



UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI



Universitat Oberta
de Catalunya

ALGORITMOS SIMHEURÍSTICOS PARA OPTIMIZAR EL CRÉDITO COMERCIAL EN PYMES

AUTOR: JUAN FELICI FERRÍS

DIRECTORAS: D^a. LAURA CALVET LIÑÁN

DR^a. EVA VALLADO REGALADO

MÁSTER EN INGENIERÍA COMPUTACIONAL Y MATEMÁTICA

ÍNDICE

- ❑ 1. Objetivos
- ❑ 2. Motivación
- ❑ 3. Teórica: Gestión del crédito comercial
- ❑ 4. Matemática: Modelo de diseño
- ❑ 5. Informática: Modelo computacional
- ❑ 6. Práctica: Experimentos y análisis
- ❑ 7. Conclusiones

1. Objetivos

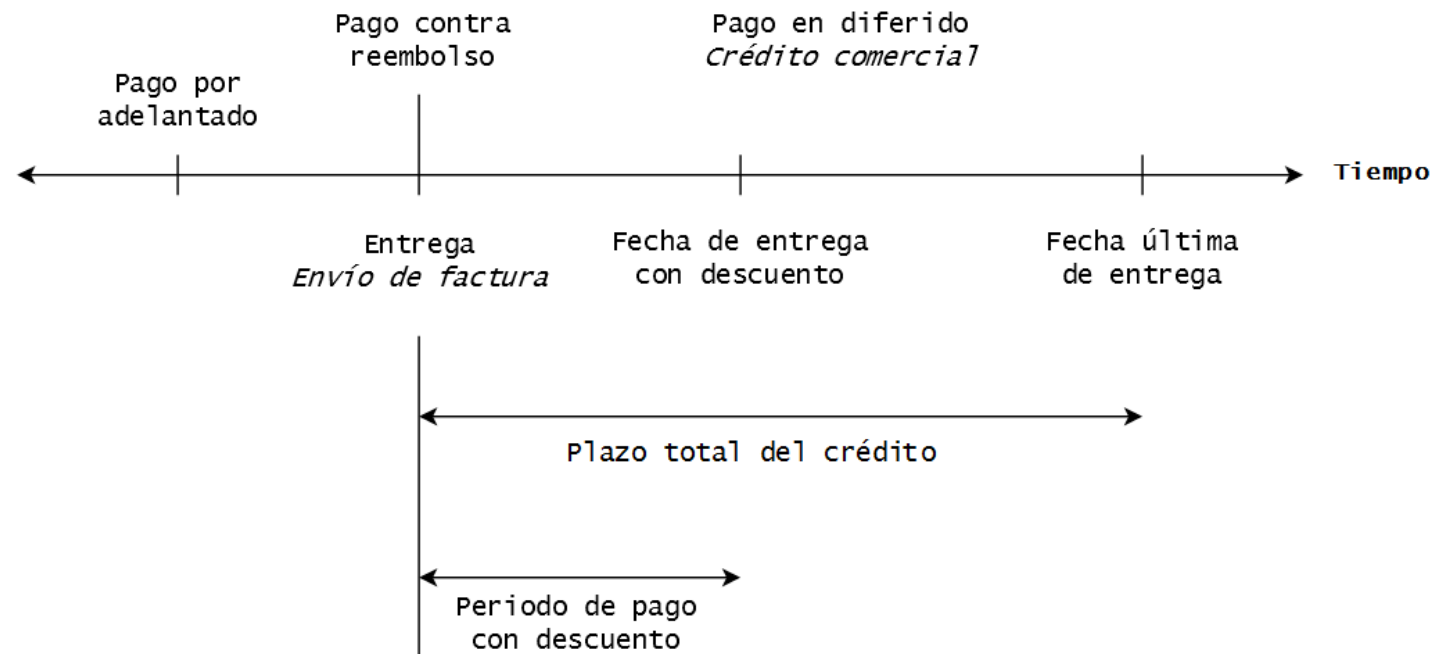
- Desarrollar un sistema de apoyo a las decisiones para la gestión del crédito comercial en PYMEs.
 - Estudio teórico.
 - Modelización del problema.
 - Optimización mediante algoritmos simheurísticos.
 - Implementación del sistema.
 - Experimentación.

2. Motivación

- Importancia del crédito comercial en PYMEs como fuente de financiación, sobre todo en periodos de recesión.
- Problema poco tratado en la literatura científica por su complejidad.
- Una mala gestión del crédito comercial está relacionada con situaciones de quiebra.
- Necesidad, por parte de las PYMEs, de contar con herramientas cuantitativas que ayuden en la gestión del crédito comercial.

3.1. El crédito comercial

- Es el aplazamiento del pago de una compraventa de bienes o de una prestación de servicios.



3.1. El crédito comercial

○ Características:

- Forma de financiación a corto plazo.
- Financiación B2B.
- Permite adquirir una mercancía que, ya vendida, le permite ser pago de la misma al proveedor.

○ Ejemplos:

- Inicios de Apple
- Wal-Mart

3.1. El crédito comercial

- Relación con las PYMEs:
 - Prestamista:
 - Beneficios: incremento en las ventas, favorece las relaciones entre empresas.
 - Perjuicios: vulnerabilidad a impagos.
 - Prestatario:
 - Beneficios: fuente de financiación, permite operar con independencia de la tesorería.
 - Perjuicios: exige un mayor grado de responsabilidad.

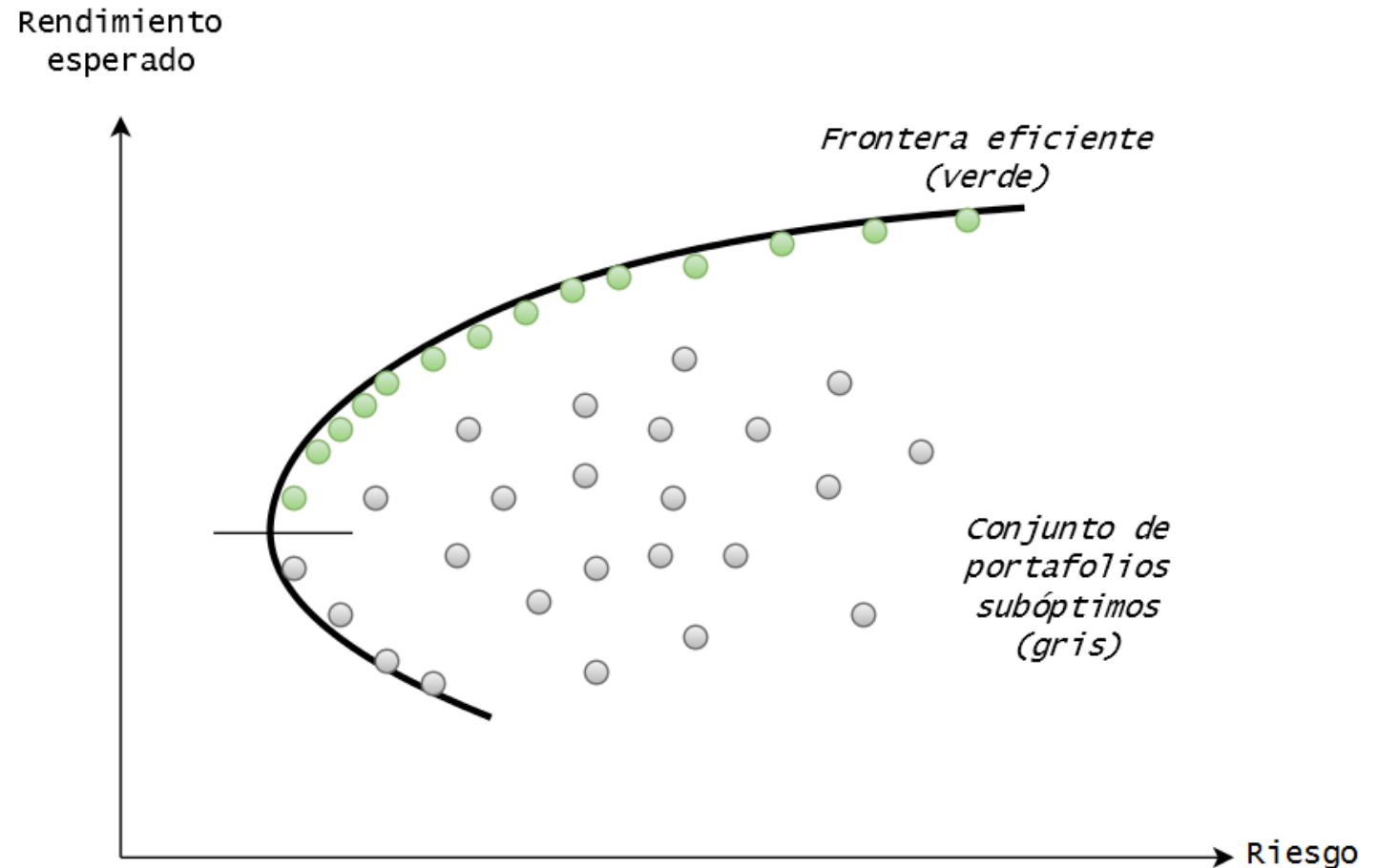
3.1. El crédito comercial

- Gestión del riesgo:
 - Riesgo por posibles eventos de impago.
 - Análisis de los clientes.
 - Uso de herramientas cuantitativas.
 - Principales determinantes del riesgo:
 - Cantidad e crédito comercial.
 - Medida de solvencia del cliente.

3.2. La teoría moderna del portafolio

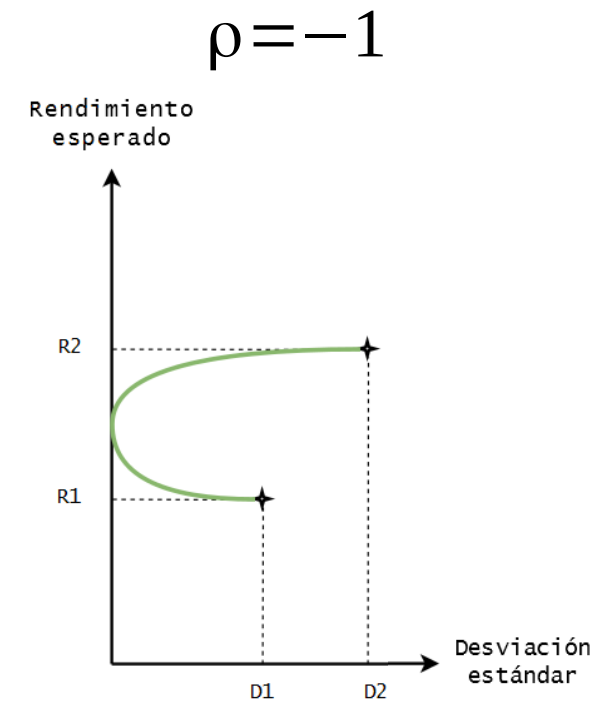
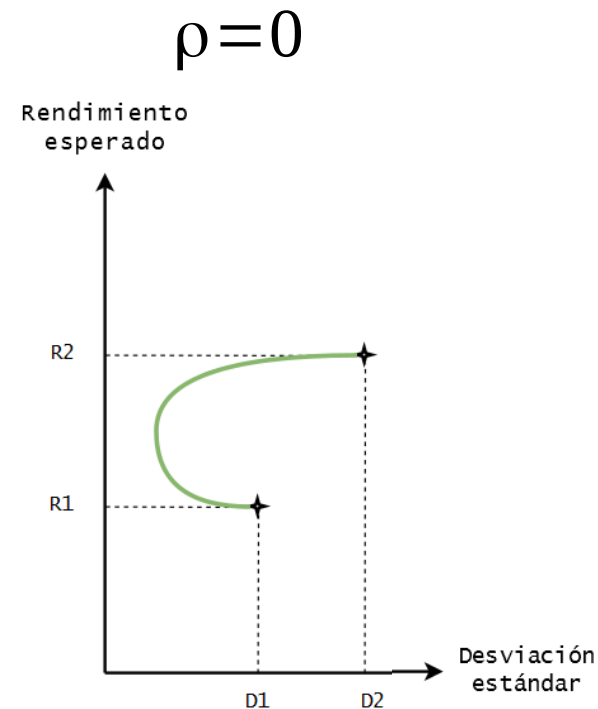
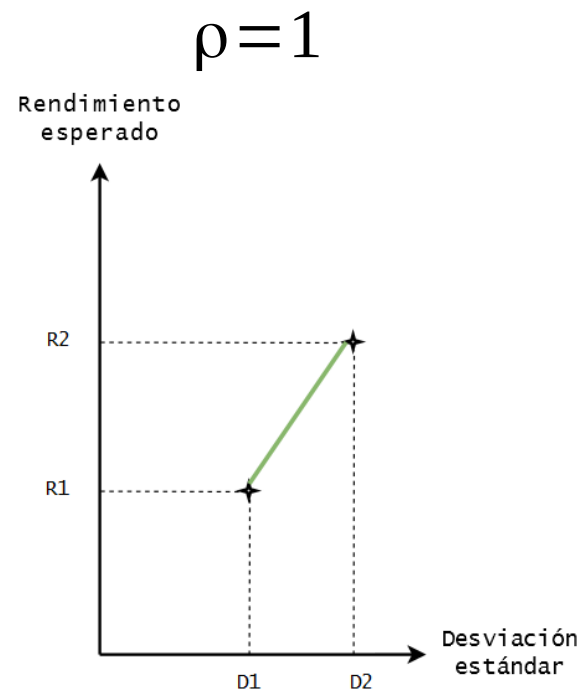
○ Frontera eficiente:

- Maximizar rendimiento esperado.
- Minimizar riesgo.



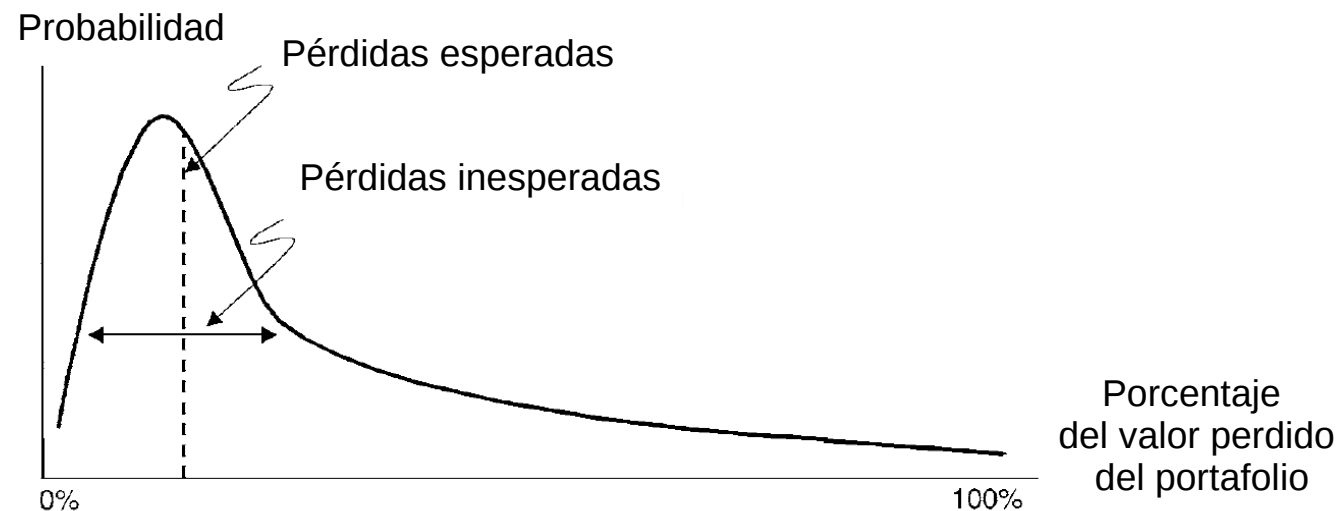
3.2. La teoría moderna del portafolio

o Diversificación:



3.2. La teoría moderna del portafolio

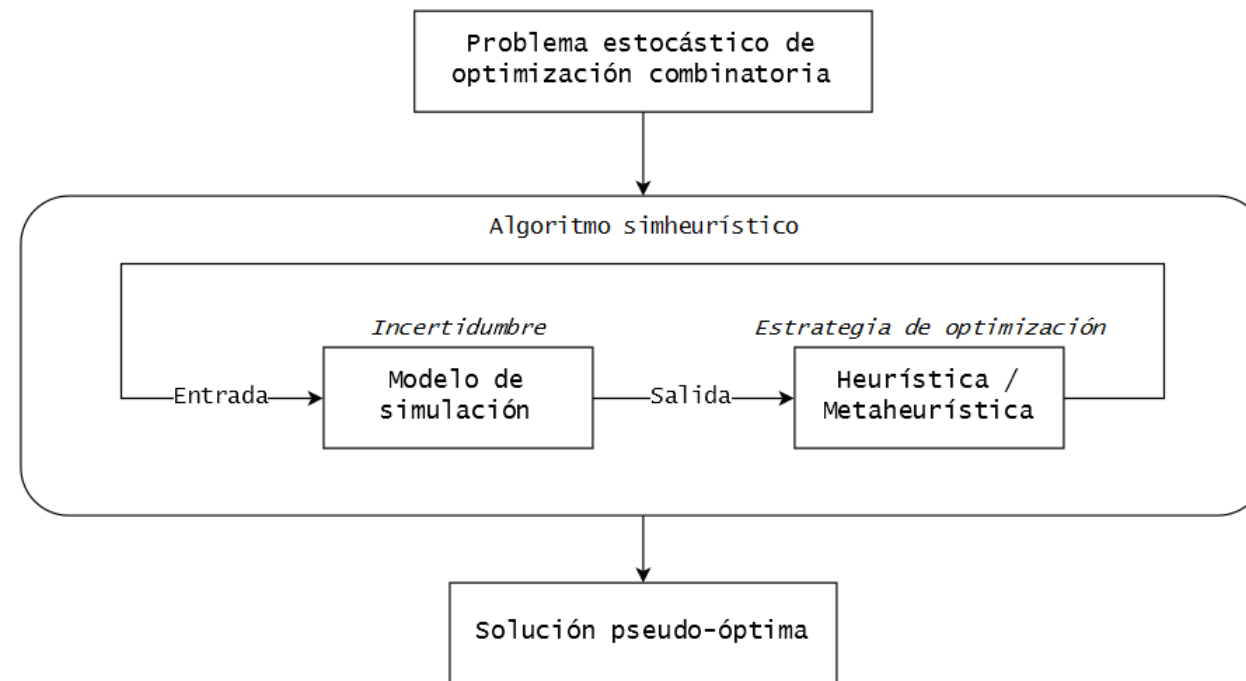
- Aplicación a la gestión del crédito comercial:
 - Distribución de pérdidas:



- Fuentes de incertidumbre.

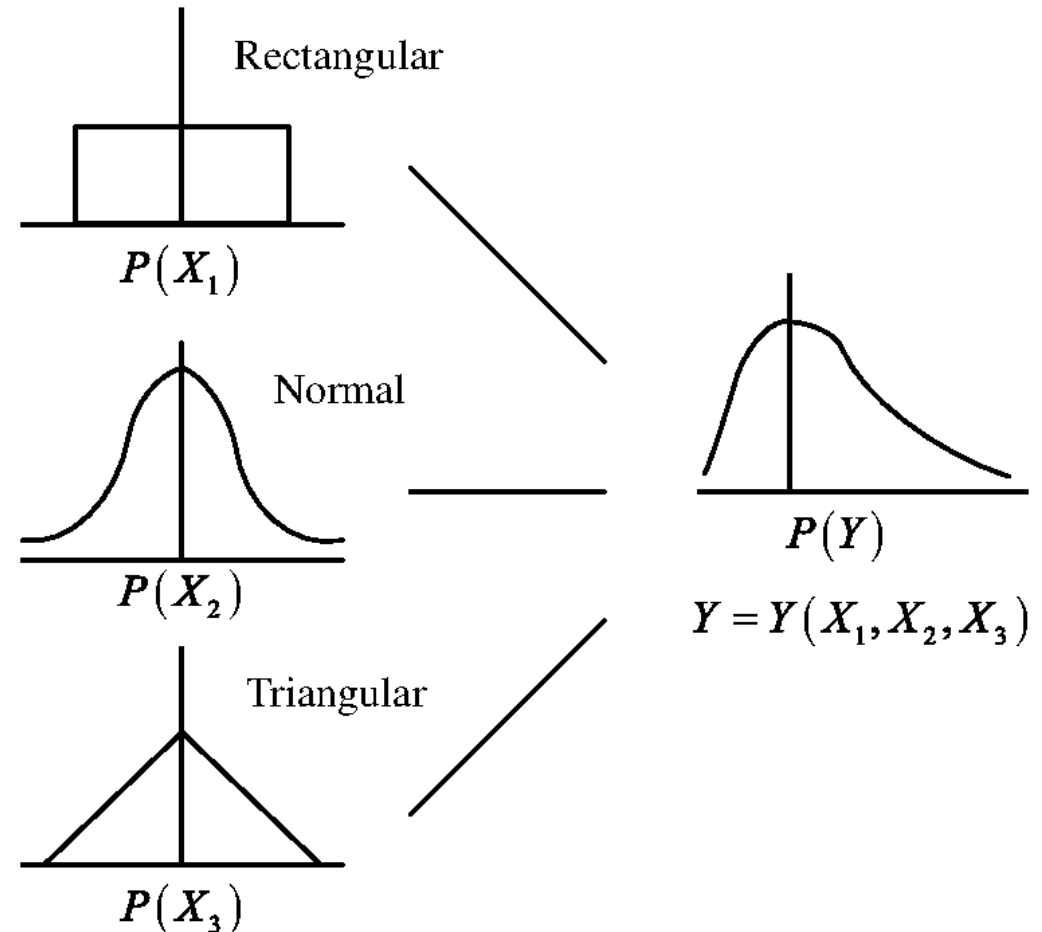
3.3. Los algoritmos simheurísticos

- Técnica de optimización que combina simulación y metaheurística.



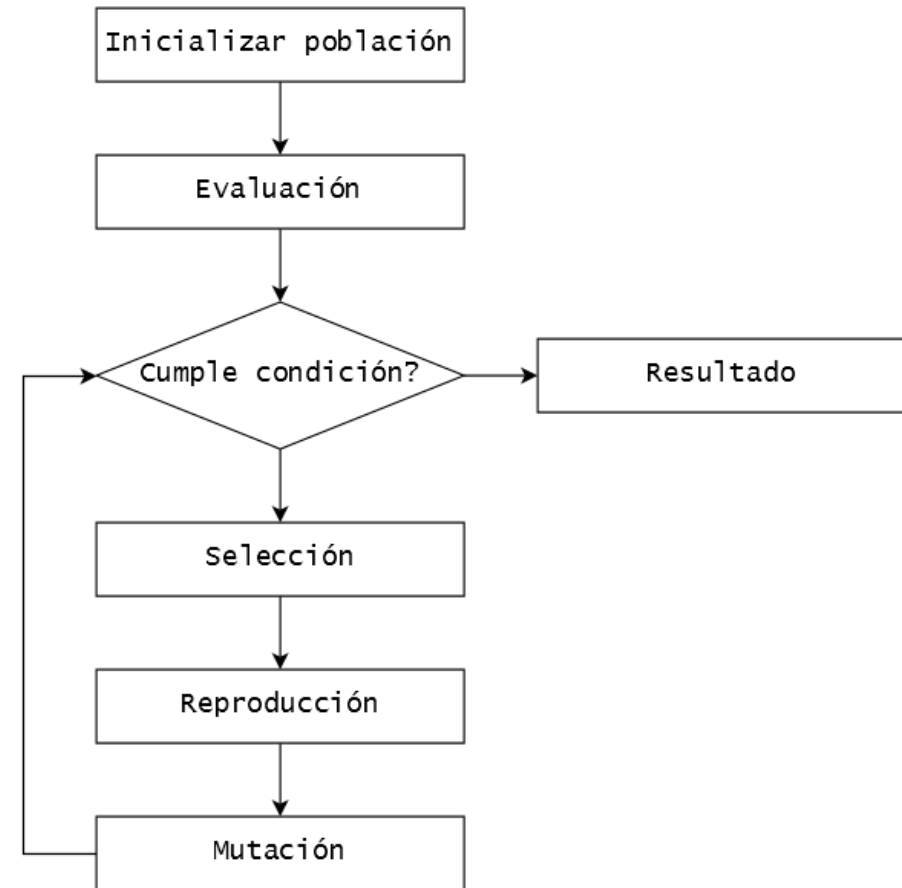
3.3. Los algoritmos simheurísticos

- Simulación: modela la naturaleza estocástica del problema
 - Simulación de Monte-Carlo.



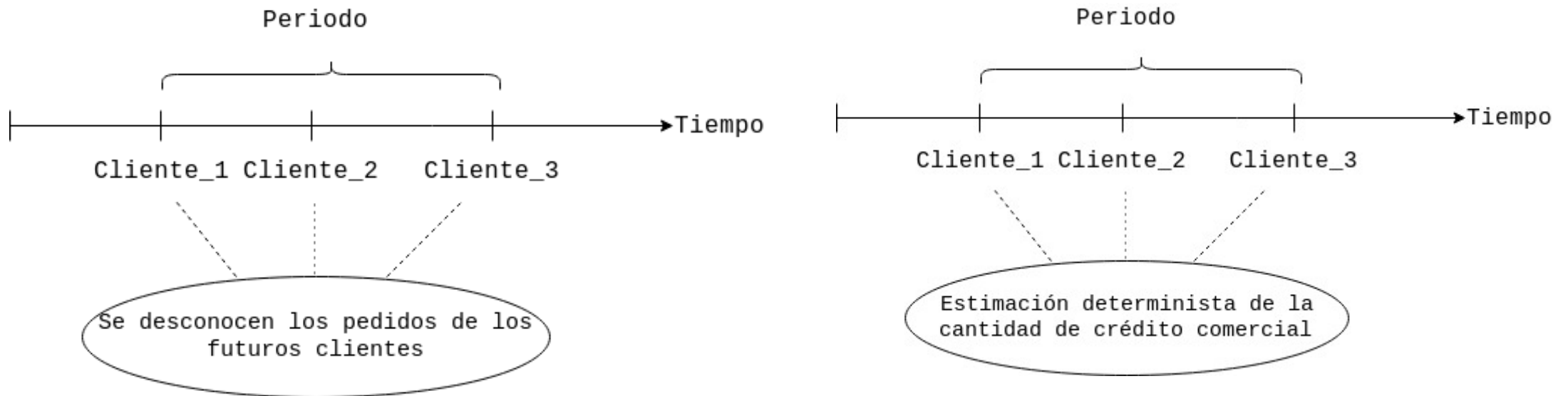
3.3. Los algoritmos simheurísticos

- Metaheurística: búsqueda de soluciones a problemas no convexos.
 - Algoritmos genéticos.



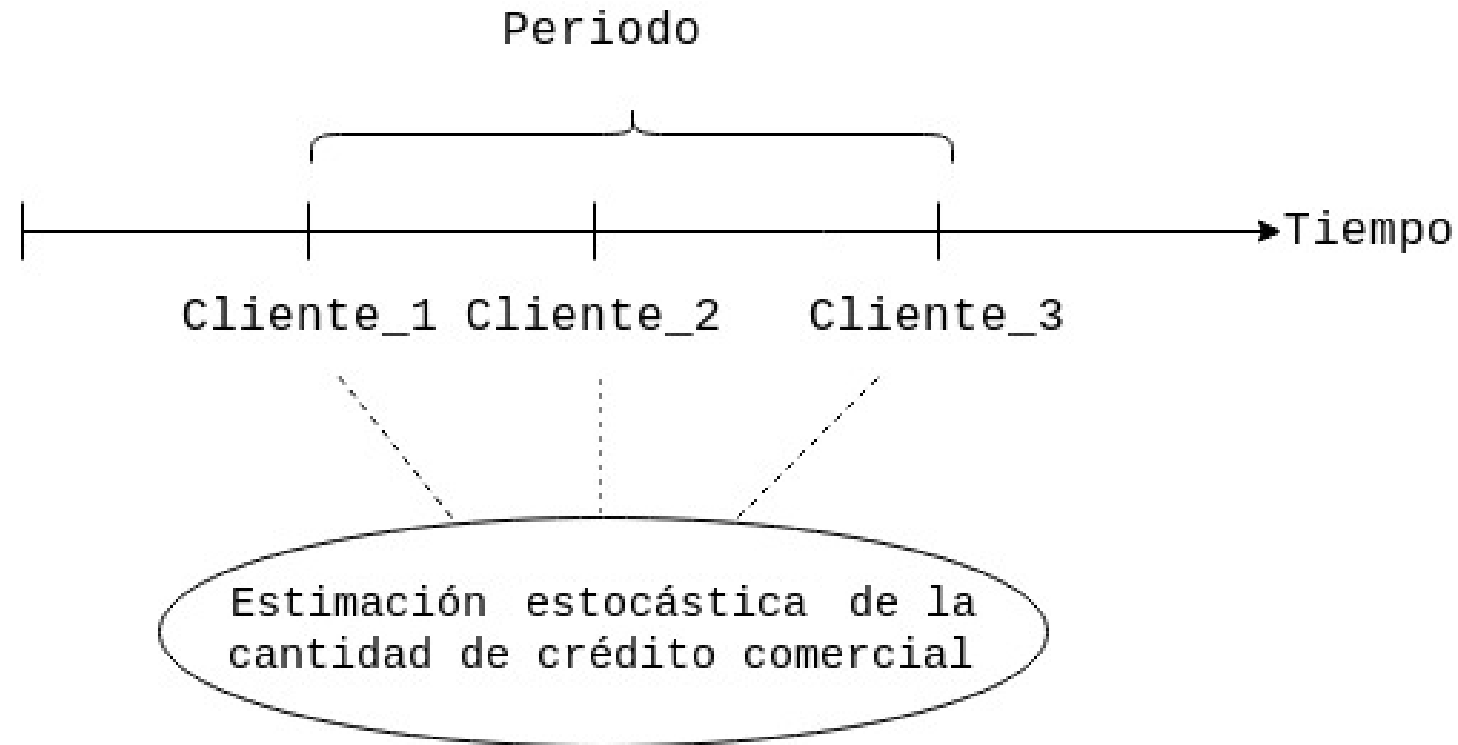
4.1. Modelo conceptual

o Comprensión del problema TCPOP:



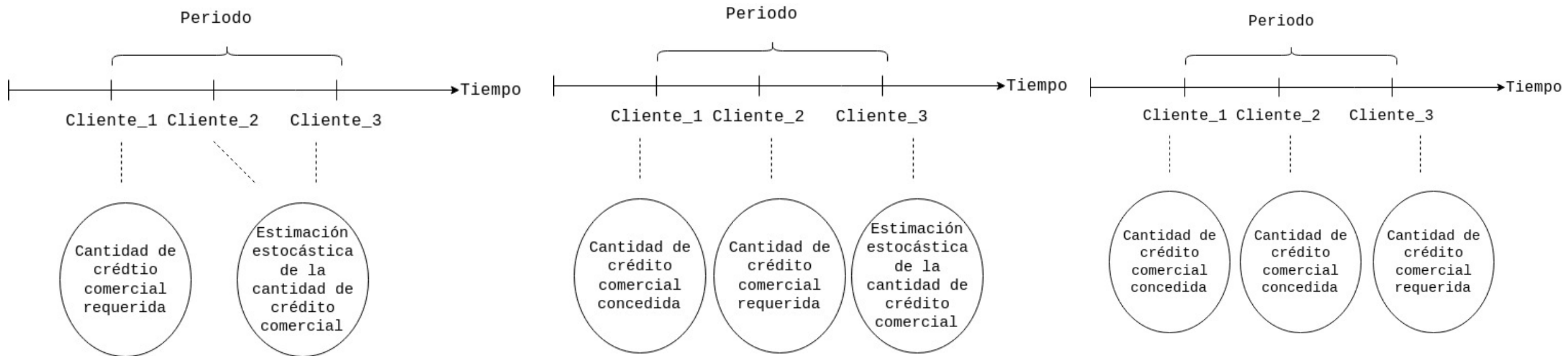
4.1. Modelo conceptual

○ Primera extensión - STCPOP:



4.1. Modelo conceptual

0 Segunda extensión - DSTCPOP:



4.1. Modelo conceptual

o Representación del modelo:

– Variable de decisión: $X = [x_1, x_2, \dots, x_n]$

– Función objetivo: $\max(RAROC) = \max\left(\frac{\text{Expected return}}{\text{Economic capital}}\right)$

– Restricciones: $x_i \in [0, 1]$

4.2. Algoritmo de resolución

o TCPOP:

- Generar una población inicial.
- Bucle: comprobar si se cumple la condición
 - Mantener la población que está en la élite.
 - Cruzar la población que no está en la élite.
 - Mutar la población recombinada.
 - Evaluar población.
- Solución: individuo mejor adaptado (mayor RAROC)

4.2. Algoritmo de resolución

o STCPOP:

- Bucle: simulación de la exposición en impago
 - Generar una población inicial.
 - Bucle: comprobar si se cumple la condición
 - Mantener la población que está en la élite.
 - Cruzar la población que no está en la élite.
 - Mutar la población recombinada.
 - Evaluar población.
- Solución: mejor individuo medio de todas las simulaciones

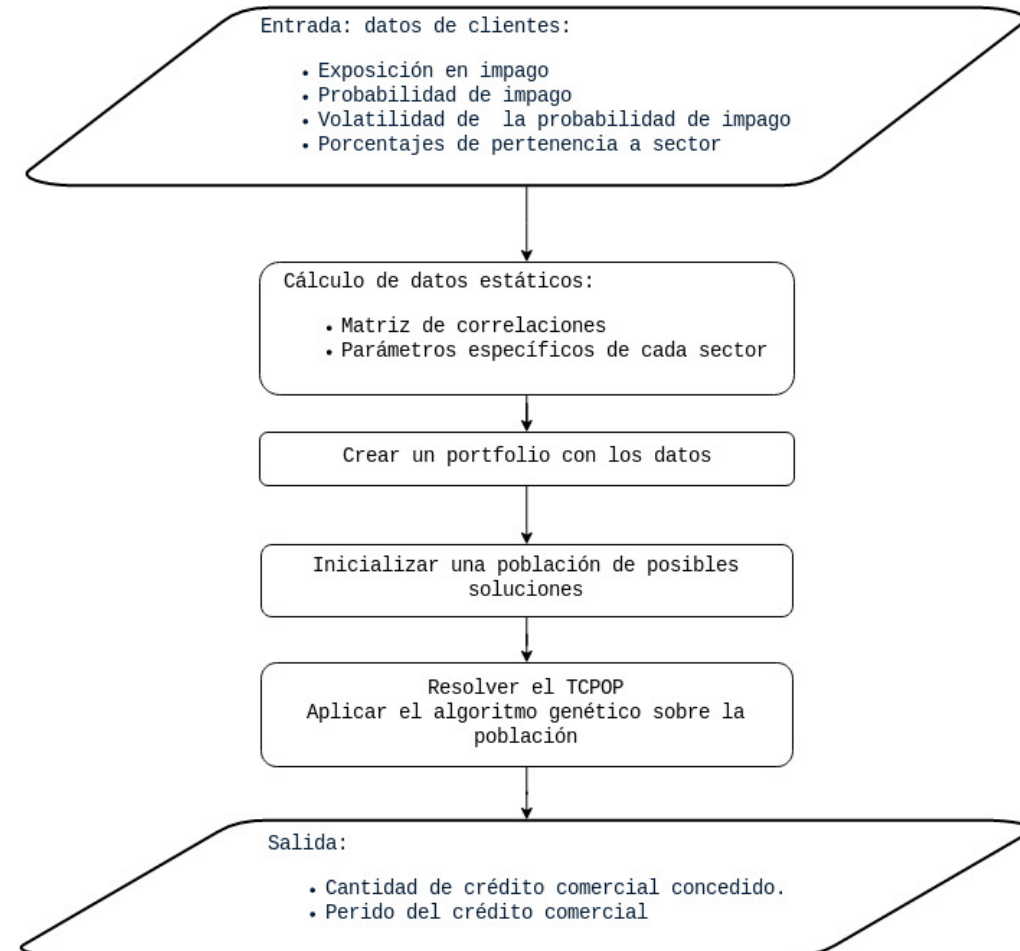
4.2. Algoritmo de resolución

○ DSTCPOP:

- Bucle: recalcular restricciones
 - Bucle: simulación de la exposición en impago
 - Generar una población inicial.
 - Bucle: comprobar si se cumple la condición
 - Mantener la población que está en la élite.
 - Cruzar la población que no está en la élite.
 - Mutar la población recombinada.
 - Evaluar población.
 - Solución: mejor individuo medio de todas las simulaciones

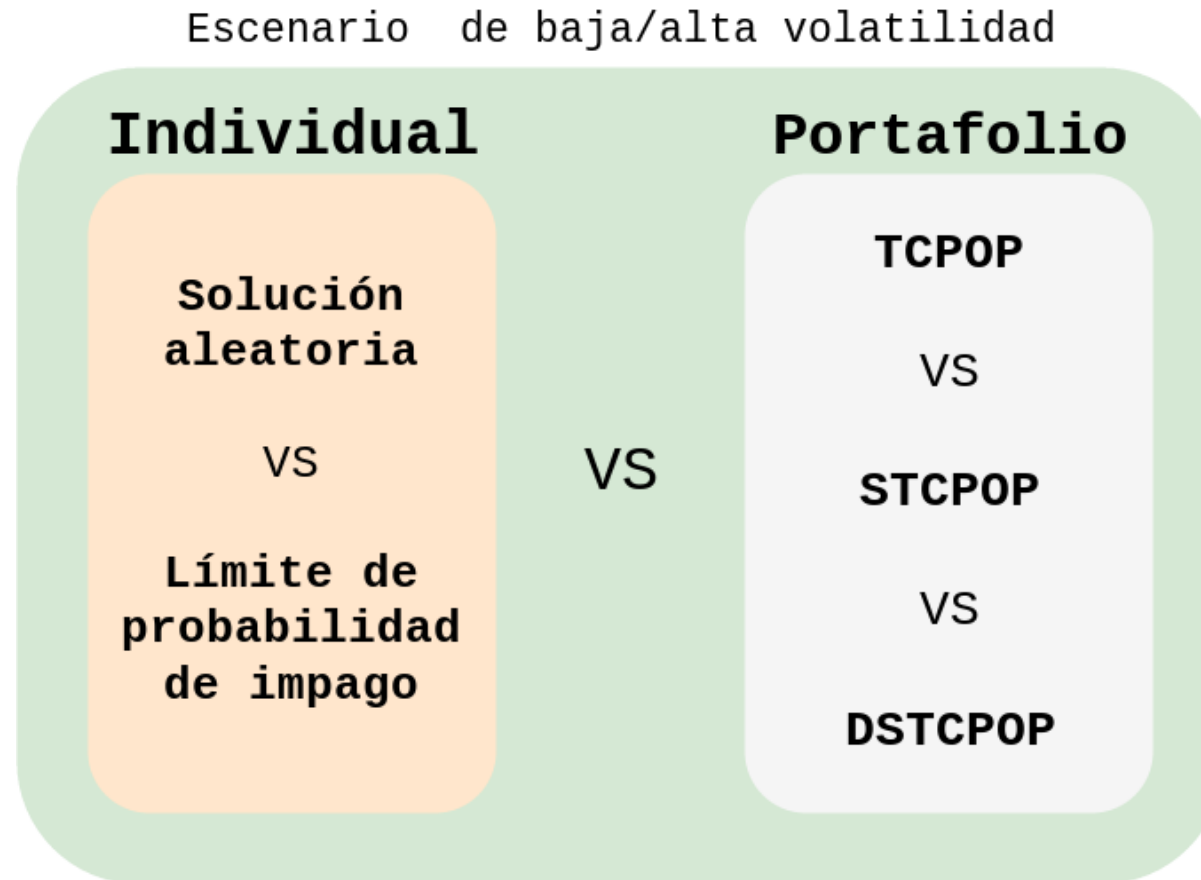
5. Implementación del DSS

- 0 Estructura:
 - Codificación:
 - Python



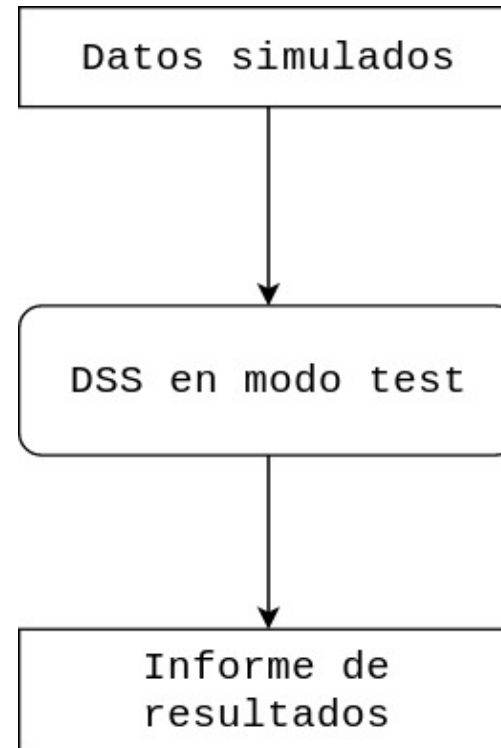
6.1. Diseño e implementación de experimentos

o Diseño:



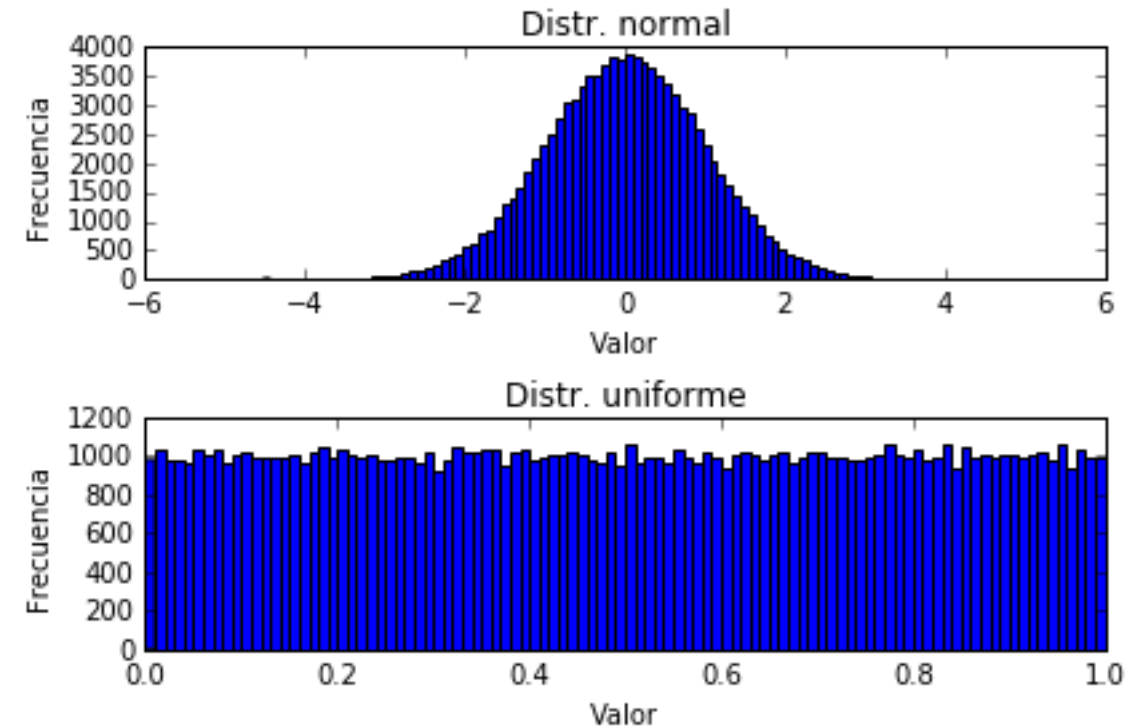
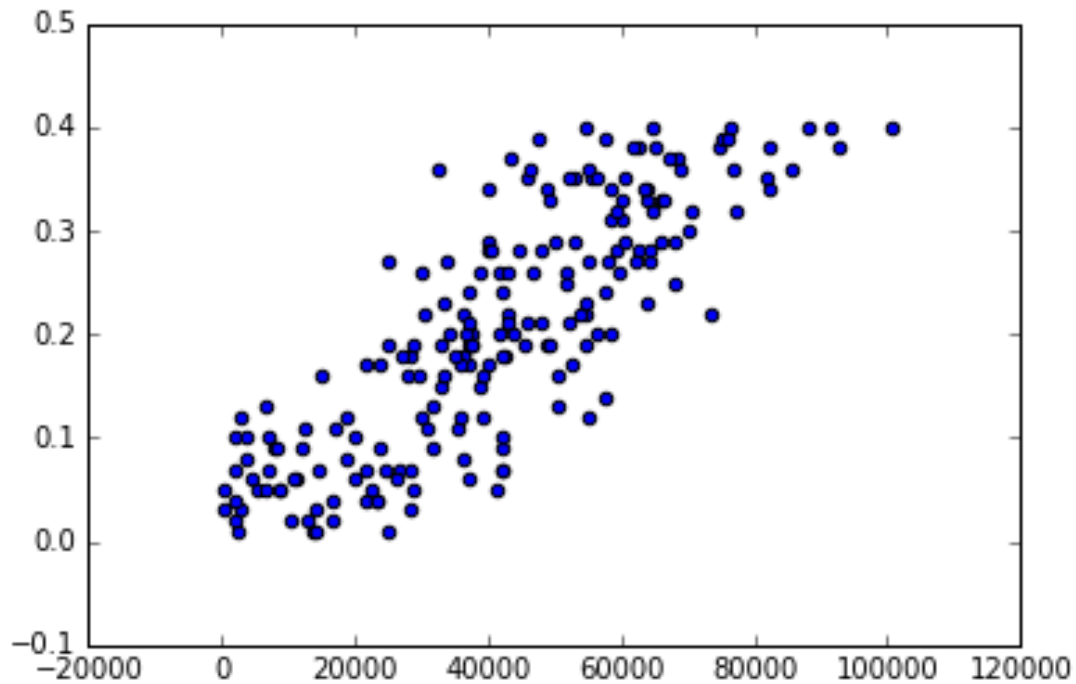
6.1. Diseño e implementación de experimentos

o Implementación:



6.1. Diseño e implementación de experimentos

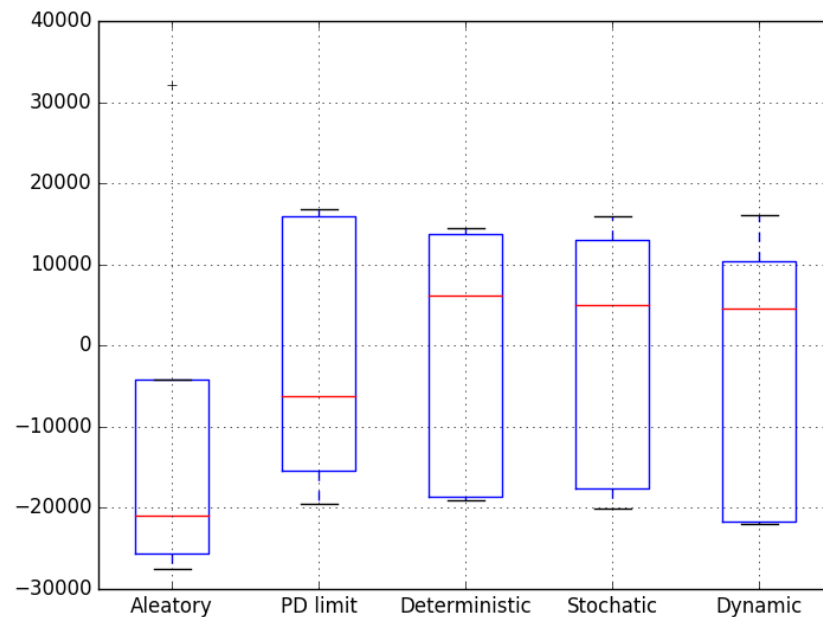
○ Datos simulados:



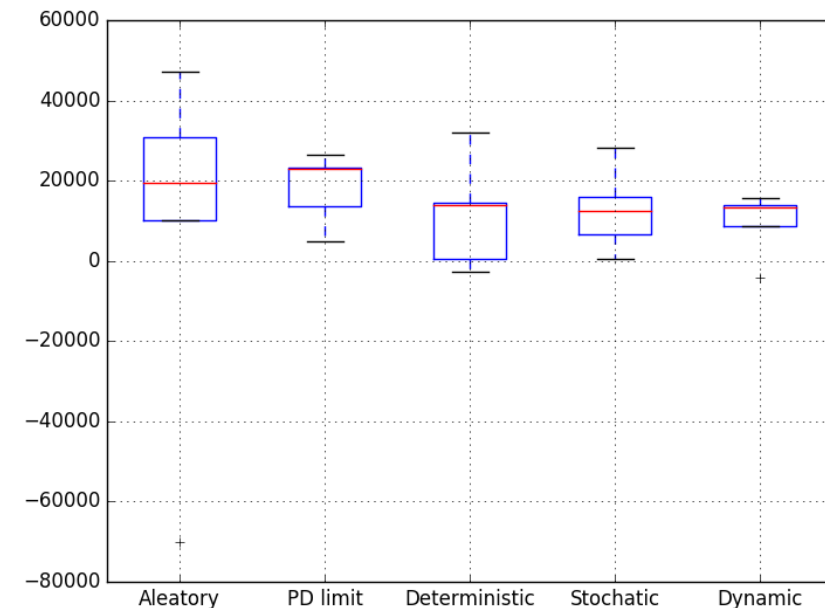
6.2. Análisis de resultados

○ Informes gráficos:

Baja volatilidad



Alta volatilidad



7. Conclusiones

- Potencial de las herramientas cuantitativas para ayudar en la toma de decisiones.
- Importancia de la simulación para emular la naturaleza estocástica de los problemas complejos.
- Necesidad de optimizar los sistemas para el uso eficiente de los recursos.



UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI



Universitat Oberta
de Catalunya

ALGORITMOS SIMHEURÍSTICOS PARA OPTIMIZAR EL CRÉDITO COMERCIAL EN PYMES

AUTOR: JUAN FELICI FERRÍS

DIRECTORAS: D^a. LAURA CALVET LIÑÁN

DR^a. EVA VALLADO REGALADO

MÁSTER EN INGENIERÍA COMPUTACIONAL Y MATEMÁTICA
