

**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú. Decana de América

**Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática**



## **Asignación Óptima de Recursos y Tareas en Metodologías Ágiles**

**Aplicación de Algoritmos Genéticos en Entornos SCRUM**

### **Integrantes:**

Salazar Garcia, Diego  
Arias Chumpitaz, Giovanni  
Arroyo Vasquez, Luis  
Lavaud Guevara, Jean

**Docente:** Claudio Arango

**Lima, Perú  
2025**

## Resumen

En el presente trabajo se explora el uso de algoritmos genéticos para resolver el problema de asignación óptima de tareas dentro de equipos ágiles. La metodología empleada permite balancear la carga entre desarrolladores, reducir tiempos de entrega y mejorar la gestión de dependencias entre tareas. Los resultados preliminares muestran una mejora significativa frente a enfoques tradicionales.

**Palabras clave:** *algoritmos genéticos, asignación de tareas, SCRUM, metodologías ágiles*

## Abstract

This paper explores the use of genetic algorithms to solve the problem of optimal task assignment within agile teams. The methodology allows for workload balancing, reduction of delivery times, and improved management of task dependencies. Preliminary results show a significant improvement compared to traditional approaches.

**Keywords:** *genetic algorithms, task allocation, SCRUM, agile methodologies*

### Sugerencias para esta sección

- Reemplaza los textos por un resumen real cuando finalices el informe.
- En español e inglés, resume: objetivo, metodología, resultados clave y conclusiones.
- Evita listas o fórmulas; usa prosa clara, breve y técnica.
- Las palabras clave deben estar relacionadas con los principales temas del proyecto.

# 1. Problema

En entornos ágiles como SCRUM, una de las dificultades recurrentes es la asignación eficiente de tareas entre los miembros del equipo, considerando factores como carga de trabajo, tiempo estimado, prioridades y dependencias.

## Sugerencia para esta sección

Describe el problema real: cómo se distribuyen mal las tareas, cómo puede haber sobrecarga en algunos programadores y cómo las dependencias entre tareas generan cuellos de botella.

# 2. Objetivos

## Objetivo General

Optimizar la asignación de tareas en entornos SCRUM utilizando algoritmos genéticos.

## Objetivos Específicos

- Balancear la carga de trabajo entre programadores.
- Minimizar el tiempo total del sprint.
- Considerar dependencias entre tareas en la asignación.

## Sugerencia para esta sección

El objetivo general debe resumir lo que se quiere lograr. Los específicos deben ser medibles y relacionados con el algoritmo y el contexto ágil.

# 3. Alcance del Proyecto

Este proyecto se enfocará en la asignación de tareas para un equipo ágil ficticio conformado por desarrolladores, analistas y testers. No se abordarán aspectos de gestión externa o requerimientos no funcionales.

#### Sugerencia para esta sección

Define claramente qué incluye tu solución (asignación interna de tareas, esfuerzo estimado, simulación SCRUM) y qué no (por ejemplo, herramientas reales, despliegue).

## 4. Marco Teórico

La asignación de tareas dentro de metodologías ágiles como SCRUM requiere un entendimiento profundo de conceptos relacionados con planificación de proyectos, inteligencia artificial y optimización. Los algoritmos genéticos, inspirados en los procesos evolutivos naturales, ofrecen una alternativa poderosa para resolver problemas complejos con múltiples variables y restricciones.

Dentro del marco de este trabajo, se exploran teorías relacionadas con el problema del viajante (TSP), la gestión ágil de proyectos, técnicas de optimización y fundamentos de los algoritmos genéticos aplicados a software.

#### Sugerencias para esta sección

- Introduce brevemente conceptos como SCRUM, DevOps, optimización, TSP, etc.
- Cita autores relevantes con formato APA 7 si es necesario.
- Relaciona estos conceptos con el problema que estás abordando.
- Puedes usar gráficos teóricos o tablas si fuera necesario.

## 5. Metodología

La solución propuesta se desarrolla en etapas que siguen una secuencia lógica de análisis, diseño, implementación y validación. Inicialmente, se definen los parámetros de entrada: tareas, programadores, tiempos estimados y dependencias. Luego, se formula el problema como una función objetivo y se implementa un algoritmo genético con operadores personalizados.

Se incluye un flujograma general del sistema, así como una arquitectura conceptual que modela la interacción entre módulos. Finalmente, se valida la solución a través de casos simulados.

#### Sugerencias para esta sección

- Usa un flujograma para mostrar el proceso general (puedes incluirlo más adelante).
- Describe cómo se estructura el algoritmo: población, selección, cruza, mutación, etc.
- Explica cómo se simula el entorno SCRUM para validar resultados.
- Detalla cualquier herramienta o lenguaje usado (Python, etc.).

## 6. Propuesta de Solución

La propuesta consiste en un sistema capaz de asignar automáticamente tareas a desarrolladores en base a un modelo evolutivo. El sistema considera el esfuerzo estimado por tarea, las dependencias entre ellas y la disponibilidad de los miembros del equipo.

El algoritmo genético es ajustado para minimizar el desequilibrio de carga, respetar las restricciones impuestas por los sprints y optimizar el flujo de trabajo. La solución incluye un módulo de visualización que muestra la distribución sugerida.

#### Sugerencias para esta sección

- Explica brevemente qué hace tu solución y cómo se integra en un entorno ágil.
- Muestra capturas o diagramas si ya has hecho avances de código.
- Puedes separar en módulos: asignación, evaluación, visualización.
- Justifica por qué tu propuesta mejora lo que ya existe.

## 7. Conclusiones

El enfoque basado en algoritmos genéticos ha demostrado ser una herramienta eficiente para la asignación de tareas en entornos SCRUM. Se ha logrado un balance adecuado en la distribución del trabajo, respetando restricciones y optimizando el tiempo total del proyecto.

Este trabajo sienta las bases para aplicaciones reales en la industria del software, y abre la posibilidad de integrar técnicas similares en procesos más amplios de gestión ágil.

#### Sugerencias para esta sección

- Resume los aprendizajes clave del trabajo realizado.
- Redacta al menos 3 conclusiones claras y bien separadas si es posible.
- Puedes mencionar limitaciones y oportunidades de mejora.
- Evita repetir el resumen o los objetivos textualmente.

## 8. Recomendaciones

A partir del análisis y la implementación realizada, se proponen las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones o mejoras en sistemas SCRUM asistidos por algoritmos genéticos:

- Integrar herramientas de visualización para facilitar la interpretación de las asignaciones realizadas por el algoritmo.
- Explorar técnicas híbridas que combinen algoritmos genéticos con heurísticas basadas en reglas de negocio.
- Validar el modelo con datos reales de proyectos ágiles en diferentes industrias.
- Evaluar el impacto del algoritmo en la satisfacción y productividad del equipo.

#### Sugerencia para esta sección

Formula recomendaciones específicas, factibles y que se deriven directamente de los resultados de tu propuesta. Considera aspectos como mejoras técnicas, escalabilidad o nuevas direcciones de investigación.

## 9. Bibliografía

### Referencias

- [1] Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org. Disponible en: <https://scrumguides.org>
- [2] Goldberg, D. E. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning*. Addison-Wesley.
- [3] Humble, J., & Farley, D. (2010). *Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation*. Addison-Wesley.
- [4] American Psychological Association. (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association* (7th ed.).

#### Sugerencia para esta sección

Usa el estilo APA 7 para citar fuentes académicas. Puedes utilizar herramientas como Zotero, Mendeley o Google Scholar para exportar referencias en BibTeX y usarlas con el paquete `biblatex` si deseas automatizar esta sección.

## Autores

- **Salazar Garcia, Diego:** Estudiante de ingeniería con interés en optimización y sistemas inteligentes.
- **Arias Chumpitaz, Giovanni:** Apasionado por el análisis de datos y metodologías ágiles.
- **Arroyo Vasquez, Luis:** Interesado en automatización de procesos y calidad de software.
- **Lavaud Guevara, Jean:** Enfocado en algoritmos evolutivos y arquitectura ágil de proyectos.

### Sugerencia para esta sección

Incluye una breve descripción de cada autor, como sus intereses académicos o técnicos. Puedes usar fotos pequeñas con `includegraphics` si lo deseas más adelante.