

1. CONCLUSIONES

Los resultados para el primero de los dos algoritmos genéticos, el desarrollado para la resolución de problemas del tipo JSS, arrojó mejores resultados para dos de las tres bases de datos que se simularon, en la tercera solo empató el parámetro de *WinQSB*, siendo este resultado el mejor tiempo posible para esa conjunto de actividades. Los mejores resultados de *WinQSB* son arrojados al generar un gran número de secuencias aleatorias, los métodos heurísticos tradicionales no arrojaron ningún resultado superior a los obtenidos con el AG, aun obteniendo la mejor solución que arrojan en conjunto todas las reglas de despacho.

El segundo algoritmo resultó más complejo en su programación por encargarse no solo de buscar soluciones que representen secuencias activas, sino que además, se encarga de decidir en qué máquina habrá de procesarse una tarea, ya que en este tipo de problema se permite la asignación a más de una máquina disponible. Esto repercutió en el tiempo de cómputo, incrementado en un 200 % a comparación del algoritmo anterior. Aun así, arrojó para la primera base de datos el mejor resultado sobre cualquiera obtenido por *WinQSB*, en la segunda base de datos, obtuvo un resultado igual que el obtenido por la generación de secuencias aleatorias y para la tercera fue el único ensayo en donde *WinQSB* superó el parámetro obtenido por el AG.

La búsqueda en el espacio de soluciones realizada por el AG está orientada por varios parámetros que se buscaron optimizar para su buen funcionamiento. Aun así, es deseable mejorar el desempeño del algoritmo para disminuir su tiempo de cómputo. Se obtuvieron resultados en lapsos no mayores que los que ocupa *WinQSB* para generar un gran número de secuencias aleatorias.

Una desventaja de este algoritmo es que no siempre se obtiene la misma solución corriendo la simulación con los mismos parámetros, en el mismo tiempo y claro con la

misma base de datos. En ocasiones se encontró una muy buena solución en un lapso muy corto de tiempo, como en otras ocasiones se obtuvieron peores resultados con largos tiempos de operación del algoritmo.

El tiempo de cómputo puede ser mejorado con una mejor programación de las funciones que componen al algoritmo. La función evaluación por ejemplo, para evaluar el desempeño de una solución se da a la tarea de construir la secuencia, proceso en el cual tiene que buscar los posibles arreglos para obtener una secuencia activa, y asignar cada tarea a la máquina en la cual será procesada. Una mejor programación de esta función con el mismo esquema puede mejorar significativamente el tiempo de cómputo y por lo mismo la posibilidad de que el algoritmo busque de manera eficiente mejores soluciones que las obtenidas en este trabajo.

En una de las etapas para la simulación del algoritmo en *MATLAB*, se tomaron en cuenta como soluciones iniciales las soluciones con el Intervalo Operativo mínimo arrojadas por *WinQSB*, partiendo de estas que se suponen como buenas soluciones, se logró disminuir el parámetro en algunos casos. Si bien fue en un porcentaje mínimo esta mejora, esto nos muestra que el algoritmo desarrollado de inicio puede utilizarse para mejorar alguna secuenciación previamente obtenida por algún otro método.

Otra ventaja del algoritmo es que su estructura permite que al modificar solo la función de evaluación del desempeño, que en este caso evaluó el *Intervalo Operativo*, se pueda utilizar este AG para buscar soluciones óptimas basadas en otros parámetros utilizados en la ingeniería industrial para mejorar el desempeño de la secuenciación de actividades.

El sistema de producción intermitente se ha implementado en muchas empresas o talleres por las necesidades del mercado en el que compiten. Las herramientas para este tipo de empresas suelen ser menos, y la utilización de una herramienta pensada para servir de apoyo a sistemas de producción continua puede resultarles contraproducente. El algoritmo desarrollado en este trabajo puede ser utilizado como base para el desarrollo de herramientas computacionales que cumplan con necesidades específicas para estas empresas. A diferencia de las técnicas ya establecidas, como la secuenciación utilizando criterios de despacho, este algoritmo puede ser moldeado mediante los parámetros que modifican su desempeño para cumplir con necesidades específicas de un sistema de producción intermitente.