

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del algoritmo, así como durante su modelación, se observó que era conveniente tomar en cuenta el tamaño de cola no en términos del número de trabajos, sino en términos del tiempo acumulado correspondiente a esos trabajos. La ventaja se observa al equilibrar la carga de trabajo en la maquinaria. Las pruebas que se realizaron tomando el tamaño de cola como número de trabajos, mostraron que no se llegaba a equilibrar adecuadamente la carga. Mientras que dos máquinas tenían por ejemplo, 5 trabajos en la cola. Una correspondía sólo a 10 minutos mientras que la otra correspondía a 60 minutos. Después de 10 minutos una máquina ya se encontraba desocupada mientras que la otra faltaba por procesar 50 minutos antes de que pudiera recibir otro trabajo, siendo que las dos comenzaron supuestamente con el mismo tamaño de cola, 5 trabajos. En términos teóricos es sencillo tomar en cuenta el tiempo en lugar del número de trabajos, sin embargo, en términos prácticos, en un piso de producción real, resulta más complicado saber qué tiempo se tiene en una cola. Observando los datos obtenidos con la simulación, se aprecia que la adecuada distribución de carga en la maquinaria se va perdiendo conforme se baja el nivel de congestión. Esto sucede debido a que el algoritmo se basa en la toma de la ruta más corta para terminar todo el proceso. Si tenemos que la mayoría de las máquinas se encuentran desocupadas por el bajo

flujo de trabajos, estos tomarán normalmente la misma ruta, aumentando la carga en las máquinas que conforman la ruta más corta, y disminuyendo la utilización en las máquinas que no se encuentran en esta ruta. La razón es la siguiente: la magnitud de las ligas está conformada por el tiempo de proceso del trabajo, tiempo de preparación, cola de la máquina destino, distancia y tiempo de proceso faltante en la máquina destino. Al tener un nivel bajo de congestión, la cola y el tiempo de proceso faltante de la máquina destino se vuelven cero. Si los tiempos de preparación y proceso van a ser los mismos para cualquiera de las máquinas que conforman una misma operación, tenemos que la magnitud de la liga bajo estas circunstancias sólo depende de la distancia entre la máquina origen y la máquina destino. Debido a que esta distancia no cambia con el tiempo, la ruta más corta será la misma independientemente del trabajo que la vaya a tomar. En términos prácticos la falta de equilibrio en la utilización de la maquinaria no afecta al funcionamiento, ya que se logra disminuir el tiempo de flujo de los trabajos, y en caso de que aumente el flujo de trabajos en proceso, automáticamente la utilización tenderá a equilibrarse, como lo muestran los datos obtenidos.

Una de las ventajas adicionales que se obtienen al utilizar este algoritmo, es disminuir el trabajo en proceso. Como lo muestra el concentrado de resultados, el tamaño de cola así como el bloqueo que se tiene dentro del sistema, disminuye en comparación con las

otras políticas. Sin embargo, se tiene una gran desventaja, cuando se realiza la selección del producto que ingresará al sistema, existe el peligro de que un trabajo permanezca sin ser seleccionado durante un lapso considerable debido a que los tiempos de proceso de los otros trabajos pueden ser más cortos.

En términos generales, este algoritmo obtiene su mejor funcionamiento cuando el sistema posee un mediano y bajo nivel de congestión, aunque puede ser utilizado sin ningún problema cuando el sistema se encuentra saturado.

Como comentarios finales, recomiendo en el futuro mejorar el funcionamiento de este algoritmo eliminando la posibilidad de que un trabajo permanezca "congelado" en el *backlog* debido a sus elevados tiempos de proceso. Esto se puede realizar adicionando una política de ingreso que marque la entrada de cualquier trabajo que haya permanecido más de 30 minutos "congelado", por tener un ejemplo. Otra mejora que se puede realizar es el de implementar en periodos regulares, una subrutina que realice el ajuste de los datos. Por ejemplo, como se comentó al principio del presente capítulo, los tiempos de cola (en lugar de número de trabajos en la cola) variarán debido a la dificultad de obtener tiempos determinísticos en un proceso real. Al ajustar los datos, se podrá utilizar con mayor facilidad este algoritmo en una situación real.

Como se puede observar en el algoritmo, existe una restricción con respecto al tipo de máquinas para cada operación. Se está asumiendo que para una misma operación o etapa, cualquiera de las máquinas que se use para procesar el trabajo utilizará el mismo tiempo para terminar la operación. La recomendación en este caso es modificar el algoritmo de tal manera que se pueda emplear también para cuando los tiempos de proceso sean diferentes aún en la misma operación dependiendo de en qué máquina se procese el trabajo.