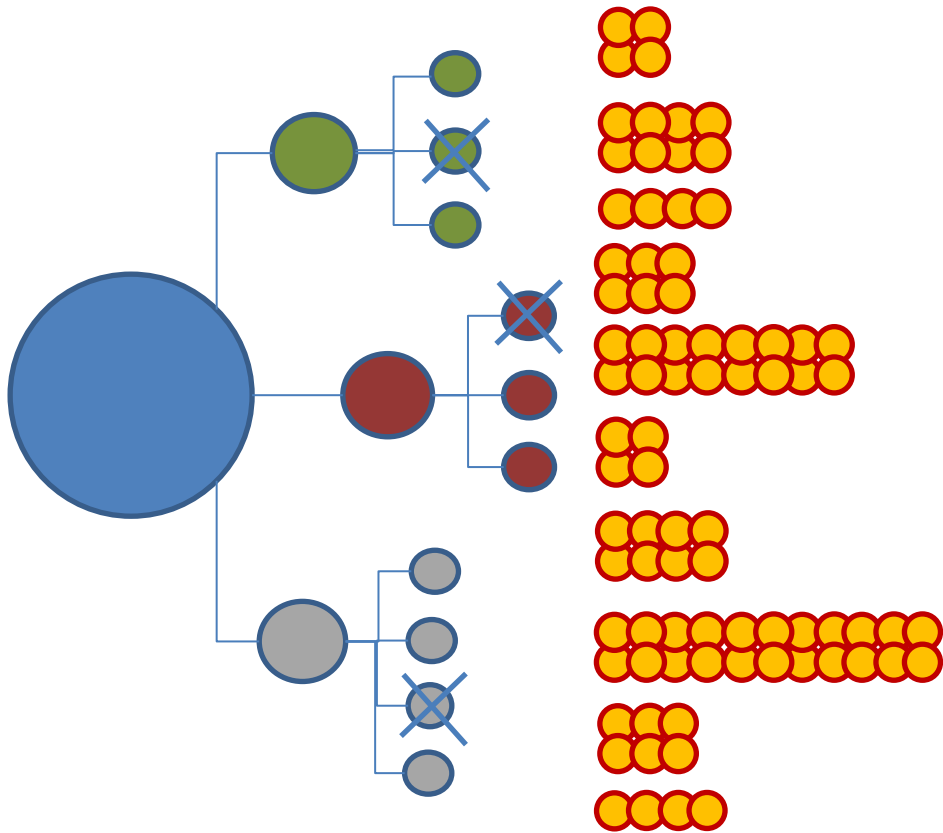
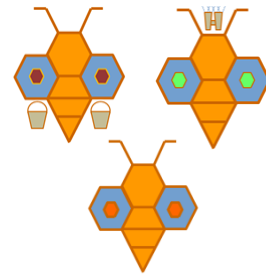


## Una aplicación de Artificial Bee Colony a procesos CRM

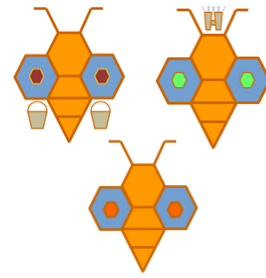
# Problemática



- **Rotación de comerciales**
- **Bajos ratio visitas / contrataciones**
- **Dilatación en el tiempo de resultados.**
- **Comerciales desmotivados.**
- **Se elevan los gastos de búsqueda y formación de comerciales.**



# Integración de ABC con procesos comerciales gestionados por CRM



Trabajado con herramientas muy básicas

Planificación poco eficiente de la actividad comercial.

Además la comunicación con los colaboradores a través de métodos tradicionales se intercambia la información en ficheros excel cosa que dificulta la captación y procesamiento de los datos.

## **Objetivos:**

Detectar quienes son los clientes con mayores probabilidades de cierre.

Entorno colaborativo. La información individual de cada colaborador no solo mejora su rendimiento, sino que también aporta valor al conjunto de colaboradores.

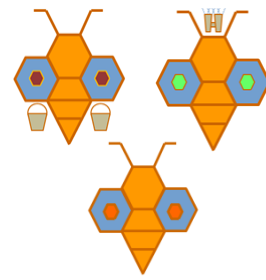
CRM a cada colaborador para su propia gestión.

Incorpora Indicadores de Rendimiento que provienen de la gestión.

## **Principios del modelo de gestión:**

**Centralización de la información** aportada por cada uno de los colaboradores, facilita la gestión global de clientes, proceso de venta y mejora las campañas de marketing  
Combina datos almacenados del distribuidor con datos de fuentes externas.

# Existe un modelo que pueda modelizar esta problemática



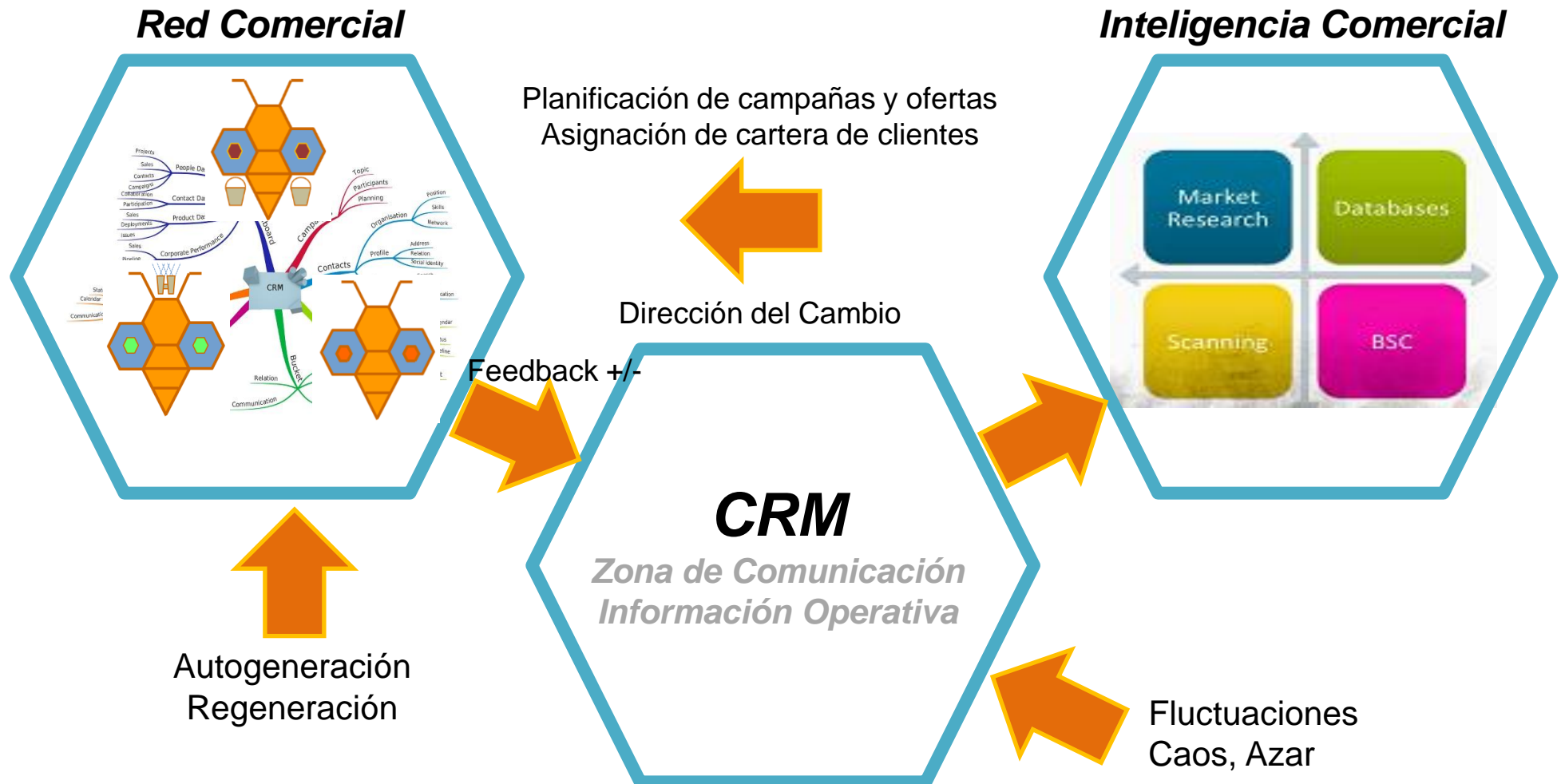
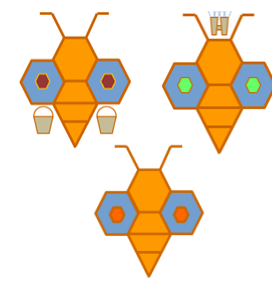
## *Colonia Artificial de Abejas*

*La Inteligencia de Enjambre es un sistema donde el comportamiento colectivo de los agentes (**poco sofisticados**) que interactúan localmente en su entorno y hacen que emerjan funciones coherentes y patrones globales.*

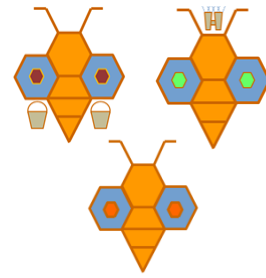
Las propiedades necesarias y suficientes para obtener un comportamiento inteligente del enjambre son:

- **Auto-organización**
  - Feedback Positivo
  - Feedback Negativo (Zona de Comunicación)
  - Fluctuación (Creatividad, Innovación, Azar)
  - Autogeneración
- **División del trabajo**
  - Tareas realizadas por especialistas (División del Trabajo)
  - Adaptación al cambio - Respuesta a condiciones cambiantes
- **Agentes poco sofisticados**

# Modelo Operativo



# Comportamiento del enjambre

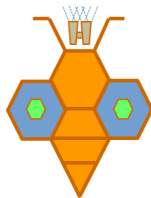


## ***Abejas Ocupadas***



- Comparten información a cerca de la fuente (Posición, Concentración, facilidad de extracción)
- Reclutan otras abejas

## ***Abejas Desocupadas***



- *Exploradores:*
- *Espectadores:*



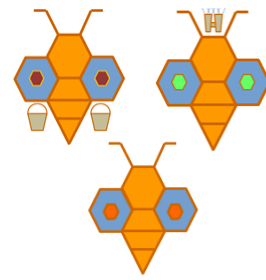
## ***Fuentes de Comida***

Su valor depende de la distancia, el potencial, y facilidad de extracción

## ***Función de Optimización***

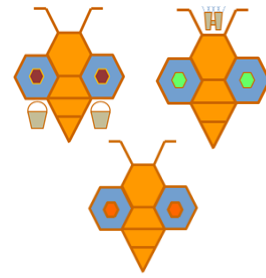
***F(distancia, potencial, dispersión, facilidad de adquisición)***

# Función abc\_optim



```
abc_optim <- function(  
  par,                # Vector de parametros a optimizar  
  fn,                # Funcion objetivo  
  D=length(par),     # Numero de parametros  
  ...,              # Argumentos de la funcion (M, x0, X, etc.)  
  NP = 40,          # Numero de abejas  
  FoodNumber = NP/2, # Fuentes de alimento  
  lb = -Inf,        # Limite inferior de recorrido  
  ub = +Inf,        # Limite superior de recorrido  
  limit = 100,      # Limite con que se agota una fuente de alimento  
  maxCycle = 1000,  # Numero maximo de iteraciones  
  optiinteger=FALSE, # TRUE si es que queremos optimizar en [0,1] (binario)  
  criter=50         # Criterio de parada hasta parar (# resultados sin cambio)  
)
```

# Ejemplo de función abc\_optim



Function Rosenbrock 2D Banana  
Mínimo global cerca de (1,1)

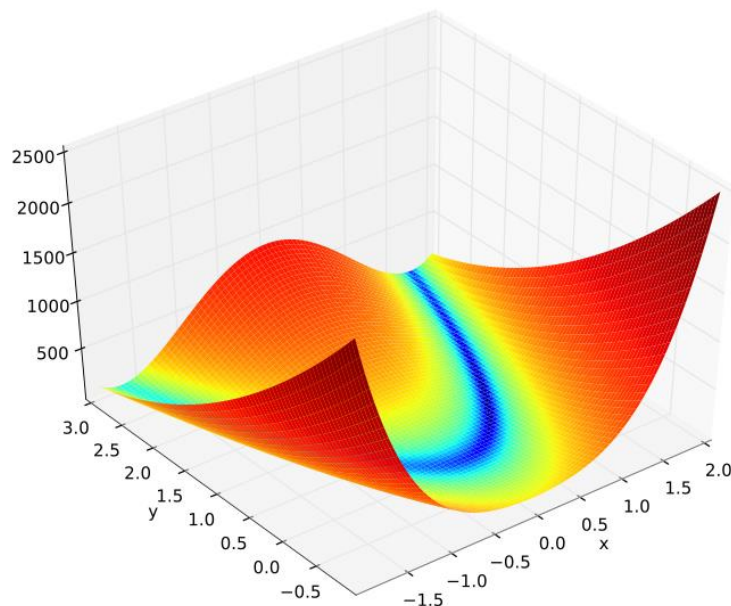
```
fr <- function(x) 100 * (x[2] - x[1]^2)^2 + (1 - x[1])^2
```

```
abc_optim(c(1,1), fr, lb=-2.028, ub=2.028, criter=200)
```

```
$par [1] 0.9949841 0.9791052
```

```
$value [1] 0.01188057
```

```
$counts function 204
```



$f(x, y) = (a-x)^2 + b(y-x^2)^2$

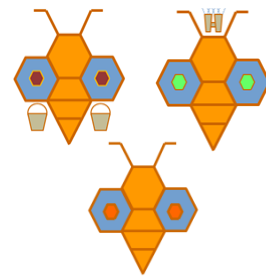
Mínimo global en  $(x, y)=(a, a^2)$ , donde  $f(x, y)=0$ . Usualmente  $a = 1$  and  $b = 100$ .

abc\_optim(c(0,0), fr,D=10, lb=-100.028, ub=100.028, criter=X)

Criter	Count	Valor
30	36	23.20400
40	44	92.55022
60	68	0.788745
80	86	41.35398
100	107	48.74925



# Ejemplo de función ABC-CRM



```
abc_optim(0, crm, NP=20, lb=1, ub=length(crm1[,1]) criter=500)
```

Función de Optimización

#Comerciales

#Clientes Potenciales

## Objetivo:

- Hallar los clientes con mayor potencial y probabilidad de compra.
- Reducir costes de gestión y rotación de personal.
- Limitar el número de comerciales.

## Se tomaron datos:

- Socioeconómicos
- Histórico de gestiones
- Perfil de decisores e influenciadores
- Perfil del gestor actual

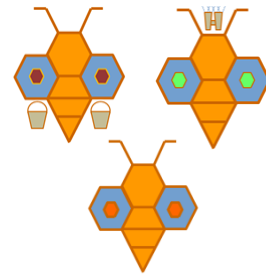
## Limitación:

- Variables nominales y ordinales.
- Determina mínimos globales.
- 'ABCoptim' bajo version 3.2.3

## Otras Funciones

- optimx

# Referencias



An Idea based on Honey Bee Swarm for Numerical Optimization. Erciyes University, Engineering Faculty. 2005

[http://mf.erciyes.edu.tr/abc/pub/tr06\\_2005.pdf](http://mf.erciyes.edu.tr/abc/pub/tr06_2005.pdf)

Artificial Bee Colony (ABC) Algorithm (website)

<http://mf.erciyes.edu.tr/abc/index.htm>

Basic version of the algorithm implemented in C. (ABC's official website)

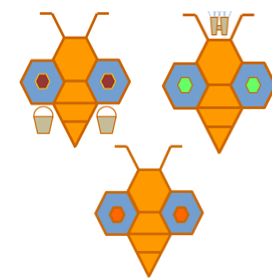
<http://mf.erciyes.edu.tr/abc/form.aspx>

Multidimensional Particle Swarm Optimization for Machine Learning and Pattern Recognition

Serkan Kiranyaz • Turker Ince • Moncef Gabbouj

Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms

Xin-She Yang



**GRACIAS**



**Manuel Pérez**  
[mperez@becloud.es](mailto:mperez@becloud.es)