.</p> <p>Vescio, V., Ross, D., & Adams, A. (2008). A review of research on the impact of professional learning communities on teaching practice and student learning. Teaching and teacher education, 24(1), 80-91.</p> <p>Weathers, J. M. (2011). Teacher community in urban elementary schools: The role of leadership and bureaucratic accountability. Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 19, 1-42.</p> <p>Warwas, J., & Helm, C. (2018). Professional learning communities among vocational school teachers: Profiles and relations with instructional quality. Teaching and teacher education, 73, 43-55.</p>
--	---

V. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL	Desarrollar e implementar comunidades de aprendizaje profesional docente, orientadas a mejorar y potenciar prácticas pedagógicas y procesos de enseñanza aprendizaje, en matemática y ciencias en establecimientos de la provincia de Linares
OBJETIVOS ESPECIFICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar e implementar comunidades de aprendizaje profesional docente, en establecimientos educacionales de la provincia de Linares, que permita promover la gestión de habilidades y actitudes matemáticas y científicas en clases. 2. Analizar y evaluar el impacto de las comunidades, en los establecimientos participantes, en términos de prácticas

	<p>pedagógicas y procesos de enseñanza aprendizaje en matemática y ciencias.</p> <p>3. Difundir y transferir los resultados del proyecto, el cual permita reforzar y robustecer el aprendizaje de las matemáticas y ciencias en establecimientos educacionales de la provincia de Linares, como también en establecimientos a nivel regional y nacional.</p>
METODOLOGÍA	<p>FASE I. DISEÑO</p> <p>Para dar respuesta al objetivo de diseñar e implementar comunidades de aprendizaje profesional docente para promover la gestión de habilidades y actitudes matemáticas y científicas en clases se llevarán a cabo las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptualizar comunidades de aprendizajes y criterios de configuración, vale decir, establecer claramente los propósitos de una comunidad de aprendiza, el marco normativo que las justifica y los criterios de agrupación docente. ▪ Conformación de cuatro comunidades de aprendizaje por disciplina, esto es, matemática, física, biología y química. <p>Enfoque y diseño</p> <p>Por la naturaleza del objeto de estudio, se utilizarán métodos y técnicas de la tradición cualitativa. En relación con los métodos, se recurre fundamentalmente al estudio simple y múltiple de casos. Yin (2003) sostiene que el estudio de casos, tanto el simple como el múltiple son pertinentes en investigaciones en las cuales se pretende comprender e interpretar a profundidad un fenómeno complejo como es el caso de la formación de monitores. El estudio de casos, por ejemplo, posibilitará profundizar en la forma en la cual los monitores incorporan, transforman y adaptan elementos de las experiencias de aprendizaje durante su proceso de formación. Igualmente, este método de investigación posibilitará identificar y caracterizar las distintas maneras en las cuales los monitores asumen sus nuevos roles e identidades. El uso del estudio múltiple de casos posibilitará comparar los procesos de desarrollo profesional de los monitores nuevos y experimentados además de dar cuenta de sus formas de aprendizaje.</p> <p>Contexto y participantes</p> <p>Los criterios de participación de las escuelas y liceos serán: (a) ubicación en la provincia de Linares, (b) dependencia municipal y/o particular subvencionado o Servicio Local de Educación, (c) nivel educativo de educación básica y educación media, (d) clasificación urbano y rural con un 80% de vulnerabilidad y (e) que hayan</p>

presentado resultados académicos en evaluaciones nacionales bajo la media regional.

- De los centros seleccionados se incluirán en las comunidades de aprendizaje a 20 profesores/as de matemáticas, 10 profesores/as de física, 10 profesores/as de biología y 10 profesores/as de química, resguardando representatividad de género.
- Talleres formativos y mentorías destinadas al equipo de profesores a cargo del equipo académico del proyecto.

Técnicas de producción de datos

El trabajo se llevará a cabo a través de un programa de intervención con profesores de matemáticas y ciencias desde un enfoque colaborativo y participativo.

Programa de intervención

Descripción de un RPAula Matemática

El objetivo central del programa es ofrecer a los profesores oportunidades y herramientas que les permitan incorporar la resolución de problemas en la sala de clases desde dos perspectivas: como actividad matemática de los estudiantes y como estrategia para el aprendizaje de contenidos.

El programa está definido con 30 horas donde podrán profundizar en los diferentes aspectos tratados, y haciendo énfasis en la creación de comunidad de estudio con existencia más allá de los talleres. Se establecerán las instancias de discusión y se proveerán oportunidades para que el grupo se organice y mantenga su trabajo colaborativo.

Se crearán oportunidades para que los participantes implementen actividades de resolución de problemas en sus aulas y para que reflexionen sobre los resultados de sus implementaciones, sus dificultades, logros y desaciertos.

La base de la reflexión es el intercambio colectivo de experiencias y entre pares, donde el monitor estimula, pero no da soluciones, pregunta, pero no da respuestas, sugiere caminos de acción en base a las realidades de cada participante, pero no obliga, ni impone una visión o una manera de hacer. Para describir esta estrategia usamos la metáfora: 'gota a gota se llena el vaso'. Esta metodología de trabajo del monitor-profesor-actividad modela una metodología profesor-estudiante-actividad. La elección de la resolución de problemas como elemento principal permite trabajar a su vez las otras habilidades propuestas a nivel curricular: modelación, representación, argumentación y comunicación.

Organización del tiempo

	<p>Sesión de inicio: Se realiza durante un día completo (7 horas), idealmente en día sábado. Esta sesión consiste en un taller de resolución de problemas en grupo, donde además se reflexiona sobre la actividad de resolver problemas: estrategias de resolución de problemas, características principales de la dinámica de trabajo del taller y las actividades utilizadas, emociones durante la resolución de problemas, creencias acerca de la matemática, de cómo se enseñan y cómo la aprenden los estudiantes, entre otros. Estos tópicos se van retomando a medida que se avanza en el taller, en relación con la actividad que cada día se esté trabajando.</p> <p>Sesiones intermedias: Hay una sesión mensual de 3 horas. En estas sesiones hay instancias de resolución de problemas y de discusión plenaria acerca de alguno de los tópicos mencionados anteriormente. En cada sesión se proponen actividades a ser implementadas por los docentes en sus aulas y que son discutidas en la sesión siguiente. Se revisan colectivamente las actividades implementadas, se trata de descubrir qué fue lo clave para que resulte y también las razones por las que no resultaron. También se analizan videos de dichas implementaciones.</p> <p>Sesión de cierre: Evaluación colectiva del taller, contando experiencias personales, discutiendo lo que aprendieron, analizando su propia evolución en cuanto a conocimientos y en cuanto a confianza, lo que pasó con los niños, lo que falta por hacer, etc.</p> <p><i>Descripción RPAula Ciencias</i></p> <p>Teniendo la misma organización y descripción de intencionalidad que un RPAula matemáticas, el objetivo de un RPAula Ciencias es dar oportunidad a los docentes de fortalecer habilidades que les permitan planificar y ejecutar una clase usando la metodología indagatoria, desarrollando en los estudiantes habilidades, conocimientos y actitudes científicas. Los docentes valorarán la indagación como una metodología central en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, considerándola un medio para aprender acerca de las ciencias y un fin en sí mismo.</p> <p>El aprendizaje de las habilidades, actitudes y conocimientos científicos se logran de manera perdurable y transferible a otros contextos mediante la práctica genuina de la actividad científica. Para que la actividad indagatoria sea efectiva es necesario que el docente cuente con capacidades ampliamente desarrolladas para guiar y hacer de la indagación una actividad provechosa y útil para todos los estudiantes.</p> <p>Este taller propone entregar a los profesores las herramientas necesarias para comenzar a explorar la indagación en su sala de clases. En el transcurso del taller los docentes resolverán problemas a través de actividades indagatorias, planificarán y ejecutarán en seis</p>
--	---

ocasiones actividades en sus aulas y reflexionarán y discutirán posterior a la ejecución de la clase en una actividad grupal con pares.

En la medida que se van generando las comunidades de aprendizaje el equipo de investigadores/as empleará técnicas de carácter etnográfico para generar nuevo conocimiento que permita realizar ajustes al programa basado en evidencia.

Para la recolección de los datos, se proponen las siguientes técnicas:

1. Observación Participante. Esta técnica se utilizará para documentar las interacciones que surgen durante los procesos de formación de los monitores, así como aquellos que tienen lugar durante los talleres que éstos implementan.
2. Entrevistas Semi-Estructuradas. Estas entrevistas se aplicarán a todos los participantes de los talleres para monitores al inicio y final de dichos talleres. También se utilizarán entrevistas semi-estructuradas para recolectar información sobre la forma en la cual evolucionan las identidades profesionales de los monitores en formación y expertos. Estas se aplicarán después de que los monitores desarrollen talleres.
3. Filmación de sesiones. Las sesiones tanto experimentales como no-experimentales de los monitores participantes serán videograbadas. Adicionalmente, se grabarán las sesiones en las cuales monitores en formación y experimentados interactúan alrededor de la planeación y evaluación de las sesiones de los talleres. Finalmente, las sesiones de los talleres para monitores serán también grabadas. Estas grabaciones permitirán identificar las dificultades y las fortalezas experimentadas por los monitores en su proceso de formación y cualificación.
4. Cuestionarios. Cuestionarios serán aplicados a los monitores nuevos y experimentados al comienzo y al final de las diferentes jornadas de formación. Estos instrumentos permitirán identificar evolución o cambios en las creencias de los monitores acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje como resultado de su participación en los talleres y las distintas actividades de formación.

Procedimiento y análisis de datos

Debido a la naturaleza del estudio, se utilizará una perspectiva interpretativa en el marco de la teoría fundamentada (Glaser & Strauss, 1967) para adelantar el análisis de los datos. De acuerdo con Hatch (2002), el análisis interpretativo le permite al investigador realizar inferencias sobre los hechos observados, significarlos y elaborar conclusiones sobre ellos. El proceso del análisis interpretativo comprende varias fases.

En una primera fase se analizan con detalle los datos recogidos para identificar categorías potenciales. En una segunda fase, y a medida que las categorías emergen, se identifican nuevas piezas en los datos de tal forma que las categorías iniciales sean enriquecidas o descartadas.

En una tercera fase se identifican las relaciones entre las categorías en aras de construir un modelo teórico que permita dar cuenta del fenómeno investigado. Para adelantar el análisis, se utilizará un programa de análisis cualitativo tal como Nvivo 10.

FASE II. EVALUACIÓN

Para dar respuesta al segundo objetivo que busca analizar y evaluar el impacto de las comunidades, en los establecimientos participantes, en términos de prácticas pedagógicas y procesos de enseñanza aprendizaje en matemática y ciencias, se llevará a cabo un diseño de corte evaluativo-Exploratorio (Cardona, 2006) para validar y levantar evidencia de la fase I del diseño de las comunidades de aprendizaje.

Enfoque y diseño

Se optará por un enfoque mixto que facilite el diseño y validación de instrumentos sometidos a pruebas psicométricas para garantizar la validez del programa de intervención, así como el desarrollo de técnicas de autoinforme y reflexión colectiva.

En particular, se trata de un diseño evaluativo (Juste, 2012) que interroga las diferentes fases y actividades ejecutadas en la primera etapa.

Técnicas e instrumentos

Teniendo como referencia el Marco para la Buena Enseñanza (Ministerio de Educación 2022) se diseñarán los siguientes instrumentos:

1. Pauta de autoreporte. Con el propósito de que los y las profesoras cuenten con una guía para ir “mirando” sus propias prácticas y sometiendo sus decisiones pedagógicas a reflexión de pares docentes se diseñará *ad hoc* una pauta de autoreporte con orientación narrativa.
2. Filmación y grabación en audio de sesiones de clase de profesores participantes de los Cursos RPAula. Para el análisis de la calidad matemática de la instrucción, las oportunidades que los estudiantes tienen de experimentar la matemática o la ciencia y el trabajo en resolución de problemas se filmarán y grabarán en audio 3 sesiones de clase de 45 minutos, de cada uno de los 6 profesores de la

muestra creada para el Curso RPAula. Dos de esas sesiones serán al inicio del Curso RPAula y las otras dos al final. Con estas grabaciones se hará un proceso de codificación por pares, utilizando dos pautas: la pauta MQI, para la calidad matemática de la instrucción, y la pauta *Observación de Clases*, diseñada y utilizada en el proyecto FONIDE F721209 y con la que se recoge información acerca de las características de la actividad matemática y la interacción que se produce en la sala de clase. Fruto de esta codificación, cada docente de la muestra tendrá asignada una puntuación general y puntuaciones parciales de cada uno de los aspectos evaluados en las pautas (Felmer et al., in press; Hill et al., 2008).

3. Prueba para estudiantes. Para analizar los cambios en la habilidad de resolver problemas de los alumnos y alumnas de aquellos docentes que participan en los Cursos RPAula se diseñarán dos pruebas que constarán, cada una, de un máximo de 3 problemas, extraídos de la prueba SIMCE, TIMSSS y/o PISA. Esta prueba se aplicará a los alumnos y alumnas del curso en el que los docentes hayan implementado las actividades propuestas en el Curso RPAula. Una de las pruebas se aplicará al inicio del Curso RPAula y otra al final. Esta prueba se analizará utilizando la pauta *Taller RP*, del proyecto FONIDE F721209 (Felmer et al., in press).
4. Cuestionario para estudiantes. También se diseñará un cuestionario dirigido a los alumnos y alumnas de los docentes que participan en los Cursos RPAula y que forman parte de la muestra. Este cuestionario se construirá a partir de instrumentos validados a nivel nacional e internacional, como son los cuestionarios de estudiantes asociados a las pruebas SIMCE, TIMSS o PISA. Se realizará un pilotaje del instrumento construido y se aplicará posteriormente a todos los estudiantes con los que los docentes hayan experimentado las actividades propuestas en el Curso RPAula. Se utilizará el mismo proceso de análisis que para el *Cuestionario para profesores sobre prácticas y creencias relacionadas con la resolución de problemas*, esto es, se usará el SPSS para analizar estadísticos descriptivos, realizar test de hipótesis y análisis de correlaciones.

Fase III. Incidencia política pública

Para dar respuesta al tercer objetivo específico del proyecto “Difundir y transferir los resultados del proyecto, el cual permita reforzar y robustecer el aprendizaje de las matemáticas y ciencias en establecimientos educacionales de la provincia de Linares, como también en establecimientos a nivel regional y nacional”, se realizarán las siguientes actividades:

Se trabajará en el diseño y desarrollo de una “Guía de Recomendaciones” que ilumine las decisiones que se toman a nivel de política local, escolar y universitaria incidiendo en el desarrollo profesional docente y en el aprendizaje de las matemáticas y Ciencias en establecimientos educacionales de la provincia de Linares, impactando de esta forma en tres niveles que suelen trabajar de manera desarticulada.

La guía será elaborada por las comunidades de aprendizaje de docentes especialistas y validada mediante juicio de expertos a través de modalidad focus group. Además, se realizarán un conjunto de actividades de difusión, que permitan dar a conocer la iniciativa que se está desarrollando, y los beneficios que ésta ofrece a la comunidad educativa. (Ver apartado actividades de difusión)

Se empaquetará los resultados del proyecto como un servicio que pueda ser ofrecido, a través de la Facultad de Educación de la Universidad de Talca, a otros colegios regionales y nacionales, de forma de aumentar el alcance del beneficio que proporcionan la implementación de comunidades de aprendizaje

Recursos

Para llevar a cabo el trabajo se requiere contar con 4 computadores, 2 impresoras multifuncionales, 1 impresora 3D (ciencias) y 3 proyectores. Para llevar a cabo las actividades que se implementarán el proyecto, tales como: talleres de trabajo en las CAP, reuniones de equipo y trabajo en plataforma web.

En el caso de la impresora 3D, se necesita para potenciar de forma significativa la calidad y el impacto de la formación pedagógica. El uso este tipo de impresoras permite la creación de modelos y prototipos tridimensionales tanto en matemáticas como en Ciencias. Posibilita que profesores puedan visualizar fenómenos científicos abstracto y complejos de una manera tangible y accesible que permite la comprensión profunda de contenidos. Por otra parte, el uso de una impresora 3D como experiencia innovadora, permite a los profesores afrontar innovaciones en ciencias y matemáticas desde una perspectiva más amplia integrando distintas áreas del conocimiento, fomentando la colaboración entre pares fortaleciendo el trabajo de comunidades de aprendizaje.

	<p>Aspectos éticos</p> <p>Se contempla la aprobación de los procedimientos, recursos, autorizaciones, consentimientos y asentimientos por parte del Comité de Ética de la Universidad de Talca, con el propósito de resguardar la integridad de los participantes.</p>
ANÁLISIS DE ACCIONES DE MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	De acuerdo a la pertinencia del proyecto, este punto no aplica su descripción.
ANÁLISIS DE EXTERNALIDADES	<p>Externalidades Positivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la práctica docente: esto debido a la colaboración e intercambio de ideas entre docentes para mejorar la estrategia de enseñanza. • Innovación educativa: la colaboración entre docentes puede mejorar la creatividad y la innovación en el aula, abordando nuevas formas de enseñar. • Impacto positivo en el aprendizaje de los alumnos: cuando los docentes mejoran sus prácticas de enseñanza, puede existir un impacto positivo directo en el aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes. • Mejora continua del sistema educacional: las comunidades de aprendizaje de profesionales docentes, permiten robustecer el sistema educacional con prácticas que permitan una enseñanza más innovadora y creativa. <p>Externalidades negativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exclusión y división entre los docentes que participan y los que no, de este tipo de prácticas. • Competencia poco saludable entre docentes que participan de este tipo de prácticas, no logrando el objetivo de realizar una actividad colaborativa de aprendizaje. • Deserción • Resistencia institucional en la participación de sus docentes en este tipo de experiencias y aprendizajes.

VI. PRODUCTOS Y RESULTADOS

<p>DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manual Metodológico para implementar y desarrollar comunidades de Aprendizaje en Matemática y Ciencias. Se crearán los métodos de organización, gestión y evaluación para lograr este producto. Serán cuatro manuales, uno por cada ciencia. Matemática, Física, Biología y Química. 2. Portal de Comunidades de aprendizaje profesional de la provincia de Linares: Plataforma de comunicación y base de documentos para comunidades de aprendizaje, líderes de comunidades, docentes y otros actores involucrados. 3. Memorias sobre “Comunidades de aprendizaje Profesional docente en matemáticas y Ciencias en el Maule. Este producto se logrará al final del tercer año, su concepción y diseño será el propósito de esta. Se creará un libro tipo memoria que cuente el proceso que se llevó a cabo para crear las comunidades de aprendizaje, recoja las experiencias de los actores y revele los resultados de la experiencia 4. Guía de Recomendaciones para la toma a nivel de política local, escolar y universitaria incidiendo en el desarrollo profesional docente y en el aprendizaje de las matemáticas y Ciencias en establecimientos educacionales de la provincia de Linares
<p>DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS</p>	<p>Se espera que, al término del proyecto, las comunidades de aprendizaje demuestren progresos significativos en las prácticas pedagógicas y en los procesos de enseñanza de los establecimientos participantes. Además, esperamos que las comunidades de aprendizaje implementadas permitan aumentar los índices de logro en el área de Matemática y ciencias en resultados nacionales</p>

VII. SEGUIMIENTO:

Indicadores de Proceso	Descripción	Línea Base	Meta	Forma de calculo	Período de medición	Medio de Verificación
Cualitativos	Nivel de confianza y colaboración en el trabajo colaborativo. Observar cómo se desarrollan las relaciones entre los docentes y la confianza que se genera al compartir conocimientos y experiencias en una CAP.	Evaluación de ingreso	El 80% de los docentes mejoran su nivel de confianza y colaboración	Nº de docentes capacitados que presentan mejoras/ nº total de docentes participantes	Mes 12 grupo 1 y mes 18 grupo 2	Resultados de evaluación
	Nivel de Empoderamiento y liderazgo compartido dentro de las CAP. Observar cómo la CAP fomenta el empoderamiento de los docentes y cómo se distribuyen las responsabilidades de liderazgo dentro de las comunidades	Evaluación de ingreso	El 80% de los docentes mejoran su nivel empoderamiento y liderazgo	Nº de los docentes mejoran su nivel empoderamiento y liderazgo/ / nº total de docentes participantes	Mes 12 grupo 1 y mes 18 grupo 2	Resultados de evaluación
	Mejoramiento de las prácticas profesionales de docentes que participan en las comunidades de aprendizaje.	Evaluación de ingresos	El 80% de los docentes mejoran sus prácticas profesionales	Nº de docentes capacitados que mejoran prácticas/ nº total de docentes participantes	Mes 12 grupo 1 y mes 18 grupo 2	Resultados de evaluación
Cuantitativos	Nº de permanencia de docentes inscritos en las CAP	25 docentes que permanecen	25 docentes que permanecen	Nº de docentes que permanecen/ Nº de docentes inscritos	Mes 6	Lista de participantes
	Ejecución de actividades de carta Gantt	Actividades planificadas	100 % de las actividades planificadas ejecutadas	Nº de actividades planificadas ejecutadas /Nº total de actividades planificadas	Mes 6 Mes 12 Mes 18 Mes 24 Mes 30	Lista de asistencia de participantes Fotos de actividad realizada

DIVISIÓN DE FOMENTO E INDUSTRIA

					Mes 36	

Indicadores de resultados	Descripción	Línea Base	Meta	Forma de calculo	Período de medición	Medio de Verificación
Cualitativos	Indices de logro en el área de Matemática y ciencias de los estudiantes beneficiados indirectamente con las CAP	Evaluación de ingreso	80 % de los estudiantes	Nº de estudiantes con avances/ nº total de estudiantes	Mes 18 Mes 30	Resultados de evaluación
Cuantitativos	Cantidad de productos entregados en las fechas propuestas	Productos planificados	Cuatro productos planificados desarrollados	Nº de productos entregados/ total de productos planificados	Mes 18 Mes 28 Mes 30 Mes 36	1. Manual CAP 2. Guía de Recomendaciones 3. Plataforma Web Activa 4. Memoria de Proyecto

VIII. ANÁLISIS DE MERCADO

**ANÁLISIS
POTENCIAL DE
MERCADO**

El concepto de comunidades de aprendizaje se define como un grupo de personas que se reúnen con la finalidad de aprender y compartir conocimientos, pudiendo ser éstas, formales o informales.

El mercado global de las comunidades de aprendizajes, según *MarketsandMarkets* está creciendo a un ritmo anual compuesto (CAGR) del 15,4% y para el año 2021 fue valorizado en USD \$ 11,2 millones. Este mercado se encuentra segmentado por tipo, aplicación, industria vertical y región. Por tipo, el mercado se divide en comunidades de aprendizaje en línea y comunidades de aprendizaje presenciales. Las comunidades de aprendizaje en línea son el segmento de mercado más grande y se espera que sigan siendo el segmento de mercado de más rápido crecimiento durante el período de pronóstico. Esto se debe a la creciente popularidad de la educación en línea y a la facilidad de acceso a las comunidades de aprendizaje en línea.

Por aplicación, el mercado se divide en aprendizaje empresarial, aprendizaje de la fuerza laboral y aprendizaje de consumidores. El aprendizaje empresarial es el segmento de mercado más grande y se espera que siga siendo el segmento de mercado de más rápido crecimiento durante el período de pronóstico. Esto se debe a la creciente demanda de capacitación y desarrollo de los empleados por parte de las empresas.

Y por último, por industria vertical, el mercado se divide en educación, gobierno, salud, finanzas y servicios. La educación es la industria vertical más grande y se espera que siga siendo la industria vertical de crecimiento más rápido durante el período de 2022-2028. Esto se debe a la creciente demanda de educación a lo largo de la vida por parte de los estudiantes de todas las edades.

Algunas empresas que están aprovechando el crecimiento en la demanda de comunidades de aprendizaje son: Aquent, LinkedIn Learning, Udemy, Coursera, edX, Skillshare, MasterClass. Los principales países en donde se están utilizando las comunidades de aprendizaje son EEUU, China, India, Reino Unido, Francia, Alemania, Japón, Corea del Sur, Brasil y México.

Por otro lado, analizando la potencial demanda de CAP, se tiene que la cantidad de colegios que existen en Región del Maule un total de 820 colegios, de estos 523 Municipales, 277 Particular subvencionado y 11 Particular pagado; siendo 373 Colegios ubicados en zonas rurales. A nivel país el total de establecimientos son 11.216, Municipales 4.371, 5.521

	<p>Particular subvencionado y 618 Particular pagado; de estos 3.247 están ubicados en zonas rurales.</p>
PROPUESTA DE VALOR	<p>La principal propuesta de valor en este proyecto va asociada a mejorar la educación de los niños de la Región del Maule, por intermedio de la creación de estas comunidades de aprendizaje de profesionales, donde se comparten conocimientos y buenas prácticas, potenciando las habilidades académicas, el desarrollo de competencias y el fomento de aprendizaje práctico.</p> <p>Con la creación de las comunidades en la Región del Maule, y sobre todo por comenzar en la provincia de Linares permitirá acceso a mejores recursos educativos actualizados por parte de los profesores, incluyendo materiales de aprendizajes, herramientas tecnológicas y la posibilidad de conectar con expertos y profesionales de diferentes áreas, que ayudarán a mejorar la experiencia y expertix en cada una de estas comunidades.</p> <p>Por otra parte, el aprendizaje colaborativo fomentará la interacción entre los participantes, permitiéndoles aprender de otros y compartir conocimientos y experiencias. Al trabajar en comunidad, permitirá a su vez, apoyarse entre los miembros de la comunidad y motivar a aquellos que por diversas razones no consiguen mantener una alta motivación. Con esto se ayudará a superar obstáculos y mantener la motivación para alcanzar objetivos educativos.</p> <p>Una de las externalidades positivas que lograrán los académicos que entren a estas comunidades será el desarrollo de habilidades sociales como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la resolución de problemas. Las comunidades al estar en la Provincia de Linares, deberá integrar y colaborar con otros actores claves de la provincia (municipalidades, sostenedores, otras entidades educativas, etc.) con la finalidad de crear sinergias positivas.</p> <p>Además, permitirá preservar y transmitir conocimientos y tradiciones de la cultura de la provincia, creando un impacto positivo en la identidad provincial, regional y nacional (cuando corresponda).</p> <p>Por último, se debe mencionar que estas comunidades de aprendizaje de profesionales, busca mejorar la educación a nivel territorial, el cual va en directa relación con la disminución de indicadores de pobreza y bajo % de logros en educación en la comunidad. (Se describe en la problemático).</p>

<p>ESCALABILIDAD DE LA INICIATIVA</p>	<p>El crecimiento de estas metodologías de enseñanza y aprendizaje se encuentra al alza, como queda de manifiesto con tasa de crecimiento compuesto (CAGR) de 15,4%.</p> <p>Para obtener una escalabilidad nacional, el diseño del proyecto contempla la colaboración con ARPA de la Universidad de Chile, el cual se encuentra orientada a formar docentes, de todos los niveles educativos, en la metodología de resolución de problemas.</p> <p>Por otra parte, la colaboración con entidades provinciales de educación y organizaciones locales permitirá tener un crecimiento, en primera instancia, en toda la provincia para en un mediano plazo comenzar a expandirse a otras regiones como Ñuble y O'Higgins.</p> <p>Para conseguir el crecimiento y llegar a nuevos docentes, se utilizarán herramientas digitales de información (página web) permitirá tener un alcance mayor en diferentes lugares, pudiendo generar herramientas de vinculación asincrónicas de educación.</p> <p>Además, se tiene contemplado la utilización de monitores (facilitadores y líderes) que ayuden a guiar y coordinar las comunidades de aprendizajes en áreas complejas como las matemáticas y las ciencias, teniendo un efecto multiplicador en diversas zonas, comenzando en la provincia y posteriormente escalando a otras regiones.</p> <p>Para obtener el crecimiento de esta iniciativa a otras regiones, es fundamental contar con el apoyo del GORE Maule – FIC, porque permitirá crear y validar las metodologías de trabajo, desarrollar las comunidades, realizar las evaluaciones necesarias para mejorar las debilidades y, por consiguiente, seguir creciendo y replicar esta experiencia en otras regiones.</p>
<p>MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA</p>	<p>El proyecto denominado "COMUNIDADES DE APRENDIZAJE PROFESIONAL EN MATEMÁTICA Y CIENCIAS", busca desarrollar y sistematizar la creación de comunidades que permitan perfeccionar y mejorar las prácticas de enseñanzas, en un primer lugar con los profesores de la Provincia de Linares y posteriormente, a todos los colegios que así lo requieran a nivel nacional.</p>

El desarrollo de esta iniciativa se logrará con la articulación de los distintos actores interesados, que en su conjunto y a través de su participación asociada al conocimiento que pueda entregar cada una, en cuanto a sus experiencias en temas relacionados al proyecto en cuestión, aportará al logro de los objetivos propuestos en el plan de trabajo.

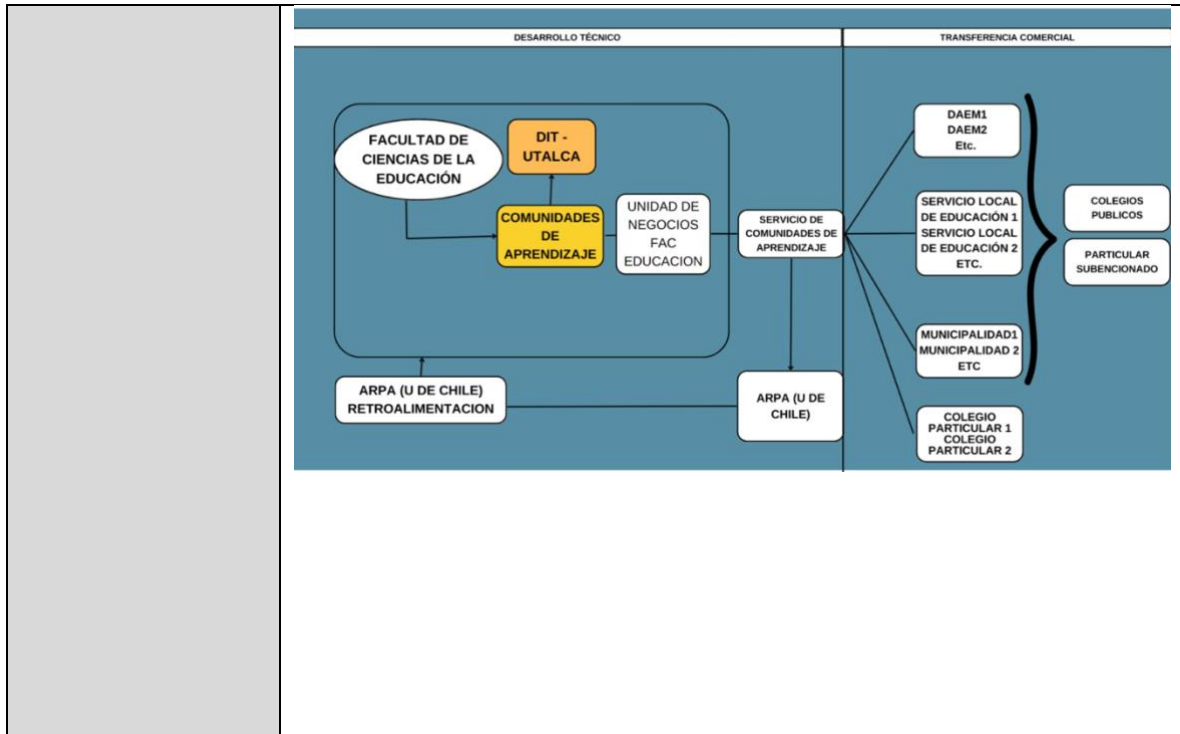
Es así, como la Universidad de Talca, por intermedio de la Facultad de Ciencias de la Educación, será la ejecutora del proyecto, responsable del cumplimiento de todas las actividades propuestas en el plan de trabajo. La Dirección de Innovación y Transferencia (DIT) de la Universidad de Talca, apoyará el análisis de propiedad intelectual de todos los componentes y resultados del proyecto, incluyendo posibles inscripciones de marcas, propiedad intelectual, y/o secreto industrial, lo cual permitirá analizar la estrategia de protección correcta del servicio desarrollado. El estudio de protección intelectual dará que herramientas que serán aplicadas/utilizadas para proteger el servicio desarrollado.

Para la transferencia de los resultados, se espera generar una Unidad de Negocios en la Facultad de Ciencias de la Educación, con un centro de costo independiente, que permita la explotación comercial de los resultados.

Para esto, se realizará un empaquetamiento de la metodología desarrollada, de forma de ofrecer un servicio a distintos colegios regionales y nacionales, en CAP.

Esto permitirá una sostenibilidad en el tiempo, de todos los resultados y productos del proyecto que se generen.

DIVISIÓN DE FOMENTO E INDUSTRIA



IX. DIFUSIÓN

PLAN DE DIFUSIÓN

Nombre actividad difusión	Descripción	Medio de verificación
<u>Lanzamiento del proyecto</u>	Se realizará un lanzamiento del proyecto con actores relevantes. Se presentarán los objetivos y alcances de proyecto. Mes 4	Fotos, lista de asistencias, publicaciones del evento en web de la Universidad de Talca
<u>Charlas de inducción</u>	Se realizarán charlas de inducción a los establecimientos participantes. Se realizarán Cuatro al mes 6 y 4 cuatro al mes 13	Fotos, lista de asistencias, publicaciones del evento en web de la Universidad de Talca
<u>Seminario sobre comunidades de aprendizaje y lanzamiento de plataforma web.</u>	Se realizará un seminario con expositores de relevancia nacional en el tema, además se lanzará la plataforma web. Mes 18	Fotos, lista de asistencias, publicaciones del evento en web de la Universidad de Talca
<u>Reuniones de entrega de manuales y guía</u>	Se realizarán reuniones con establecimientos pertenecientes a la Provincia de Linares para entrega de estos productos. Mes 28	Fotos, lista de asistencias, publicaciones del evento en web de la Universidad de Talca
<u>Lanzamiento de memorias</u>	Se realizará una ceremonia en el cual se presentarán las memorias del proyecto. Mes 30	Fotos, lista de asistencias, publicaciones del evento en web de la Universidad de Talca

<u>Ceremonia Cierre del proyecto</u>	Se realizará una ceremonia final con la entrega de resultados del proeycto. Mes 36	Fotos, lista de asistencias, publicaciones del evento en web de la Universidad de Talca
---	---	---

CARTA GANTT

Nombre actividad difusión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Lanzamiento del proyecto				X																		
Charlas de inducción						X							X									
Seminario sobre comunidades de aprendizaje y lanzamiento de plataforma web.																		X				

Nombre actividad difusión	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
Reuniones de entrega de manuales y guía						X																
Lanzamiento de memorias								X														
Ceremonia Cierre del proyecto														X								

X. PRESUPUESTO

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

ítem	Descripción de la inversión	Total Unidades	Unidad de medida	Aporte FIC (M\$)	Aporte pecuniario (M\$)	Aporte Valorizado (M\$)	TOTAL (M\$)
Personal administrativo, control y seguimiento	Profesional de seguimiento y control de proyecto. Encargado de compras y rendiciones financieras del proyecto.	36	Mes	165	0	0	5.940
Servicios Básicos	Servicio Básicos de la entidad ejecutora (luz, agua, gas, teléfono, etc)	36	Mes	168,3	0	0	6.060
...							
TOTAL (M\$)							12.000

GASTOS DE EJECUCIÓN

ítem	Descripción de la inversión	Total Unidades	Unidad de medida	Aporte FIC (M\$)	Aporte pecuniario (M\$)	Aporte Valorizado (M\$)	TOTAL (M\$)
Contratación de personal para la ejecución (aporte FIC)	Se contratará para la ejecución del proyecto, un coordinador, periodista, diseñadora y un informático.	4	Personas	60.840	0	0	60.840
Contratación de personal para la ejecución (aporte valorizado)	En el equipo de trabajo participarán los siguientes investigadores como aporte valorizado. Directora 4 investigadores UTALCA 2 investigadores ARPA	7	Personas	0	12.000	0	12.000
Difusión y transferencia	Se realizarán un conjunto de actividades para difundir y transferir los	Total	Total	24.000	0	0	24.000

DIVISIÓN DE FOMENTO E INDUSTRIA

	resultados y productos del proyecto.						
Gastos generales de ejecución	Se realizarán un conjunto de actividades para dar respuesta a los objetivos del proyecto.	Total	Total	120.000	7.000	0	127.000
Habilitación de infraestructura	Se habilitará un espacio de la Facultad de Educación para utilizarlo en el trabajo y desarrollo del proyecto.	Total	Total	10.360	5.000	0	15.360
Giras Tecnológicas							
TOTAL (M\$)							239.200

GASTOS DE INVERSIÓN

ítem	Descripción de la inversión	Total Unidades	Unidad de medida	Aporte FIC (M\$)	Aporte pecuniario (M\$)	Aporte Valorizado (M\$)	TOTAL (M\$)
Equipamiento	Se realizará la compra de 4 computadores, 3 impresoras y 3	10	Unidades	12.800	0	0	12.800

DIVISIÓN DE FOMENTO E INDUSTRIA

	proyectoros, para realizar los talleres de CAP.						
TOTAL (M\$)							12.800

DECLARACIÓN

Postula con criterio de genero

SI (X)

NO ()