

# DIICEA

## DESARROLLO DE INDICADORES E INVESTIGACIÓN EN CÁLCULOS ESTADÍSTICOS AUTOMATIZADOS PARA OPTIMIZACIÓN

### EL PROYECTO

El proceso de investigación tiene como objetivo final llegar al desarrollo de algoritmos auto parametrizables y en el futuro poder desarrollar un sistema de generación automática de algoritmos.

La plataforma FACOP ofrece la capacidad de implementar componentes para resolver problemas de optimización diversos. En este punto, diferentes combinaciones de componentes pueden ser utilizadas para resolver un mismo problema de optimización y por lo tanto es necesario contar con herramientas que permitan determinar que combinación de componentes es la mejor, es decir obtiene los mejores resultados en la menor cantidad de tiempo.

En primer lugar, se necesita una forma de medir la eficacia de algoritmos y componentes a la hora de resolver un problema de optimización. Para ello se utilizan indicadores que pueden medir el resultado de un algoritmo y mostrar de manera objetiva su eficacia.

La comparación de resultados de algoritmos mediante indicadores nos entrega un valor estático y restringido a los datos particulares del problema de optimización resuelto. Para realizar una comparación más extensa y cuyos resultados sean aplicables a una amplia variedad de datos (diferentes combinaciones de datos del mismo problema pueden dar resultados muy diferentes) es necesario realizar un estudio estadístico. Para ello, además, se necesita realizar experimentos con un gran conjunto de datos (varios cientos, o incluso algunos miles) que sean representativos del problema a resolver.

Una vez se ha medido la bondad de cada algoritmo a comparar y obtenido un conjunto lo suficientemente grande de resultados, se puede realizar un cálculo estadístico llamado análisis de varianza o ANOVA que indique sin lugar a dudas que algoritmo tiene más posibilidades de obtener mejores resultados dado un conjunto no conocido de datos.

### OBJETIVOS

En este proyecto se pretenden obtener dos herramientas clave a nivel de prototipo en el proceso de creación, prueba, comparación y parametrización de algoritmos y otros componentes para la plataforma FACOP. Con estas herramientas, el ITI pretende acercar aún más las capacidades de resolver problemas de decisiones a empresas que no tienen un gran presupuesto sin necesitar de personal experto en la materia. Con un mínimo de entrenamiento y buena documentación prácticamente cualquier usuario podrá interpretar los resultados de los componentes y algoritmos implantados en su empresa a través de la plataforma FACOP.

En primer lugar, se trabajará en la consecución de una herramienta que incluirá algunos de los indicadores más utilizados en investigación operativa, como por ejemplo el RPD o Relative Percentual Deviation.

**Esta herramienta permitirá observar datos relevantes acerca de las ejecuciones de experimentos** utilizando componentes de FACOP como, por ejemplo, cantidad de ejecuciones, medias, medianas y gráficos explicativos de los experimentos.

La comparación de resultados de algoritmos mediante indicadores nos entrega un valor estático y restringido a los datos particulares del problema de optimización resuelto. Para realizar una comparación más extensa y cuyos resultados sean aplicables a una amplia variedad de datos (diferentes combinaciones de datos del mismo problema pueden dar resultados muy diferentes) es necesario realizar un estudio estadístico. Para ello, además, se necesita realizar experimentos con un

gran conjunto de datos (varios cientos, o incluso algunos miles) que sean representativos del problema a resolver.

También se creará una segunda herramienta o aplicación web que se encargará de los pasos necesarios para convertir los resultados de cálculo (ejecuciones de experimentos a gran escala) en datos de entrada para el cálculo estadístico, utilizando además los indicadores planteados en la primera herramienta nombrada más arriba. Con estos datos realizaremos el cálculo estadístico (análisis de varianza o ANOVA) y presentaremos los resultados al usuario con un resumen y las conclusiones. Esto es, **la herramienta se encargará del cálculo estadístico y de mostrar los resultados ya interpretados de manera que un usuario lo pueda entender.**

Ambas herramientas se complementan, la primera de ellas calcula y muestra indicadores sobre el resultado estático de uno o varios algoritmos contra un conjunto de datos y permite a un usuario observar las conclusiones obtenidas de ese problema de optimización. Esto permite hacer una comparación estática de resultados y verificar el funcionamiento de componentes de la plataforma. La segunda herramienta por el otro lado permite realizar un análisis estadístico y comparar varios algoritmos en muchas situaciones diferentes (cientos o miles de problemas de optimización). Con esto se puede analizar el comportamiento global de los componentes y algoritmos y determinar cuál o cuales tendrá un comportamiento general mejor en el futuro.