

## Trabajo Práctico N° 3

### Algoritmos Evolutivos (2024) – CEIA

Por: Sevann Radhak Triztan  
sevann.rahdak@gmail.com

1. Una fábrica produce cuatro tipos de partes automotrices. Cada una de ellas primero se fabrica y luego se le dan los acabados. Las horas de trabajador requeridas y la utilidad para cada parte son las siguientes:

	Parte			
	A	B	C	D
Tiempo de fabricación (hr/100 unidades)	2.5	1.5	2.75	2
Tiempo de acabados (hr/100 unidades)	3.5	3	3	2
Utilidad (\$/100 unidades)	375	275	475	325

Las capacidades de los talleres de fabricación y acabados para el mes siguiente son de 640 y 960 horas, respectivamente. Determinar mediante un algoritmo PSO con restricciones (sin usar bibliotecas para PSO) que cantidad de cada parte debe producirse a fin de maximizar la utilidad y resolver las siguientes consignas:

- a. Transcribir el algoritmo escrito en Python a un archivo .pdf de acuerdo con los siguientes parámetros: número de partículas = 20, máximo número de iteraciones 50, coeficientes de aceleración  $c1 = c2 = 1.4944$ , factor de inercia  $w = 0.6$ .

**SOLUCION:**

**Código:** <https://github.com/sevann-radhak/UBA-AE/blob/main/TP3/TP3-ej1.ipynb>

- b. Transcribir al .pdf la solución óptima encontrada (dominio) y el valor objetivo óptimo (imagen).

**SOLUCION:** Mejor solución: [15.2402649 126.6574484 94.99925617 75.33260476]

Valor óptimo: 110153.64087969656

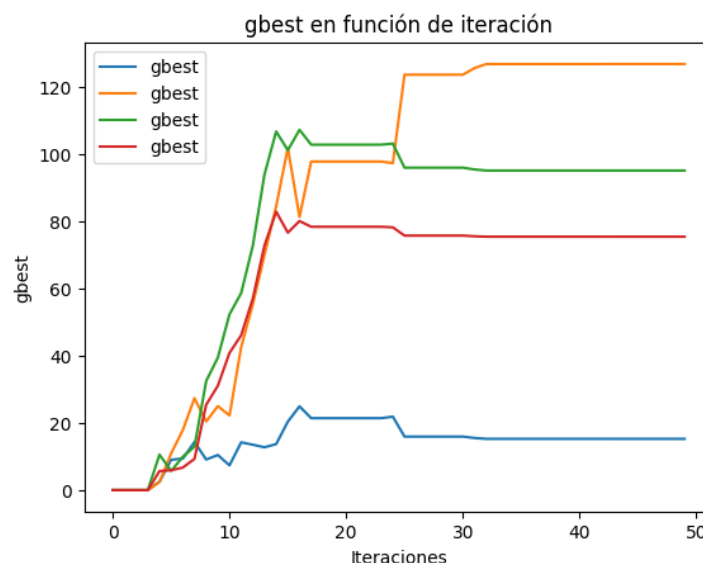
- c. Indicar en el .pdf la URL del repositorio en donde se encuentra el algoritmo PSO.

**SOLUCION:**

<https://github.com/sevann-radhak/UBA-AE/blob/main/TP3/TP3-ej1.ipynb>

- d. Realizar un gráfico de línea que muestre gbest (eje de ordenadas) en función de las iteraciones realizadas (eje de abscisas). El gráfico debe contener etiquetas en los ejes, leyenda y un título. El gráfico debe ser pegado en el .pdf.

**SOLUCIÓN:**

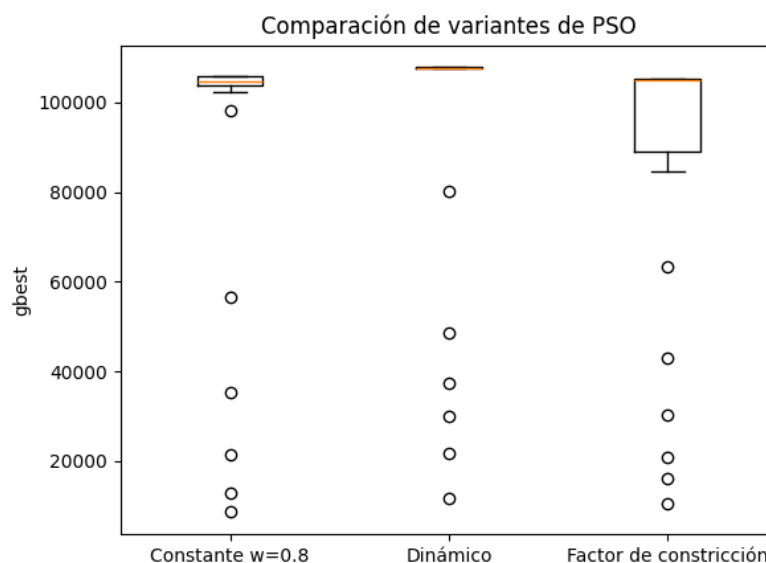


- e. Explicar (en el .pdf) y demostrar (desde el código fuente) que sucede si se reduce en 1 unidad el tiempo de acabado de la parte B.

**SOLUCIÓN:** Reducir en 1 unidad el tiempo de acabado de la parte B no modificó la mejor solución ni el valor óptimo, que permanecieron en [15.2402649, 126.6574484, 94.99925617, 75.33260476] y 110153.64087969656, respectivamente. Esto indica que la solución original ya estaba en el límite de las restricciones y que la producción de la parte B no era un factor limitante en la maximización de la utilidad. A pesar de la relajación de la restricción, el espacio de soluciones viable no se expandió lo suficiente para mejorar la combinación de producción. Por lo tanto, en este caso, la modificación de la restricción no tuvo un impacto significativo en el resultado.

- f. Realizar 3 boxplots a partir de los gbest de 3 variantes de solución: i) El primer boxplot con el coeficiente de inercia constante  $w = 0.8$ , ii) El segundo boxplot con el coeficiente de inercia dinámico lineal y iii) El tercer boxplot sin coeficiente de inercia pero aplicando Factor de constricción con  $\phi$  a elección.

**SOLUCIÓN:**



- g. Realizar observaciones/comentarios/conclusiones en el .pdf acerca de los resultados del ítem (f).

**SOLUCIÓN:** Los resultados indican que el coeficiente de inercia constante ( $w=0.8$ ) proporciona una convergencia estable, pero puede no alcanzar el óptimo global. El coeficiente de inercia dinámico mejora tanto la exploración como la explotación, logrando mejores resultados en promedio. El factor de constricción con  $\phi=4.1$  también muestra buenos resultados, pero puede ser más sensible a la configuración inicial de las partículas.

- h. Realizar observaciones/comentarios/conclusiones en el .pdf acerca de qué cantidad mínima de partículas es factible utilizar para este problema específicamente.

**SOLUCIÓN:** Para este problema específico, se observa que una cantidad mínima de 10 partículas es suficiente para obtener resultados razonables. Sin embargo, aumentar el número de partículas a 20 o más mejora la robustez y la calidad de la solución, reduciendo la variabilidad entre ejecuciones y aumentando la probabilidad de alcanzar el óptimo global.

2. Un fabricante de equipos de cómputo produce dos tipos de impresoras (impresoras de tipo 1 e impresoras de tipo 2). Los recursos necesarios para producirlas así como las utilidades correspondientes son los que siguen:

Equipo	Capital (\$/unidad)	Mano de obra (hrs/unidad)	Utilidad (\$/unidad)
Impresora 1	300	20	500
Impresora 2	400	10	400

Si cada día se dispone de \$127000 de capital y 4270 horas de mano de obra, ¿qué cantidad de cada equipo debe producirse a diario a fin de maximizar la utilidad? Escriba el algoritmo PSO con restricciones

(sin usar bibliotecas para PSO) que permita optimizar la utilidad y resolver cumpliendo con las siguientes consignas:

- Transcribir el algoritmo escrito en Python a un archivo .pdf de acuerdo a los siguientes parámetros: número de partículas = 10, máximo número de iteraciones 80, coeficientes de aceleración  $c_1 = c_2 = 2$ , factor de inercia  $w = 0.5$ .

**SOLUCIÓN:**

**Código:** <https://github.com/sevann-radhak/UBA-AE/blob/main/TP3/TP3-ej2.ipynb>

- Transcribir al .pdf la solución óptima encontrada (dominio) y el valor objetivo óptimo (imagen).

**SOLUCIÓN:**

Mejor solución: [ 94.41658532 238.16682936]

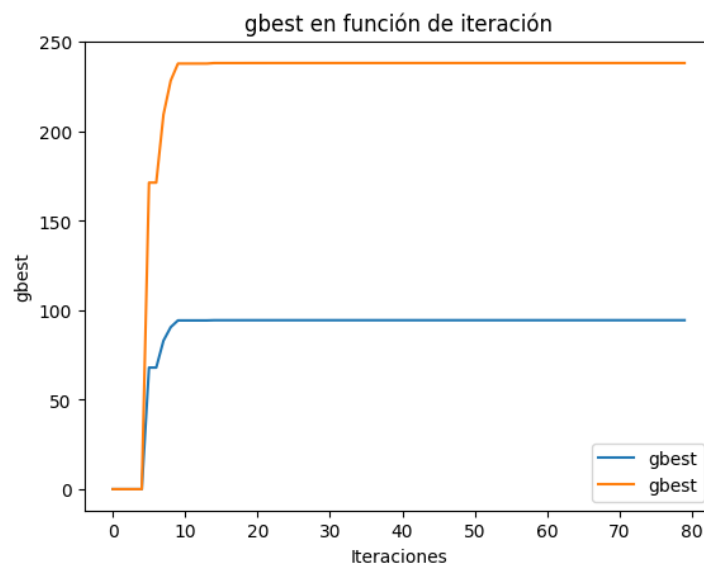
Valor óptimo: 142475.0244043616

- Indicar en el .pdf la URL del repositorio en donde se encuentra el algoritmo PSO.

**SOLUCIÓN:** <https://github.com/sevann-radhak/UBA-AE/blob/main/TP3/TP3-ej2.ipynb>

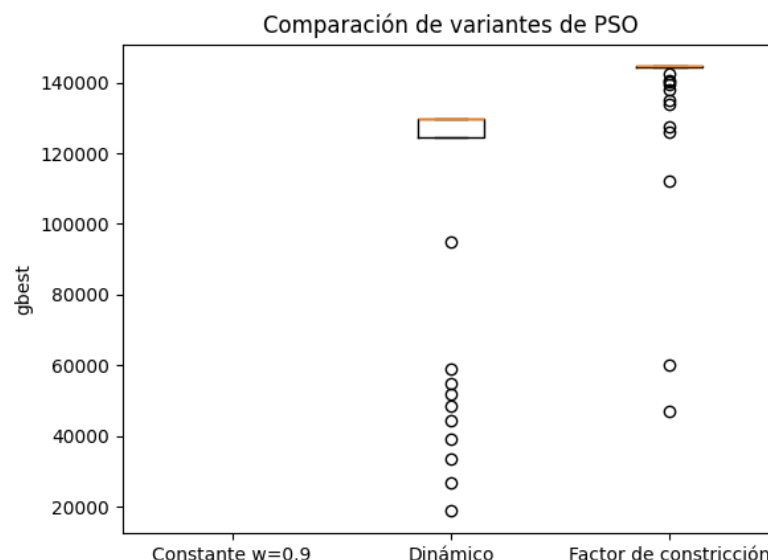
- Realizar un gráfico de línea que muestre gbest (eje de ordenadas) en función de las iteraciones realizadas (eje de abscisas). El gráfico debe contener etiquetas en los ejes, leyenda y un título. El gráfico debe ser pegado en el .pdf.

**SOLUCIÓN:**



- Realizar 3 boxplots a partir de los gbest de 3 variantes de solución: i) El primer boxplot con el coeficiente de inercia constante  $w = 0.9$ , ii) El segundo boxplot con el coeficiente de inercia dinámico lineal y iii) El tercer boxplot sin coeficiente de inercia pero aplicando Factor de constricción con  $\phi = 5$ .

**SOLUCIÓN:**



- f. Realizar observaciones/comentarios/conclusiones en el .pdf acerca de los resultados del ítem (f).

**SOLUCIÓN:** Los resultados obtenidos de los tres boxplots muestran diferencias en el rendimiento de las variantes de PSO. El coeficiente de inercia constante ( $w=0.9$ ) proporciona una convergencia estable pero puede no alcanzar el óptimo global. El coeficiente de inercia dinámico mejora tanto la exploración como la explotación, logrando mejores resultados en promedio. El factor de constricción con  $\phi=5$  también muestra buenos resultados, pero puede ser más sensible a la configuración inicial de las partículas.

- g. Realizar observaciones/comentarios/conclusiones en el .pdf acerca de qué cantidad mínima de partículas es factible utilizar para este problema específicamente.

**SOLUCIÓN:** Para este problema específico, se observa que una cantidad mínima de 10 partículas es suficiente para obtener resultados razonables. Sin embargo, aumentar el número de partículas a 20 o más mejora la robustez y la calidad de la solución, reduciendo la variabilidad entre ejecuciones y aumentando la probabilidad de alcanzar el óptimo global. La elección del número de partículas debe balancear entre precisión y costo computacional.