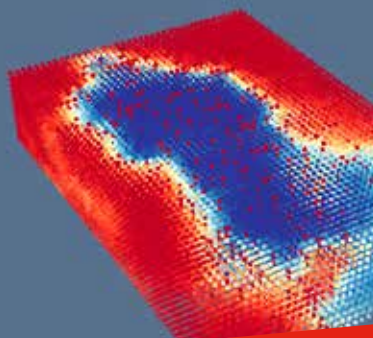


# GRUPO

# 01

## EXPLORACIÓN Y MODELAMIENTO DE YACIMIENTOS



## LABORATORIO ALGES

(Advanced Laboratory for Geostatistics and Supercomputing)

### OBJETIVO

Desarrollar herramientas, modelos matemáticos y computacionales de aplicaciones geoestadísticas, cuantificación de incertidumbre, data science y supercómputo.

### EQUIPO

#### Investigador principal:

- Dr. Xavier Emery

#### Investigadores asociados:

- Ing. Álvaro Egaña
- Ing. Daniel Baeza
- Ing. Felipe Navarro
- Ing. Fabián Soto

#### Tesistas de doctorado:

- MSc. Gonzalo Díaz

#### Estudiantes de pregrado:

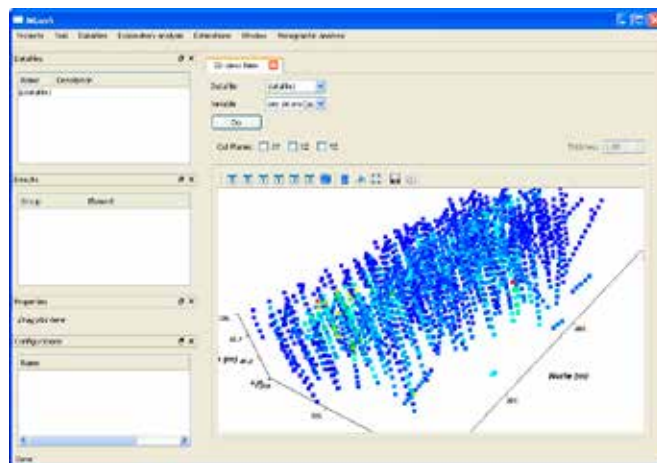
- Cristóbal Silva
- Mauricio Garrido
- Sergio Liberman
- Antonio Barberán

### ÁREA DE COMPETENCIA

- Geoestadística y modelos estocásticos.
- Evaluación de yacimientos y muestreo.
- Desarrollo de software científico.
- Análisis de imágenes.
- Computación de alto desempeño.
- Optimización combinatorial.
- Data mining.
- Data science.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Construcción de modelos de recursos mediante técnicas de estimación y simulación geoestadística.
- Caracterización numérica de la incertidumbre asociada a la disposición y tamaño de cuerpos geológicos respecto de tipos de roca, litologías, mineralogías, alteraciones, texturas y unidades geológicas, además de las relaciones multivariadas de leyes de elementos de interés, sub-productos e impurezas, y sus características geometalúrgicas.
- Análisis de imágenes, tanto en el espectro visible como en imágenes hiperespectrales, en aplicaciones geometalúrgicas: reconocimiento mineralógico, caracterización de litologías, entre otras.
- Implementación de algoritmos de supercómputo en clústers de CPU y GPU. El laboratorio ha sido reconocido anualmente con el premio NVIDIA CUDA research center desde el año 2012.



# PROYECTOS

## 1. U-Fo

### Fundamento

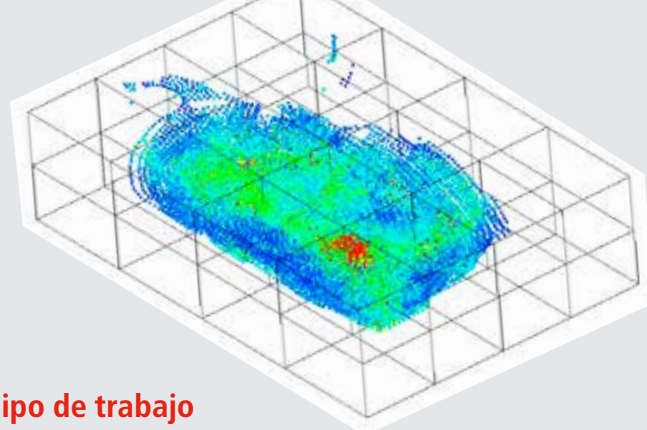
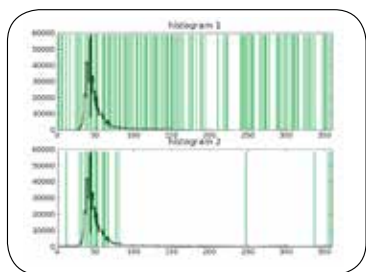
El proyecto U-Fo considera una fuerte componente de investigación y desarrollo basado en técnicas de geoestadística, geometría computacional y supercómputo, en estrecha colaboración con la industria minera y profesionales del área de evaluación de recursos para validar las soluciones propuestas, para así completar el proceso de transferencia tecnológica.

### Objetivos

Resolver el problema de la estimación de recursos geológicos en depósitos afectados por geometrías complejas debido a la presencia de fallas, vetas y plegamientos producidos luego de la mineralización.

### Resultados

- Desarrollo de herramientas que permiten restituir cuerpos geológicos afectados por plegamientos y fallas, incluyendo algoritmos de construcción de superficies de referencias, corrección de plegamientos (unfolding) y corrección de fallas (geometric-anchorage). Estas herramientas han sido integradas al software U-Fo, que además de permitir la restitución de cuerpos geológicos, incorpora herramientas de estimación de recursos y visualización de datos en 2D y 3D, incluyendo optimizaciones y técnicas de supercómputo y big data.
- Transferencia tecnológica a la industria mediante licenciamiento de uso del software.
- Desarrollo de herramientas que permiten restituir cuerpos geológicos afectados por plegamientos y fallas, incluyendo algoritmos de construcción de superficies de referencias, corrección de plegamientos (unfolding) y corrección de fallas (geometric-anchorage). Estas herramientas han sido integradas al software U-Fo, que además de permitir la restitución de cuerpos geológicos, incorpora herramientas de estimación de recursos y visualización de datos en 2D y 3D, incluyendo optimizaciones y técnicas de supercómputo y big data.
- Transferencia tecnológica a la industria mediante licenciamiento de uso del software.



### Equipo de trabajo

Álvaro Egaña, Fabián Soto, Felipe Navarro, Mauricio Garrido, Daniel Baeza.

### Cooperación con otras instituciones

U-Fo está siendo usado por Yamana Gold Inc. desde 2011. Desde 2012 es utilizado en la declaración oficial de recursos y reservas de la empresa. Su uso se ha expandido a Argentina, México y Brasil. U-Fo ha permitido obtener mejoras significativas en la estimación y categorización de recursos, valoradas en US\$ 36 MM. Lo anterior impacta positivamente en los reportes de reservas de la compañía minera que, al presentar una menor incertidumbre, aumentan el valor económico de los yacimientos.

## 2. SOFTWARE DE EVALUACIÓN MULTIVARIABLE DE RECURSOS EN GEOMETRÍAS COMPLEJAS

### Fundamento

El proyecto aborda el problema de la evaluación de la incertidumbre en la cantidad de recursos y reservas en los yacimientos mineros y su impacto en los beneficios esperados de la explotación desde una perspectiva integral abordando componentes de modelamiento multivariable, modelamiento geológico en geometrías complejas (unfolding) y cómputo distribuido.

### Objetivos

Obtener un software de alto rendimiento para el modelamiento geoestadístico multivariable con aplicación en geometrías complejas, empaquetado comercialmente y transferible para su comercialización a escala nacional e internacional.

### Resultados

- Empaquetamiento para plataformas Windows, Mac y Linux.
- Validación de herramientas de análisis estadístico, estimación y simulación geoestadística multivariable.

### Equipo de trabajo

- Fabián Soto, Álvaro Egaña, Mauricio Garrido, Gonzalo Díaz, Cristóbal Silva.

### Cooperación con otras instituciones

El proyecto se realiza en colaboración con la empresa Innovaxión, la que tendrá los derechos de comercialización del software.