

CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático

Agenda

- 08:30-09:00 Saludos protocolares (Rectoría)
- 09:00-09:30 Palabras de bienvenida y reflexiones iniciales:
Forlín Aguilera (Rector, UDA)
Miguel Vargas (Gobernador Atacama)
Héctor Ramírez (Director, CMM-UChile)
- 09:30-10:30 *Centro de Modelamiento Matemático (CMM)*
Salomé Martínez (Directora de Transferencia e Innovación, CMM-UChile)
- 10:30-11:00 Café
- 11:00-11:30 *El rol de la Universidad de Atacama en el desarrollo científico de la región*
María José Gallardo (Vicerrectora de Investigación, UDA)
- 11:30-12:30 *Conversatorio – Oportunidades de colaboración académica para la Transformación Digital en Educación, Salud y Metalurgia*
Modera: **Eduardo Vera** (Coordinador de Vinculación Externa, CMM-UChile)
- 12:30-13:00 Reflexiones finales y Palabras de Cierre.

CMM

Centro de
Modelamiento
Matemático

Centro de Modelamiento Matemático

Copiapó, mayo de 2023



Universidad
de O'Higgins





UNIVERSIDAD
DE CHILE



CMM es un centro de excelencia creado en el 2000 para la investigación y formación avanzada en matemáticas aplicadas y constituirse en una plataforma para promover el modelamiento matemático con alto impacto en innovación.

El CMM busca crear y usar nuevas matemáticas para resolver problemas provenientes de otras ciencias, de la industria y de las políticas públicas; mejorar la educación en todos sus niveles; y desarrollar capital humano, redes nacionales e internacionales y recursos científico-tecnológicos necesarios para que Chile dé un paso decisivo hacia el desarrollo.

Antecedentes

- Desde su creación, el CMM trabaja en **modelamiento y análisis de datos** en múltiples ámbitos (educación, salud, minería, energía, recursos naturales, ...).
- **Integra** el modelamiento y herramientas matemáticas (probabilidades, estadística, optimización, algoritmos...) con técnicas de aprendizaje automático, inteligencia artificial, lenguaje natural, visualización, HPC; desarrollando soluciones nuevas, que mejor se adapten al problema abordado.
- Enfoque inter/multi-disciplinario y colaborativo para detectar oportunidades, coordinar esfuerzos, crear y articular equipos para responder a necesidades de la **academia, la industria y el sector público**.

CMM en cifras

11 Investigadores Principales

80 Investigadores asociados

20 Postdocs

12 líneas de investigación

4 Cátedras CMM-CNRS

Cátedra UNESCO en formación docente

70 profesionales

4

Programas
Magíster

>50

Proyectos
concursables
ANID
Por año

>40

Proyectos
de
transferencia
por año

6

Programas de
Desarrollo
profesional

4

Programas
de
Doctorado

200

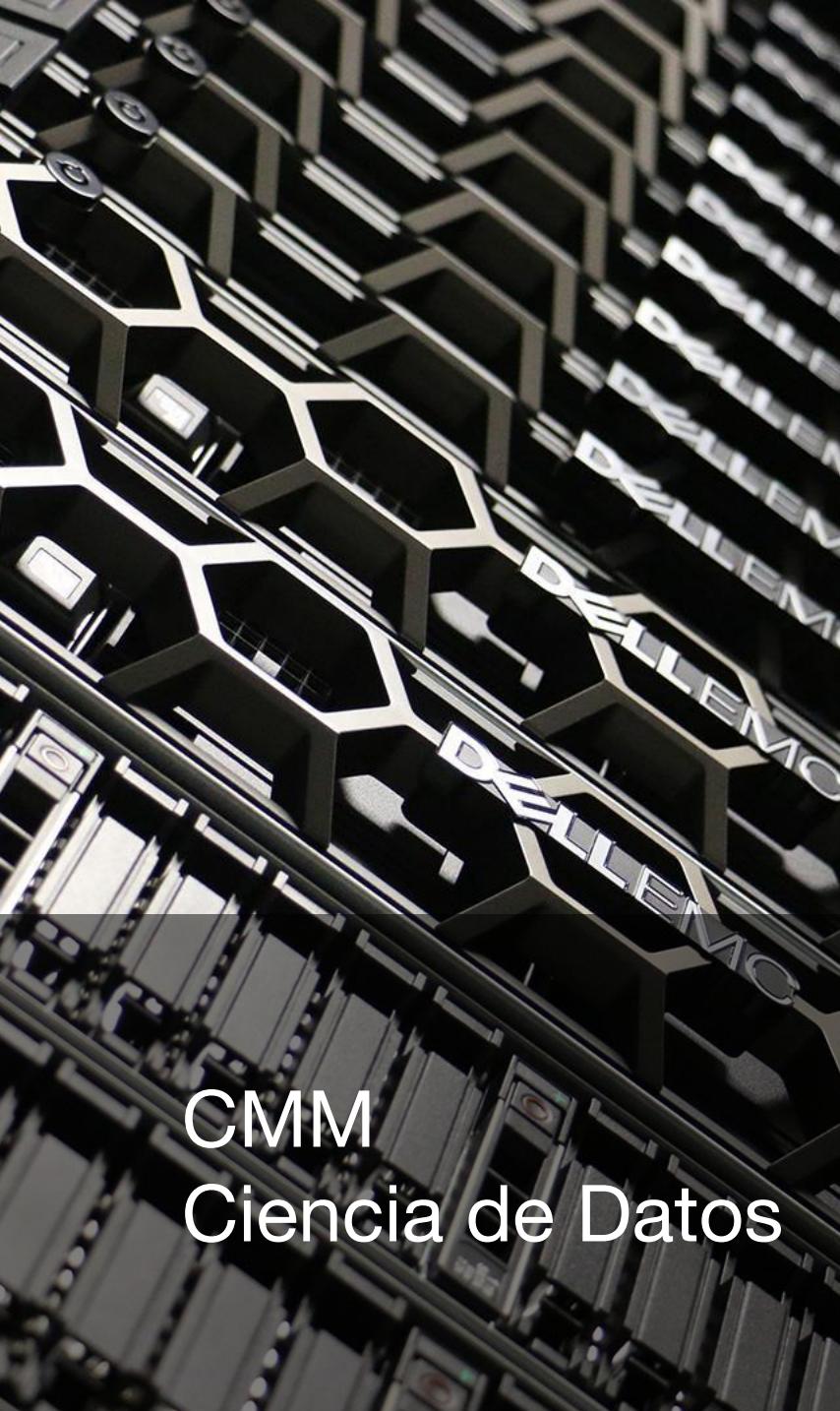
participantes
en cursos
del NLHPC

20

Congresos /
Escuelas
Por año

1.000

profesores
capacitados
por año



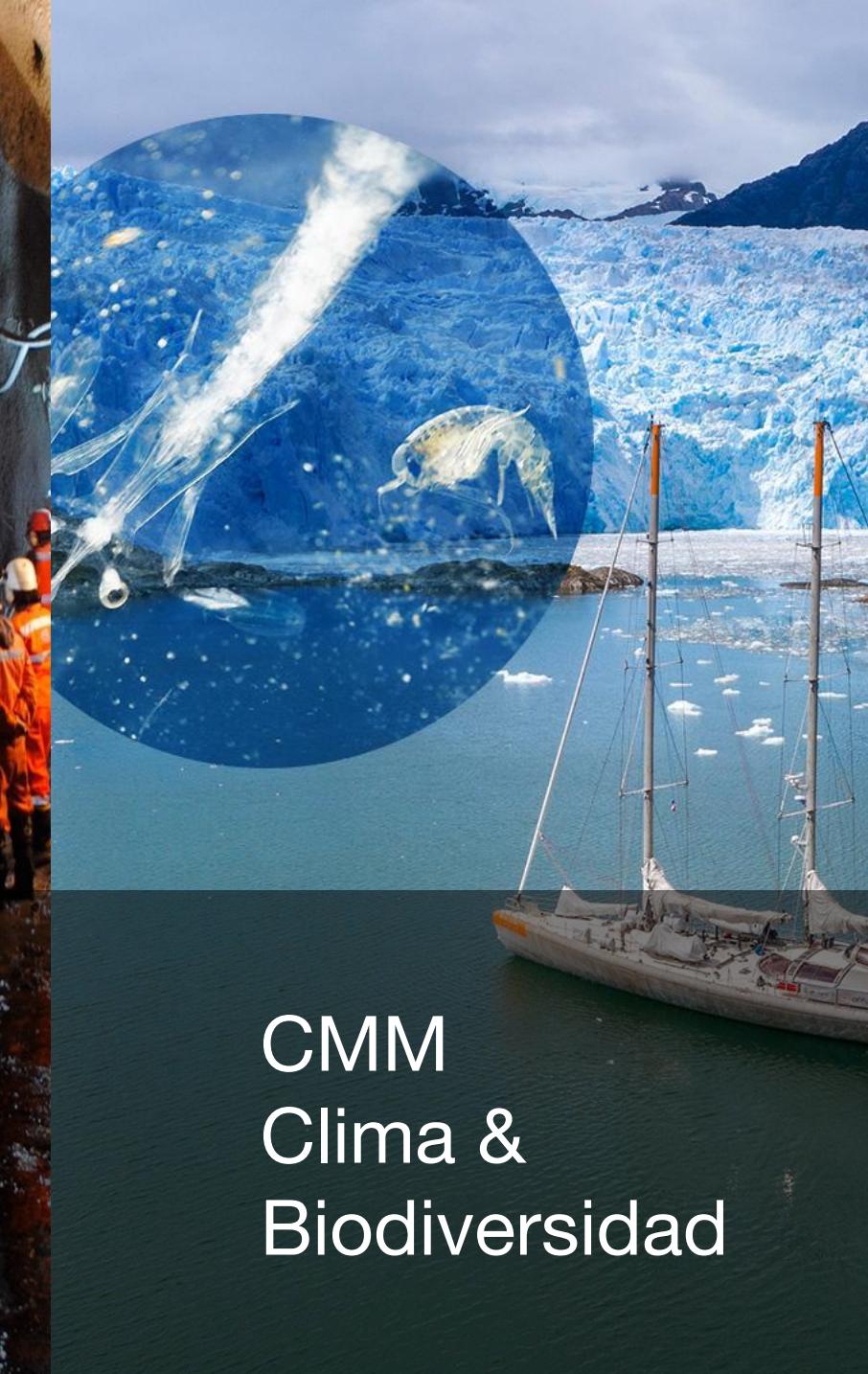
CMM
Ciencia de Datos



CMM
Salud Digital



CMM
Minería Digital



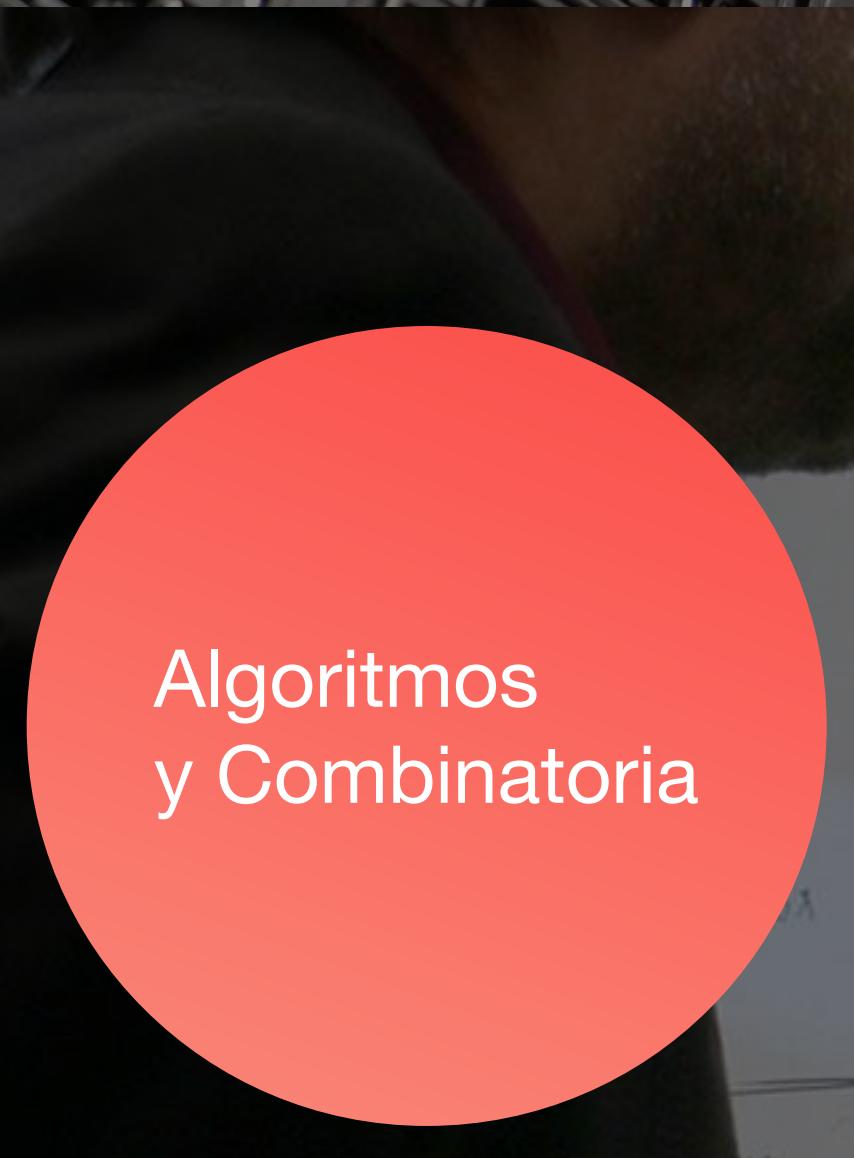
CMM
Clima &
Biodiversidad



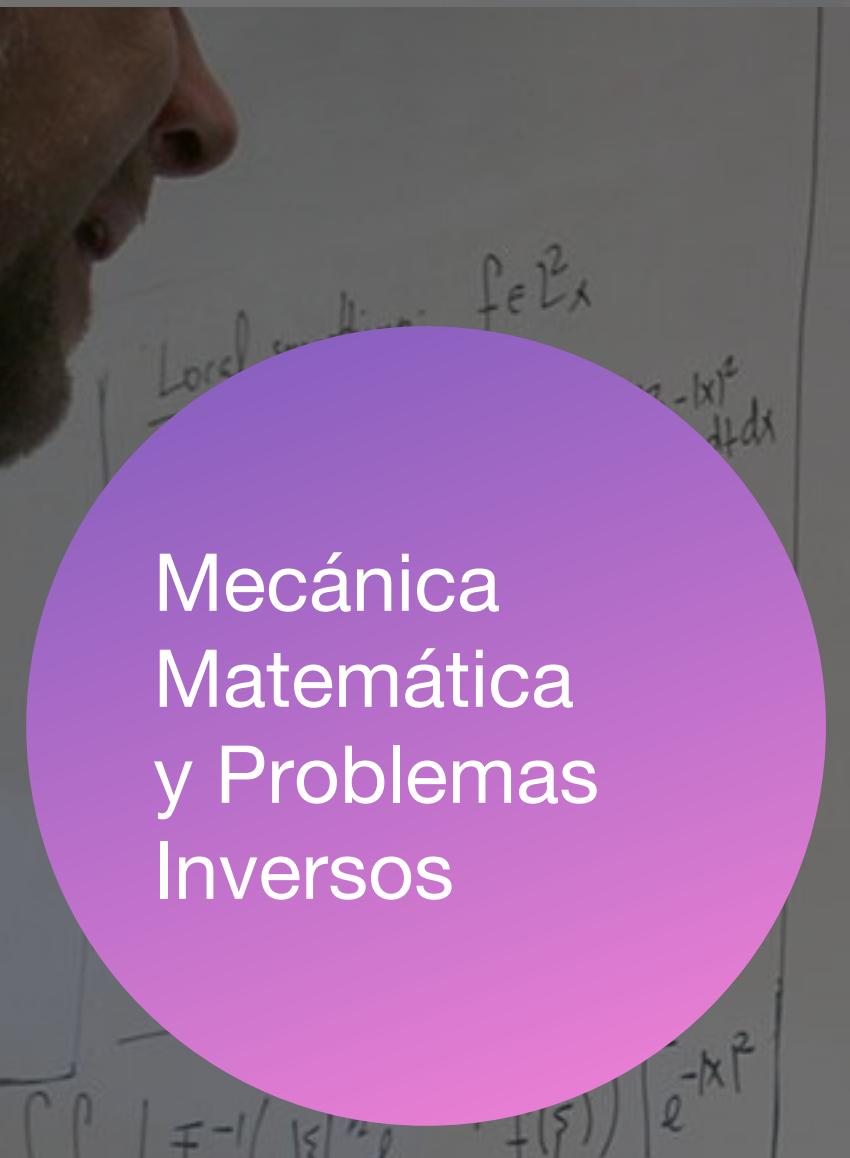
CMM
Educación
Matemática



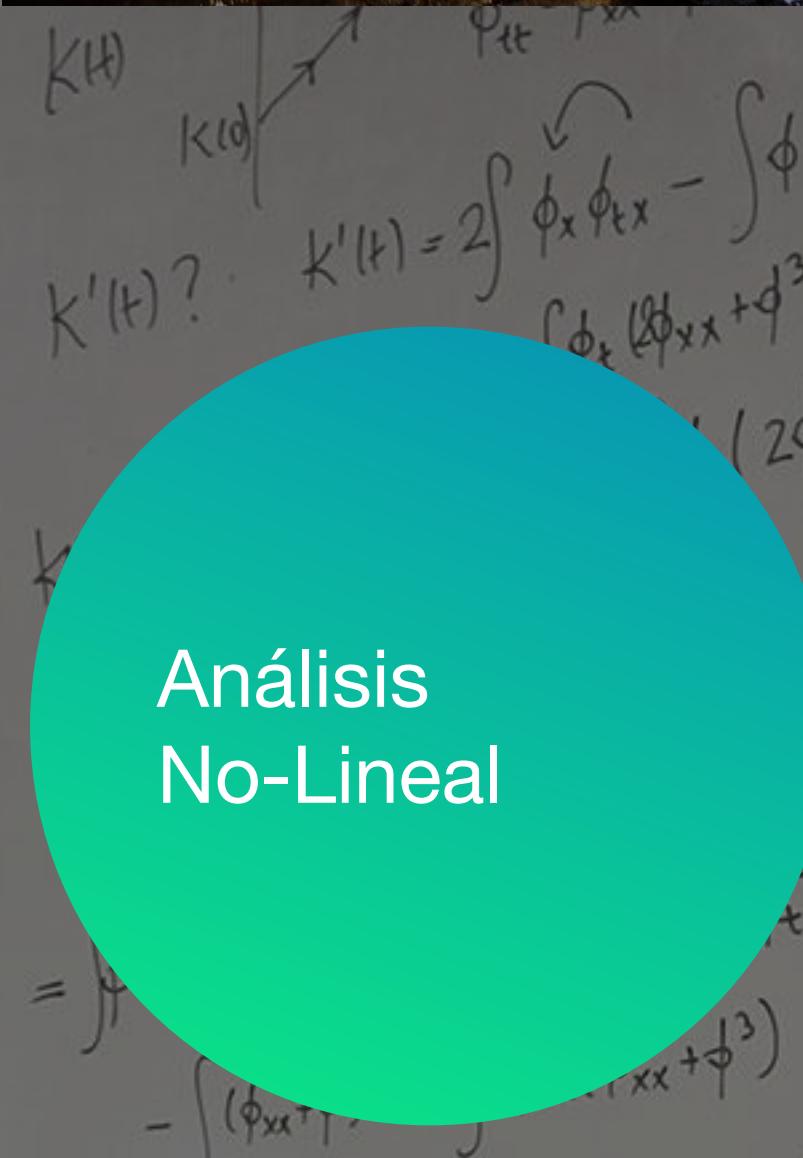
CMM
Gestión de
Recursos



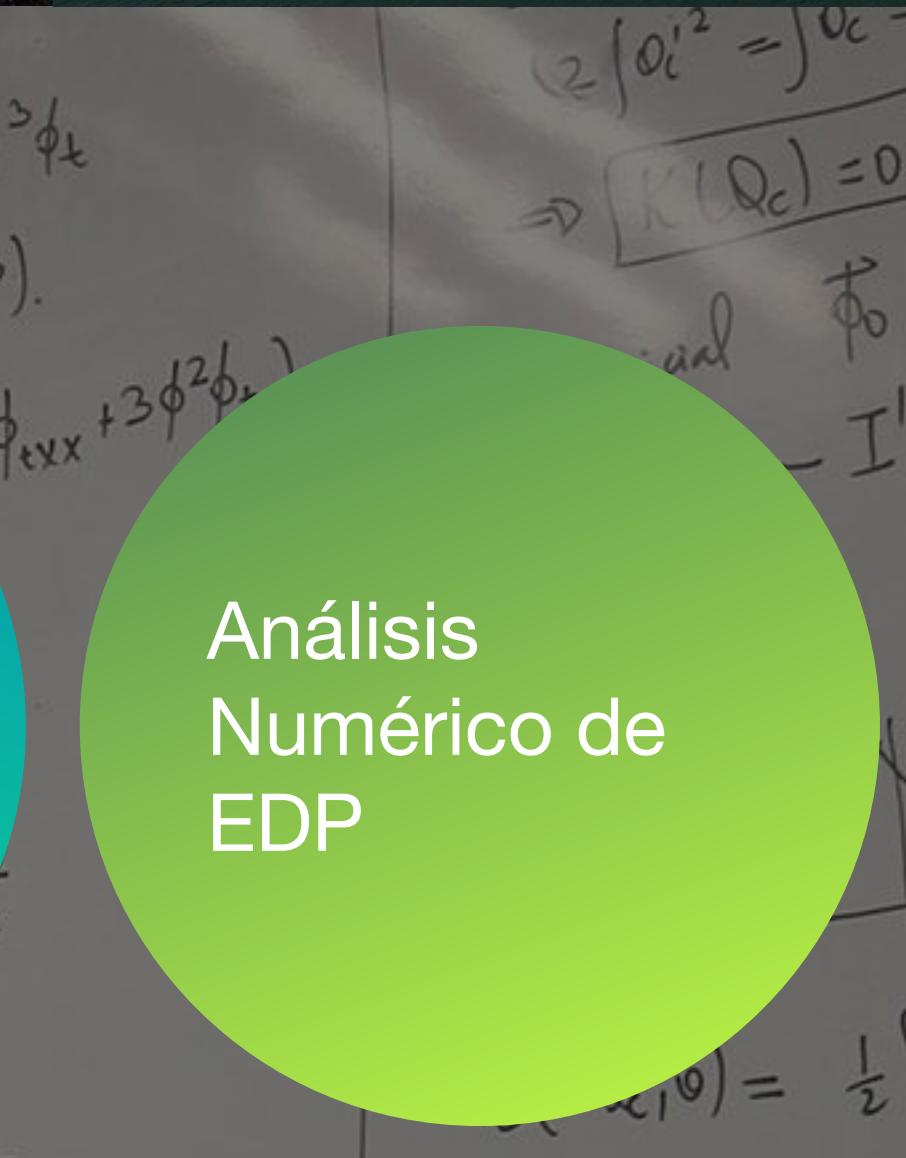
Algoritmos
y Combinatoria



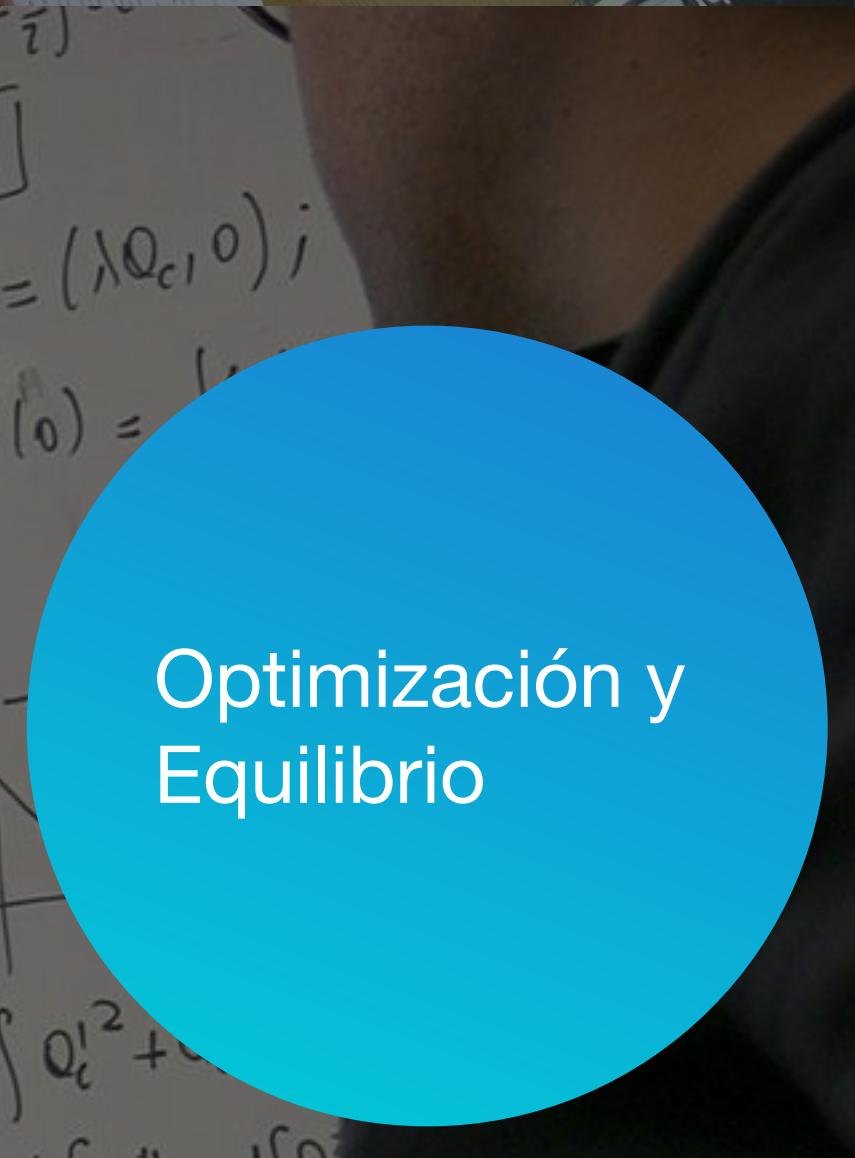
Mecánica
Matemática
y Problemas
Inversos



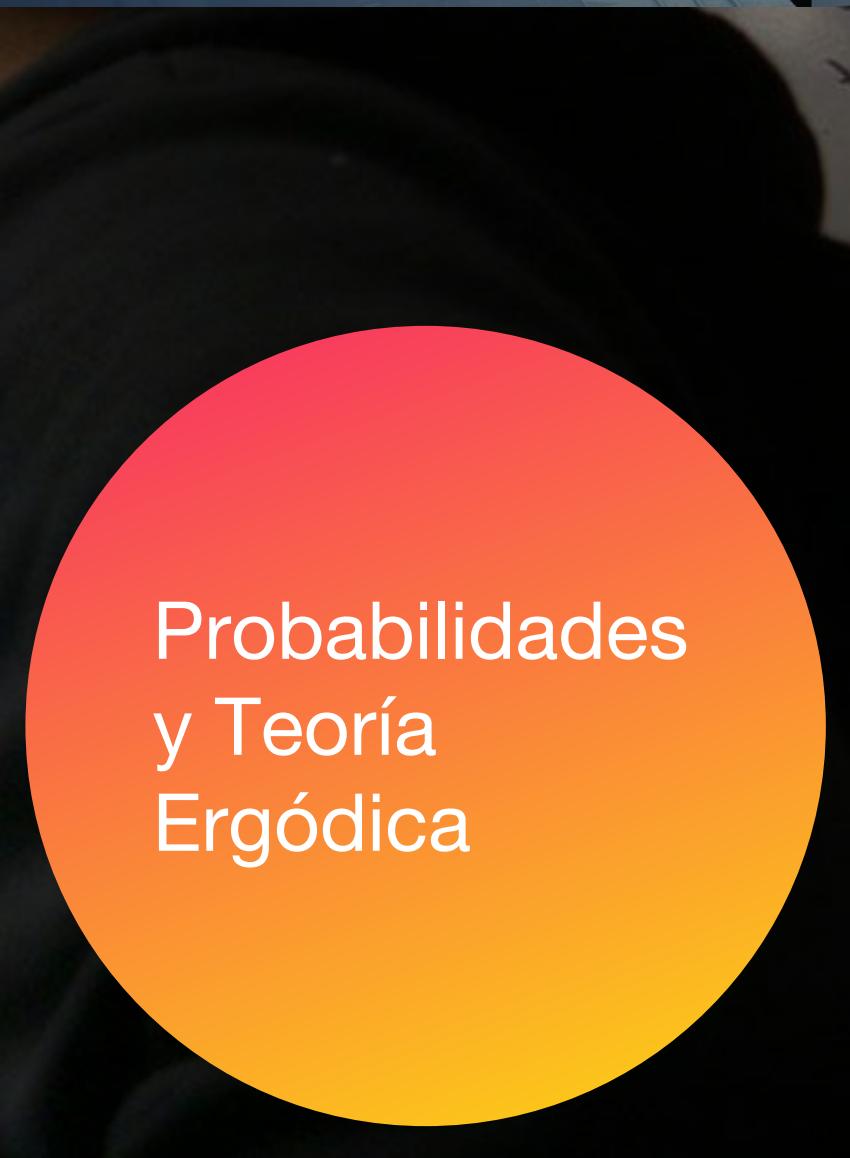
Análisis
No-Lineal



Análisis
Numérico de
EDP



Optimización y
Equilibrio



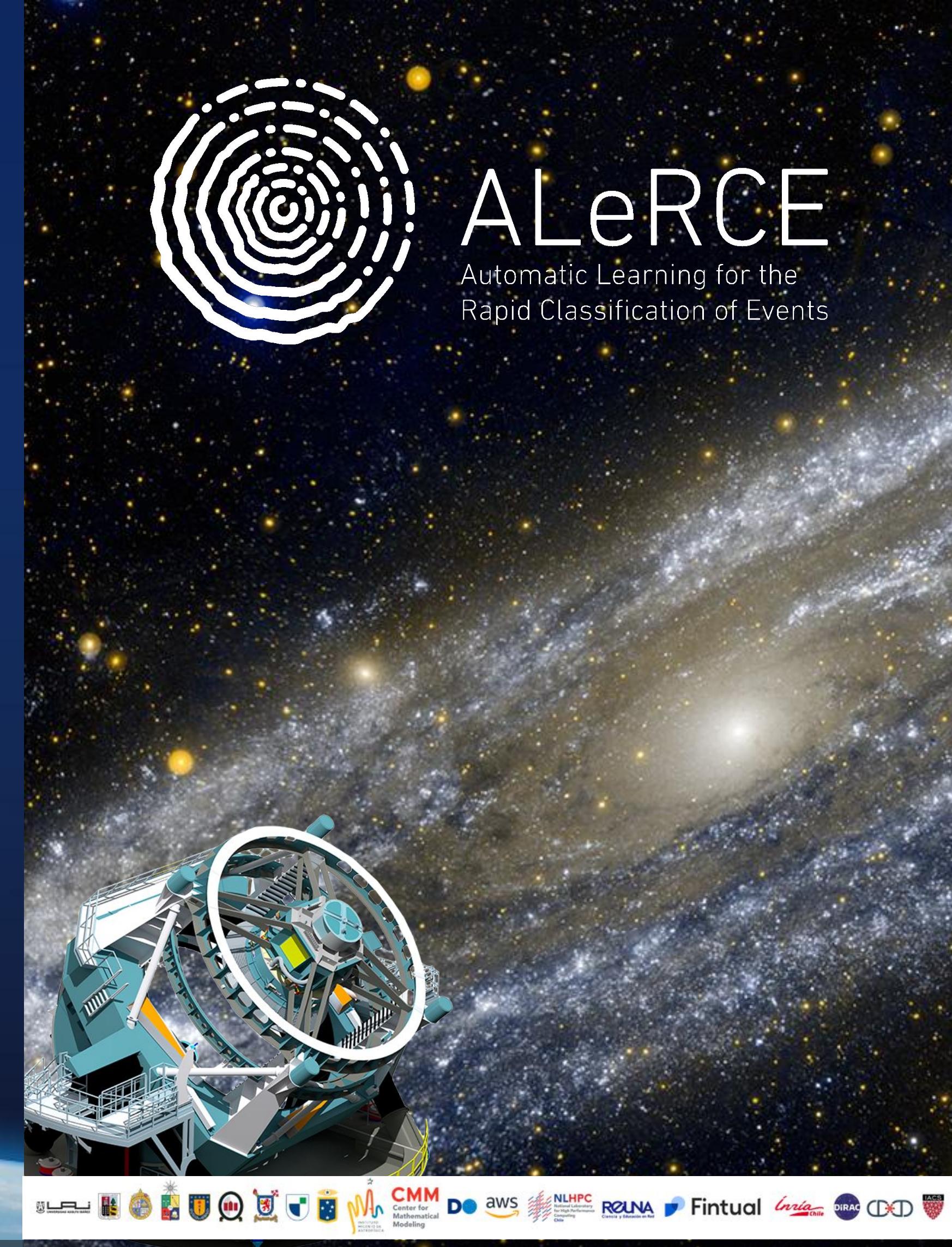
Probabilidades
y Teoría
Ergódica



Guacolda+Leftraru:
El supercomputador más
rápido de Chile



Copernicus:
Acceso libre a imágenes
satelitales en Chile

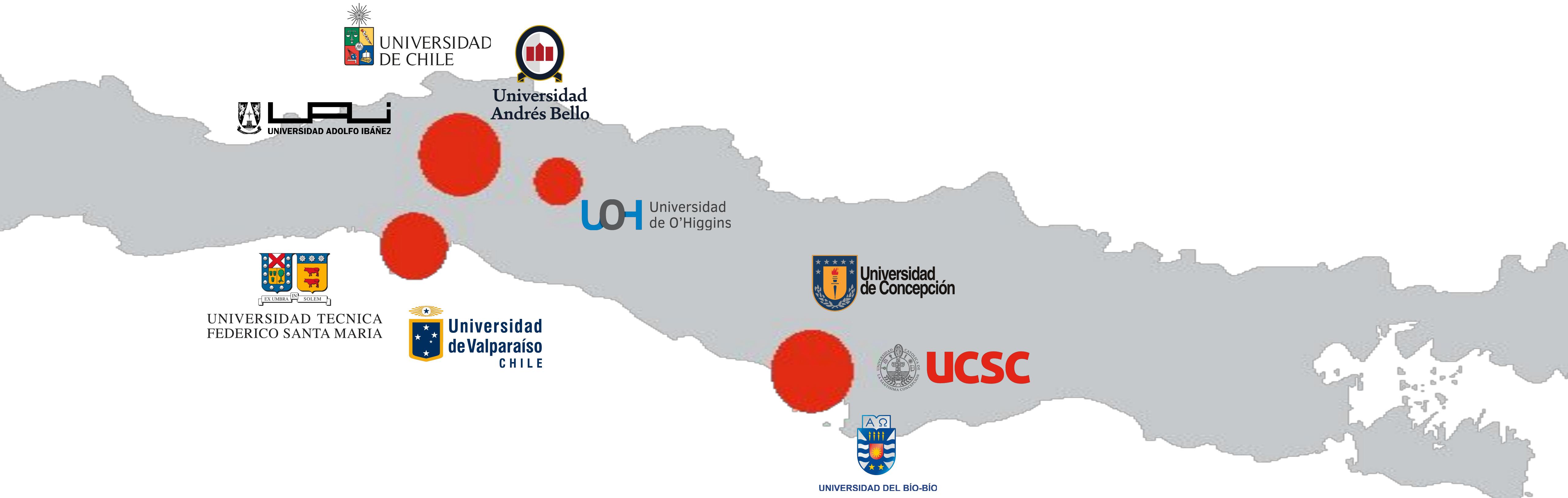


ALeRCE:
Broker astronómico desde
Chile para el mundo

Red Nacional de Instituciones Asociadas

CMM

Centro de Modelamiento Matemático



Red de Colaboración Internacional

CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático





CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático

CMM Educación

**1^{er} ENCUENTRO NACIONAL DE FORMADORES
DE PROFESORES EN MATEMÁTICAS**

Abriendo espacios para la colaboración y la innovación en la Formación Inicial Docente

**14 - 15 DIC**
• 2 0 2 2 •

Campus Paulino del Barrio (área norte),
Universidad de Atacama,
Avenida Copayapu #485, Copiapó.

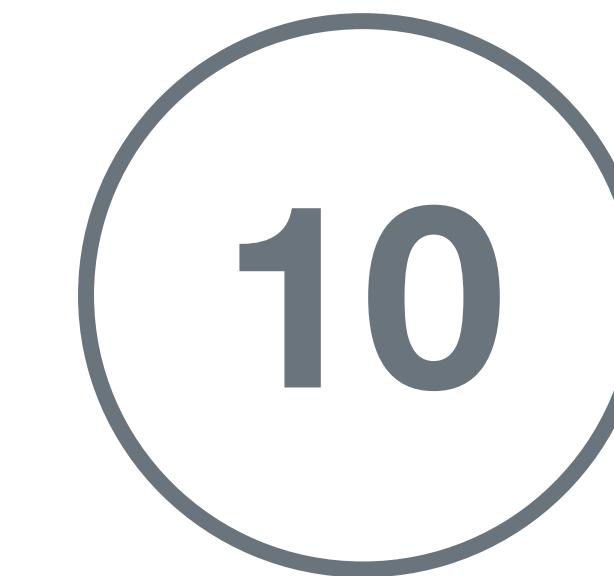
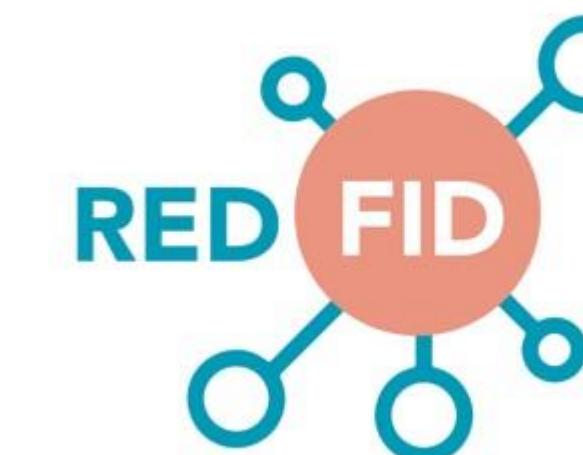
Sé parte de este evento y de las
comunidades de práctica REDFID.

Accede al programa, conoce más del
proyecto e inscríbete

VER MÁS+**Organizan:**

FONDEF ID21I10067
Facultad de Humanidades y Educación, U. de Atacama
FONDECYT 1212067
Proyecto Basal FB210005, CMM-U. de Chile
Cátedra UNESCO Formación de docentes para enseñar
matemáticas en el Siglo XXI

**SISTEMA DE APOYO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA
FORMACIÓN DOCENTE EN MATEMÁTICAS: modelo
tecnológico para sustentar comunidades de práctica con foco
en Innovación en docencia**
FONDEF ID21I10067

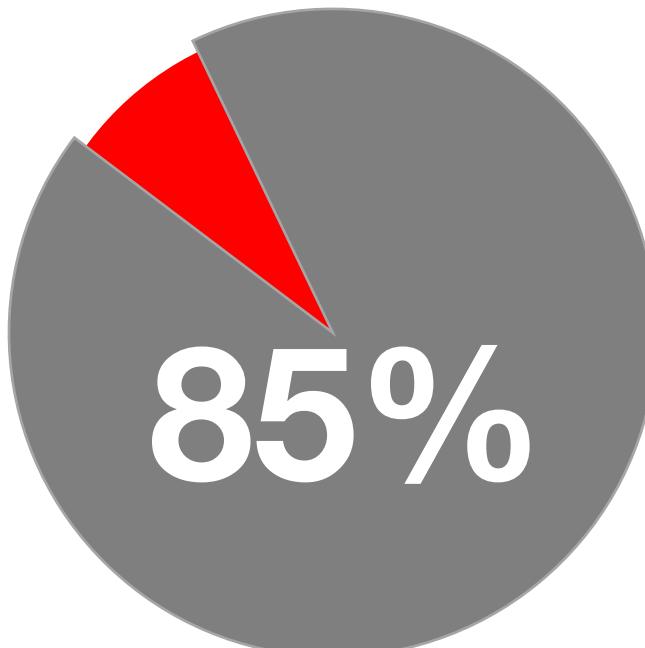
**Regiones****Universidades****Formadores de
profesores**

Programa Suma y Sigue

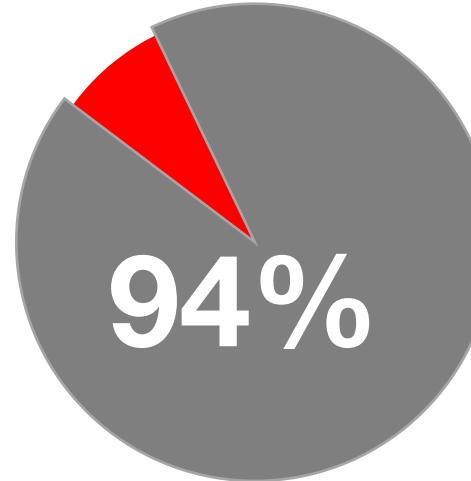


- Es un **programa de formación profesional docente** que busca desarrollar competencias matemáticas y pedagógicas, a través de un modelo formativo mediado por el uso de tecnologías.
 - Durante los años 2018-2020 el programa se implementó en 4 **Servicios Locales de Educación**.
 - La Facultad de Educación de la UDA colaboró en la implementación en la región (2019-2020)

Suma y Sigue en cifras

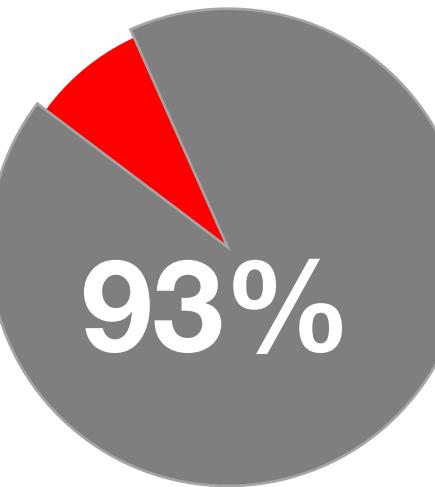


de retención



Satisfacción con el curso

Las y los docentes valoran positivamente
la propuesta metodológica del Programa



de los encuestados considera
que el contenido es pertinente a
la labor docente

3.400
docentes

270
comunas

16
regiones



* Estadísticas obtenidas con datos de 2015 a 2022.

Innovación en el desarrollo curricular para la formación docente 2018-2020



- Diseño, elaboración e implementación colaborativa de los cursos del área de matemáticas de las carreras de **Pedagogía en EB** y **Pedagogía en Matemáticas** de la UOH.
- Involucró el diseño e implementación de 12 cursos, entre los cuales se destacan cursos enfocados en **el desarrollo de habilidades matemáticas del currículo**, tales como **el modelamiento matemático**, y **la comunicación y argumentación**, con un alto componente innovador.
- Este proyecto fortaleció el **sello formativo de las carreras**, la **colaboración en el desarrollo curricular y la docencia** y contribuyó a desarrollar **capacidades propias para la docencia e innovación**.

Iniciativa ARPA

La Iniciativa ARPA está **orientada al Desarrollo Profesional Docente Continuo** en todos los niveles educativos, desde educación preescolar a educación superior.

Busca la **incorporación en el aula de estrategias pedagógicas con base en la metodología de Resolución Colaborativa de Problemas (RCP)**.

La Iniciativa ARPA **nace en la enseñanza y aprendizaje de la matemática**, además se ha transferido a las áreas del **Lenguaje, las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales**, dando cuenta de la incorporación de la **resolución de problemas como habilidad curricular transversal** a las distintas disciplinas escolares.

Colaboración ARPA-U. de Atacama

La **Iniciativa ARPA** ha colaborado con el **Departamento de Matemática de la Universidad de Atacama** desde el 2017. Particularmente, en la **implementación de talleres en Caldera y Copiapó**.

El año 2022 se diseñó un **Plan de Desarrollo Profesional Docente**, para segundo ciclo de enseñanza básica y enseñanza media. Se espera así promover la existencia de estrategias pedagógicas comunes entre los distintos niveles educativos, **favoreciendo trayectorias educativas integrales**.

El año 2023 (inicio 17 de mayo) se implementará un **Taller Piloto RPAula Chañaral**, dirigido a **docentes y equipos directivos** de establecimientos públicos, gracias a la vinculación activa entre la **Iniciativa ARPA, el Departamento de Matemática de la Universidad de Atacama y el SLEP de Atacama**.



Activando la
Resolución
de Problemas
en las Aulas





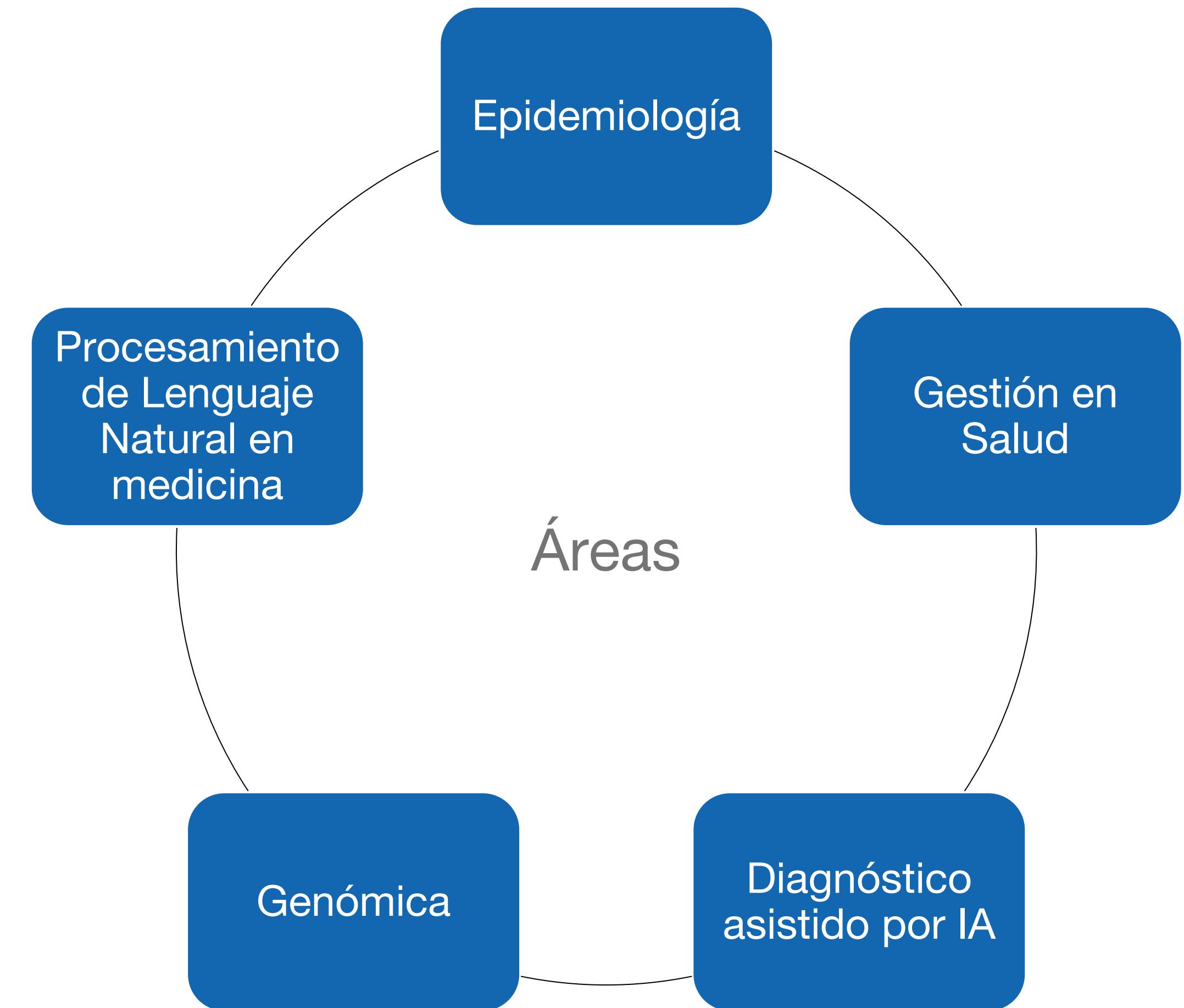
CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático

CMM Salud Digital

CMM Salud Digital

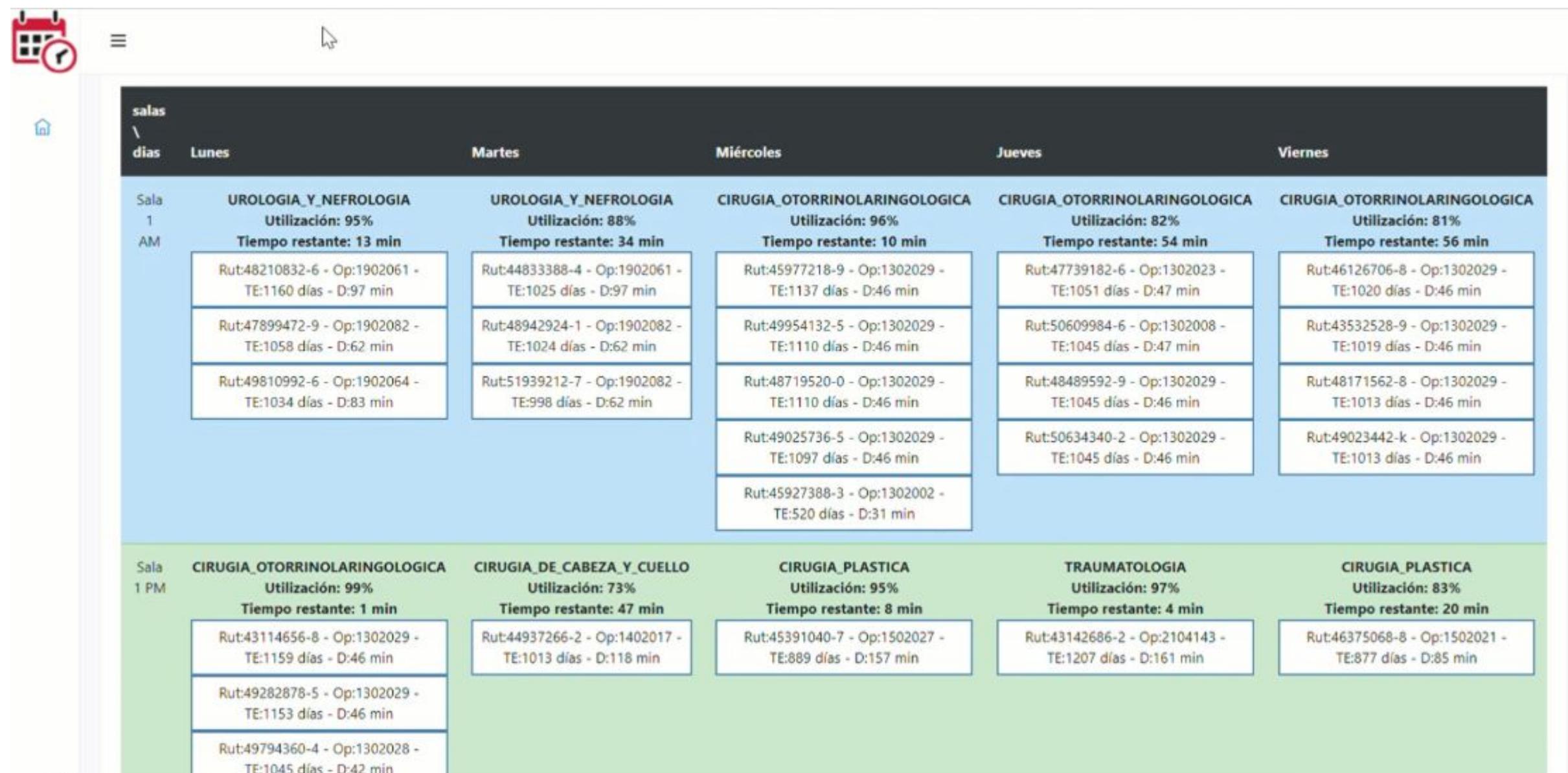
CMM Salud
Digital

Mejorar el acceso y eficiencia de la salud en Chile, a través de la incorporación de la modelación matemática e inteligencia artificial.

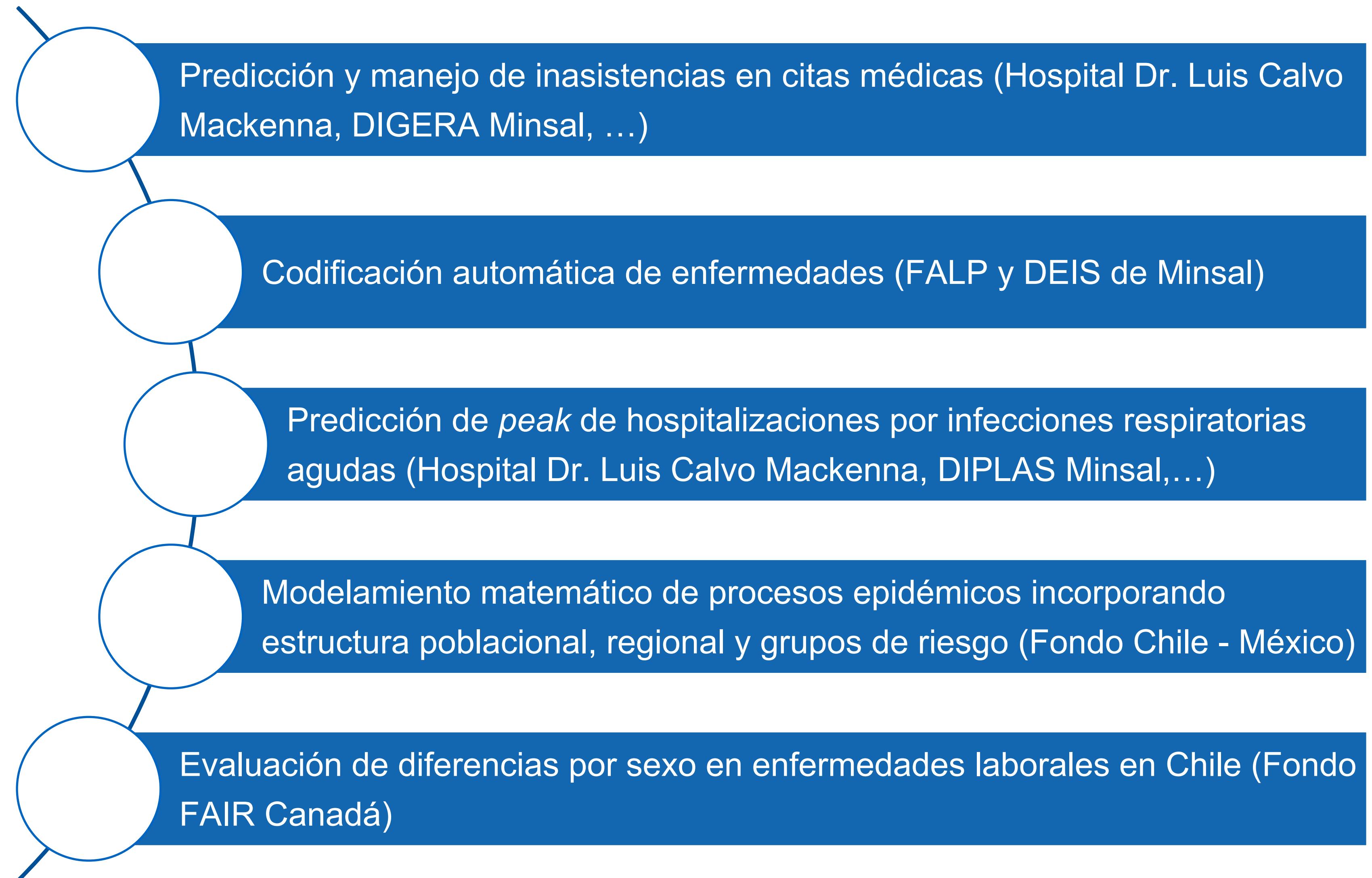


Gestión de pabellones de operación

- Problema y contexto:
 - Altos indicadores de lista de espera
 - Necesidad de cumplir compromisos de gestión del MINSAL
- Técnica:
 - Scheduling con programación lineal mixta y técnicas ad-hoc
- Resultados destacados:
 - Generación de tabla quirúrgica en segundos.
 - Reducción de la lista de espera
 - Reducción de la mediana del tiempo de espera en la lista quirúrgica
- Situación actual:
 - Estudios de efectividad de la herramienta con Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna



Otros Proyectos





CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático

CMM Minería Digital

CMM Minería Digital

CMM Minería
Digital

SISTEMA DE MONITOREO DE RIESGO EN TORNO A DEPÓSITOS DE RELAVES
FONDEF ID22I10199



FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE



Relaves: el desafío

Existen a lo largo de Chile

- 757 depósitos en total
- 640 inactivos o abandonados



Relaves: Metodología de monitoreo

Herramienta computacional

Plan estratégico

- Desarrollar un sistema de monitoreo de deformaciones e indicadores de riesgo de falla de depósitos inactivos o abandonados, basado en el procesamiento de información satelital y otras variables de entorno.
- Se pondrá a disposición del Estado de Chile, un conjunto de herramientas para anticipar y reducir los riesgos para la población y el medio ambiente.
- Protocolos, manejo de datos, algoritmos e indicadores, que permitan evaluar el riesgo y generar alertas que ayuden en la toma de decisiones.

Relaves

Catastro

Se está analizando... 1 Depósito(s)

Nombre del depósito: **TRANQUE 4**

Información general para un depósito seleccionado:

1011	INACTIVO	ORO	AGUAS ARRIBA...	TRANQUE DE...	145920
ID	Estado	Recurso	Método constructivo	Tipo de instalación	VOL_AUTORIZADO [...]
218880	2,06				
TON_AUTORIZAD...	Área [Ha]				

2. Seleccionar depósito, dimensiones:

ID	Nombre depósito	Área [Ha]	Altura muro [m]	Ancho coronamiento [m]	Largo coronamiento [m]	Altura revancha [m]
1011	TRANQUE 4	2,06	4	< 2	200	< 1
1022	DESCONOCIDO	2,01	4	0	0	0
1025	DEPOSITO DE RELAVE 3	128,00	11	4	500	0
1032	SANTA LAURA 1	8,01	76	0	540	0
1045	LA AFRICANA 1-2	22,00	31	0	723	0

Observaciones para un depósito seleccionado:

NO	¿Hay erosión?
Erosión en surco	NO
Erosión interna	NO
Carcavas	NO
Grieta vertical	NO
Grieta de tracción	NO
Grieta de secación	NO

Intervención: SI

Colapso muro: NO

Vegetación: NO

Se observa para el depósito seleccionado:

Cercanía a poblado y a otros depósitos: 220 metros de distancia de poblado/río/camino

1. Buscar depósitos por ubicación:

- IV Región
- ELQUI Provincia
- ANDACOLLO Comuna

Implementación del Catastro en Power-BI

- Herramienta que facilita la visualización de datos.
- Dimensiones del depósito
- Ubicación en mapa
- Observación sobre presencia de erosiones, intervenciones, colapsos y vegetación en depósito.
- Cercanía a Zonas Urbanas o Infraestructuras Críticas.

Satelital

Medición de deformaciones en la superficie a lo largo del tiempo.

- Utilización de imágenes satelitales Sentinel.

CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático

CMM-UChile
Universidad de Atacama
GORE Atacama

CMM-UChile + UDA y Gobierno de Atacama: oportunidades de colaboración regional

- Conocernos, ampliar y potenciar nuestra colaboración en áreas clave para la región.
- Contribuir a generar equipos de trabajo multidisciplinarios e inter-institucionales para abordar problemas de relevancia regional.
- Colaborar en la articulación público/privada nacional e internacionalmente.

CMM
Centro de
Modelamiento
Matemático



Centro de Modelamiento Matemático

Copiapó, mayo de 2023