

PROPUESTA DEL ALGORITMO BASADO EN LA METAHEURÍSTICA WOLF SEARCH ALGORITHM EN LA SOLUCION DE PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN EN AMBIENTES DE UNA SOLA MAQUINA CON TIEMPOS DE ALISTAMIENTO

Germán Elías Pérez Herazo¹, german.perezh@upb.edu.co
Carlos Andrés Mendoza Arcila¹, carlos.mendozaa@upb.edu.co
César López Martínez², cesar.lopezma@upb.edu.co

¹Estudiante facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana Montería

²Docente facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana Montería

Los métodos metaheurísticos proveen un marco para desarrollar nuevos algoritmos híbridos

1. INTRODUCCIÓN.

La investigación de operaciones es la ciencia que explora la solución de problemas identificando el mejor procedimiento para una situación específica teniendo en cuenta sus limitaciones propias, buscando optimizar los beneficios económicos mediante el empleo de modelos matemáticos (Valenzuela Luna & Rios Mercado, 2004). Por otro parte, se puede decir que la investigación de operaciones (IO) consta de diversos campos de aplicabilidad como por ejemplo la industria militar, industria de manufactura, sector de servicio, sector estrategia etc. lo que demuestra que es un campo de investigación activo, debido a que en todos los sectores hay una constante búsqueda de la optimización de procesos.

Los métodos de solución para los problemas de IO se clasifican en exactos y aproximados, llamados heurísticos y metaheurísticos respectivamente. Un método heurístico es aquel procedimiento que posee un elevado nivel de confianza con el que se obtienen soluciones de buena calidad a costos computacionales razonables; estos métodos suelen ser de connotaciones muy diferentes, por lo general diseñados para situaciones específicas sin la probabilidad de aplicarlos a otras condiciones similares (Suárez, 2011), mientras que los métodos metaheurísticos son técnicas diseñadas para dar solución a situaciones complejas de optimización combinatoria, en donde la heurística clásica no es efectiva.

combinando diferentes conceptos derivados de la inteligencia artificial, la evolución biológica y los mecanismos estadísticos (Martí, 2003).

Por tal razón en la presente propuesta de investigación se pretende comparar tres métodos de solución aproximada, aplicados a un conocido problema de optimización combinatoria, como lo es secuenciación de n trabajos en una sola maquina con tiempos de setup.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

En la actualidad hay muchas empresas que no usan bases teóricas de la IO para optimizar sus procesos, por tanto, es importante para el sector industrial hacer uso de las herramientas ofrecidas en el ámbito académico, para lograr buscar ventajas competitivas frente a sus competidores.

La programación de la producción orienta hacia a la toma de decisiones a un nivel operativo, por lo que el horizonte de planeación en esta etapa se considera a corto plazo. Es por ello, que los profesionales encargados de esta área se enfrentan a ambientes en donde deben tomar medidas eficientes y eficaces; la programación de la producción toma un papel importante y por tanto debe ser estudiada más a fondo. Según Pinedo (2012) la "Programación de la producción se refiere

a la asignación de recursos limitados a las tareas en un cierto plazo, siendo un procedimiento de toma de decisión que tiene como meta la optimización de uno o más objetivos”.

Un problema muy particular en este ámbito es el de poder secuenciar o programar diferentes trabajos en una máquina, en la literatura se conoce como ambientes de producción single machine; que a su vez está ligado con la existencia de un tiempo de alistamiento o de preparación.

Esta situación se puede definir formalmente de la siguiente manera: en primera instancia se dispone de N trabajos que se deben procesar en una sola máquina, ligado a esto la fabricación de cada una de las piezas en la máquina se compone de un tiempo de preparación (conocido como tiempo de setup) y de un tiempo de proceso. Se considera que el recurso está disponible siempre y no se permiten interrupciones entre el procesamiento de trabajos, lo que genera que se deba procesar una pieza a la vez. (Castro, Mateo, & Girona, 2003)

En base a lo anterior se puede inferir que la solución de este tipo de problemas es compleja debido a su carácter combinatorio. Por ejemplo, si se supone que se tienen 20 trabajos u órdenes a programar en un recurso o máquina, las diferentes maneras de combinar estos trabajos para ser procesados en el recurso ascienden a $20!$, es decir ¡ $2,43 \times 10^{18}$ formas de combinar los productos!. A medida que aumente el número de órdenes, aumenta exponencialmente las posibles soluciones, lo que genera que al momento de encontrar una solución por métodos exactos el tiempo computacional de búsqueda sea extensamente largo.

Debido a esta complejidad, es necesario analizar otros métodos solución que muestren en un tiempo computacional corto la capacidad de encontrar una mejor solución. Esta propuesta de investigación busca para el problema de secuenciación de trabajos en una sola maquina con tiempos de alistamiento, definir un método de solución novedoso que sea eficiente y eficaz ante las

herramientas ya preestablecidas y de amplia aplicación en el problema descrito. En consecuencia, se evaluará la pertinencia de que esta herramienta sea aplicada en escenarios reales en donde se compruebe su efectividad.

3. OBJETIVOS.

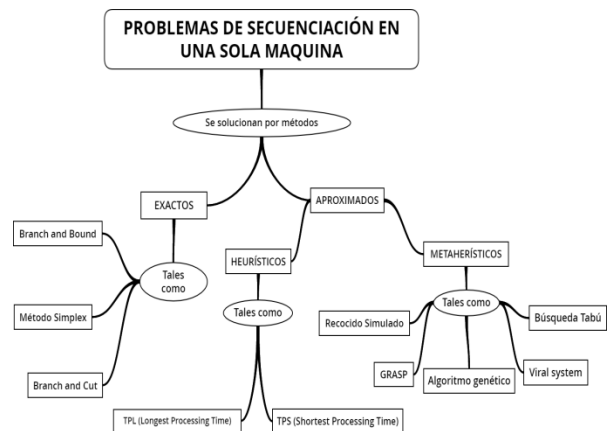
OBJETIVO GENERAL

Proponer un algoritmo computacional basado en la metaheurística Wolf Search Algorithm con la capacidad de solucionar problemas de programación de producción en ambientes de una sola maquina con tiempos de alistamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar y profundizar los conceptos relacionados a la metaheurísticas Wolf Search Algorithm y del problema de secuenciación en una sola maquina con tiempos de alistamiento.
- Aplicar la metaheurísticas Wolf Search Algorithm al problema de secuenciación en una sola maquina con tiempos de alistamiento.
- Analizar los resultados obtenidos comparándolos con las soluciones dadas de los algoritmos seleccionados.

4. REFERENTE TEORICO.



5. METODOLOGIA.

El carácter de esta propuesta de investigación es de tipo cuantitativo. Se utilizará un diseño de experimentos para calibrar los parámetros exigidos por el algoritmo Wolf Search Algorithm. En este proceso de calibración se pondrá a prueba el algoritmo diseñado en instancias reconocidas en la literatura del problema a ser tratado. Posteriormente con los parámetros ya calibrados; se comparará el rendimiento de esta metaheurísticas contra otros métodos de solución aproximados que ya han sido implementados en el problema y por medio de un análisis estadístico se logrará evidenciar la aplicabilidad de esta herramienta en el problema descrito.

6. RESULTADOS ESPARADOS

En primera instancia se espera con esta investigación observar la eficiencia que refleja la metaheurística Wolf Search Algorithm (WSA), comparado con los distintos métodos aproximados utilizados en problemas complejos de secuenciación, de manera que, si se obtienen los resultados esperados, esto conllevaría a la puesta en escena de problemas reales, aprovechando dicha eficiencia de este nuevo método.

7. BIBLIOGRAFIA.

Martí, R. (2003). Multi-start methods. In E. Handbook of Metaheuristics. F. Glover and G. Kochenberger (Ed.), (Vol. 57, pp. 355–368). Springer US.

Suárez, O. D. A. (2011). Una aproximación a la heurística y metaheurísticas. Ingeniería Industrial, 1(1), 44–51.

Valenzuela Luna, M. L., & Rios Mercado, R. (2004). Comparando métodos heurísticos para secuenciar tareas en líneas de flujo. Ingenierías, 7(25), 35–39.

Michael Pinedo. (2012). Introduction . En Scheduling - Theory, Algorithms, and Systems (672). New York: Springer Science+Business Media.

Castro, R., Mateo, M., & Girona, U. De. (2003). Programación de las órdenes de fabricación en una sola máquina con tiempos de preparación, 4–5.