

# ¿Cómo funciona un monitor Java?

Un **monitor** es una porción de código protegida por un **mutex** (elemento que protege recursos con exclusión mutua).

Cuando marcamos un bloque de código Java con la palabra **synchronized** (método o segmento de código), estamos creando un monitor asociado al objeto.

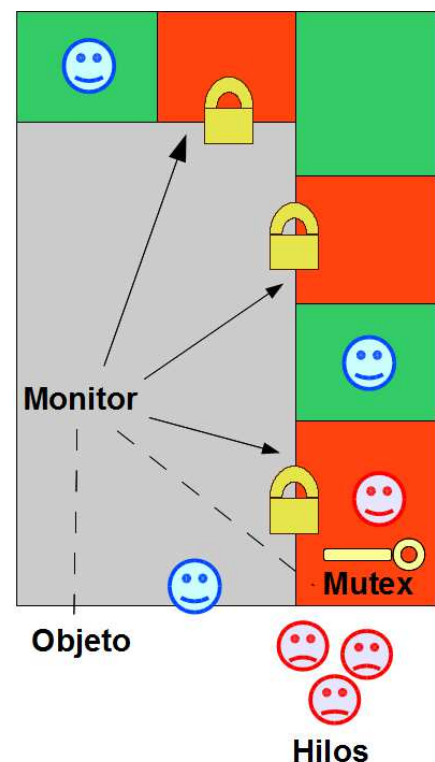
sintaxis para declarar <b>un método synchronized</b>	sintaxis para declarar <b>un segmento de código synchronized</b>
<pre>public synchronized tipodato metodo() {     //sentencias ; }</pre>	<pre>synchronized (objeto) {     //sentencias; }</pre>

Y funciona de la siguiente forma:

- Un monitor está asociado con un objeto específico y solo se asocia un monitor por objeto, aunque éste tenga más de un bloque **synchronized**.
- Sólo un hilo puede tener el mutex o candado de un objeto en un momento dado.
- El resto de hilos que también necesitan hacerse con el mutex de ese objeto para acceder a los bloques **synchronized**, permanecerán bloqueados a la espera de que se libere el mutex del objeto.
- Cuando el hilo finaliza la ejecución de un bloque **synchronized** libera el mutex.
- Al liberarse el mutex, todos los hilos que estaban en espera para obtenerlo, se reactivarán y el planificador Java cederá el mutex a uno de ellos.
- El monitor sólo permitirá que un hilo pueda ejecutar un bloque **synchronized** a la vez. Por tanto, si existen varios bloques **synchronized** dentro de un objeto, sólo uno de ellos podrá ejecutarse al mismo tiempo.

Vamos a explicar la figura superior derecha que ilustra el concepto de monitor y su funcionamiento mediante la analogía con un Instituto:

- El objeto puede ser un Instituto que tiene aulas verdes y rojas. Las verdes son de libre acceso, pero las rojas están protegidas con un candado.
- Las aulas rojas serían los bloques **synchronized**, y el conjunto de todas ellas sería el monitor.
- Para entrar en las aulas protegidas, es necesario tener la llave que las abre. La llave es el mutex.
- Las personas que quieren entrar en las aulas son los hilos.
- Sólo la persona que tiene la llave (hilo con mutex) puede entrar en un aula protegida y mientras tiene la llave, las demás personas que quieren acceder a las aulas protegidas esperan bloqueadas.



Por tanto, **el hilo que entra en un método **synchronized** se puede encontrar** con las siguientes situaciones:

- **Mutex libre.** El hilo tomará el mutex, ejecutará el método y lo liberará cuando haya finalizado la ejecución de dicho método.
- **Mutex en posesión de otro hilo.** El hilo se bloqueará en espera de que el primero lo libere.