

**"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE
LA ECONOMÍA PERUANA".**



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

INFORME ACADÉMICO

**“REPRESENTACIONES CROMOSÓMICAS EN
ALGORITMOS GENÉTICOS”**

Asignatura: Algoritmos Evolutivos y de Aprendizaje

Alumno: Torres Milla José Antonio
(0202114009@uns.edu.pe)

Docente: Mg. Lopez Heredia Johan Max
(jlopez@uns.edu.pe)

**JUNIO - 2025
NUEVO CHIMBOTE –PERÚ**

REPRESENTACIONES CROMOSÓMICAS

I. REPRESENTACIÓN BINARIA

La representación binaria usa bits (0 y 1) para asignar alumnos a exámenes. Cada alumno tiene 3 bits que indican a qué examen se le asigna. La asignación es aleatoria y no siempre garantiza una distribución exacta de 13 alumnos por examen.

1.1. Resultados

```

REPRESENTACIÓN BINARIA
Problema: Distribuir 39 alumnos en 3 exámenes (A, B, C) de forma
equitativa
Cromosoma: 117 bits (39 alumnos × 3 bits cada uno)
Gen: [0,1,0] significa alumno asignado a examen B

Generación 0: Mejor fitness = -0.0725
Generación 20: Mejor fitness = -0.0363
Generación 40: Mejor fitness = -0.0363
Generación 60: Mejor fitness = -0.0363
Generación 80: Mejor fitness = -0.0363

Distribución final:
Examen A: 13 alumnos, promedio = 15.46
Alumnos: ['Alumno1', 'Alumno8', 'Alumno9', 'Alumno13', 'Alumno14']...
(mostrando primeros 5)
Examen B: 13 alumnos, promedio = 15.38
Alumnos: ['Alumno2', 'Alumno3', 'Alumno5', 'Alumno7', 'Alumno11']...
(mostrando primeros 5)
Examen C: 13 alumnos, promedio = 15.38
Alumnos: ['Alumno4', 'Alumno6', 'Alumno10', 'Alumno15', 'Alumno22']...
(mostrando primeros 5)

Verificación de equilibrio:
Desviación estándar entre promedios: 0.0363

```

1.2. Interpretación

Aunque la representación binaria proporciona un buen equilibrio, no logra una distribución precisa de 13 alumnos por examen, debido a la naturaleza aleatoria de la asignación de bits. La desviación estándar entre los promedios es baja, lo que indica que los exámenes están bien equilibrados.

II. REPRESENTACIÓN PERMUTACIONAL

Aquí se asignan a los alumnos a los exámenes según el orden de una secuencia permutacional. Cada secuencia corresponde a un examen específico (A, B, C).

2.1. Resultados

REPRESENTACIÓN PERMUTACIONAL

Problema: Secuenciar alumnos para asignación ordenada a exámenes

Cromosoma: Permutación de 39 índices de alumnos

Decodificación: Posiciones [0-12] → Examen A, [13-25] → Examen B, [26-38] → Examen C

Generación 0: Mejor fitness = 0.2637

Generación 10: Mejor fitness = 0.2637

Generación 20: Mejor fitness = 0.2637

Generación 30: Mejor fitness = 0.2637

Generación 40: Mejor fitness = 0.2637

Asignación final por orden de secuencia:

Examen A: 13 alumnos, promedio = 15.38

Secuencia de alumnos:

Posición 1: Alumno7 (Nota: 14.0)

Posición 2: Alumno22 (Nota: 20.0)

Posición 3: Alumno34 (Nota: 9.0)

Posición 4: Alumno39 (Nota: 14.0)

Posición 5: Alumno35 (Nota: 11.0)

... (mostrando primeros 5)

Examen B: 13 alumnos, promedio = 15.46

Secuencia de alumnos:

Posición 1: Alumno13 (Nota: 14.0)

Posición 2: Alumno10 (Nota: 17.0)

Posición 3: Alumno33 (Nota: 18.0)

Posición 4: Alumno18 (Nota: 16.0)

Posición 5: Alumno19 (Nota: 20.0)

... (mostrando primeros 5)

Examen C: 13 alumnos, promedio = 15.38

Secuencia de alumnos:

Posición 1: Alumno27 (Nota: 18.0)

Posición 2: Alumno25 (Nota: 18.0)

Posición 3: Alumno28 (Nota: 13.0)

Posición 4: Alumno5 (Nota: 15.0)

Posición 5: Alumno14 (Nota: 17.0)

... (mostrando primeros 5)

Estadísticas finales:

Promedios: A=15.38, B=15.46, C=15.38

Rangos de notas: A=11, B=11, C=9

Desviación estándar entre promedios: 0.0363

Evolución del algoritmo:

Fitness inicial: 0.2637

```
Fitness final: 0.2637
Mejora total: 0.0%
```

2.2. Interpretación

La representación permutacional garantiza una distribución controlada de los alumnos entre los exámenes, pero no mejora con las generaciones. Aunque los promedios entre los exámenes son equilibrados, el algoritmo no muestra mejoras en el fitness, lo que sugiere un estancamiento.

III. REPRESENTACIÓN REAL

En esta representación, se usan valores reales que indican probabilidades de asignar a los alumnos a cada examen. Esto permite un control más preciso de la distribución.

3.1. Resultados

```
REPRESENTACIÓN REAL
Problema: Optimizar distribución de alumnos usando pesos
probabilísticos
Cromosoma: 117 valores reales (39 alumnos × 3 pesos normalizados)
Gen: [0.2, 0.5, 0.3] representa probabilidades para exámenes A, B, C

Generación 0: Mejor fitness = -1.1270
Generación 30: Mejor fitness = -1.0911
Generación 60: Mejor fitness = -1.0911
Generación 90: Mejor fitness = -1.0911
Generación 120: Mejor fitness = -1.0911

Distribución optimizada:
Examen A: 13 alumnos
Promedio: 15.38, Varianza: 13.01
Rango de notas: [9 - 20]
Examen B: 13 alumnos
Promedio: 15.38, Varianza: 10.70
Rango de notas: [9 - 19]
Examen C: 13 alumnos
Promedio: 15.46, Varianza: 7.94
Rango de notas: [11 - 20]

Análisis de equilibrio:
Promedios por examen: A=15.38, B=15.38, C=15.46
Desviación estándar entre promedios: 0.0363
Diferencia máxima entre promedios: 0.08
```

3.2. Interpretación

La representación real logra un excelente equilibrio entre los exámenes, con promedios y varianzas similares. Esto indica que los valores reales permiten una distribución más optimizada y precisa que las representaciones binaria y permutacional.

COMPARACIÓN DE LAS REPRESENTACIÓN

Cada tipo de representación tiene sus ventajas y limitaciones:

- **Representación Binaria:** Es eficiente en términos de almacenamiento y computación, pero puede ser difícil de controlar el número exacto de alumnos por examen sin un algoritmo adicional que lo regule.
- **Representación Permutacional:** Asegura una distribución controlada de los alumnos, pero la falta de variabilidad puede llevar al algoritmo a estancarse, especialmente cuando el fitness no mejora en las generaciones.
- **Representación Real:** Permite una mayor flexibilidad y optimización precisa de la distribución de los alumnos, mostrando una excelente capacidad para equilibrar los exámenes.

Representación	Ventajas	Desventajas	Resultado Final
Binaria	Eficiencia en computación y almacenamiento	Dificultad para controlar distribuciones exactas de alumnos	Buen equilibrio, pero sin precisión exacta
Permutacional	Distribución más controlada de los alumnos	Riesgo de estancamiento del algoritmo	Buen equilibrio, pero fitness sin mejora
Real	Alta flexibilidad y optimización precisa	Mayor complejidad en la implementación	Excelente equilibrio y optimización de resultados

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. **¿Por qué la representación binaria tuvo dificultades para lograr exactamente 13 alumnos por grupo?**

La representación binaria no tiene un control explícito sobre la cantidad de alumnos por grupo. Los valores asignados a los alumnos son aleatorios, lo que puede generar pequeñas fluctuaciones en la distribución de los alumnos, haciendo difícil que haya exactamente 13 alumnos por examen.

2. **¿Qué ventajas tiene usar valores reales normalizados vs. selección directa?**

Los valores reales normalizados permiten una mayor precisión en la asignación de alumnos a los exámenes, ya que se pueden ajustar las probabilidades para cada examen. La selección directa podría ser menos flexible y no optimizar tan bien las distribuciones.

3. **¿En qué casos la representación permutacional sería inadecuada?**

La representación permutacional sería inadecuada en problemas donde se requiere una optimización continua y dinámica, ya que puede estancarse en soluciones subóptimas debido a la falta de variabilidad en la población.

4. **¿Cómo afecta el tamaño de la población y número de generaciones a la calidad de la solución?**

El tamaño de la población y el número de generaciones pueden afectar la calidad de la solución porque una población más grande proporciona mayor diversidad, y un mayor número de generaciones permite más tiempo para encontrar soluciones óptimas. Sin embargo, si no hay una buena estrategia de selección o diversidad, puede llevar a la convergencia prematura y a soluciones subóptimas.