Andreina Wilhelm 07-41672
Edward Zambrano 07-41677
Laboratorio 04

**Leyenda:**

tiemposo = tiempos con x0 vector de unos
tiemposz = tiempos con x0 vector de ceros
Para ambas matrices anteriores sus filas son las siguientes:

Fila1: Tiempos de Gauss-Seidel
Fila2: Tiempos de Jacobi
Fila3: Tiempos de Factorizacion LU

iteracioneso = Número de iteraciones con x0 vector de unos
iteracionesz = Número de iteraciones con x0 vector de ceros
Para ambas matrices anteriores sus filas son las siguientes:

Fila1: Número de iteraciones de Gauss-Seidel
Fila2: Número de iteraciones de Jacobi

## Resultados con datos10.mat

*tiemposz =*

```
    0.0200    0.0100         0
    0.0200         0    0.0100
    0.0800    0.0700    0.0700
```

*tiemposo =*

```
         0    0.0100    0.0100
    0.0100    0.0100         0
    0.0700    0.0700    0.0700
```

*iteracionesz =*

```
    48    48    48
    87    87    87
```

*iteracioneso =*

```
    46    46    46
    89    89    89
```

## Resultados con datos20.mat

*tiemposz =*

| | | |
|---|---|---|
| *0.0400* | *0.0400* | *0.0400* |
| *0.6400* | *0.6400* | *0.6200* |
| *0.7200* | *0.7400* | *0.7400* |

*tiemposo =*

| | | |
|---|---|---|
| *0.0400* | *0.0400* | *0.0400* |
| *0.6400* | *0.6400* | *0.6400* |
| *0.7200* | *0.7200* | *0.7400* |

*iteracionesz =*

| | | |
|---|---|---|
| *116* | *116* | *116* |
| *2000* | *2000* | *2000* |

*iteracioneso =*

| | | |
|---|---|---|
| *112* | *112* | *112* |
| *2000* | *2000* | *2000* |

Primero que nada, hay que resaltar que la diferencia mas significante entre el método de Gauss-Seidel y el de Jacobi es que, en este último, las mejoras a las aproximaciones no se utilizan hasta completar las iteraciones. Por lo tanto el tiempo de Gauss-Seidel es menor.

## Análisis de resultados:

Cuando el tamaño de la matriz del sistema de ecuaciones es pequeño (como es el caso de la carga de **datos10.mat**) la diferencias de tiempos entre ambos métodos iterativos es poco notable, y existe un caso en el cual el método de Jacobi es mas rápido que el de Gauss-Seidel. Por otro lado, la factorización LU el tiempo es mayor que los métodos antes mencionados y es constante para los tres sistemas de ecuaciones, esto es debido a que si el b cambia, no se tiene que volver a realizar la factorización mientras que en los métodos iterativos el cambio de b implica volver a realizar todos los cálculos. También podemos ver que el tomar un X0 distinto influye en el tiempo tomado por los algoritmos para la solución del sistema y en el número de iteraciones necesitados. Por último ver que el numero de iteraciones de Gauss-Seidel es practicamente la mitad de los necesitados por Jacobi.

Para sistemas de ecuaciones grandes (las matrices de **datos20.mat**) el tiempo tomado por Gauss-Seidel es notablemente menor que para el método de Jacobi. En cuanto al número de iteraciones, la diferencia es sumamente notoria a favor de Gauss-Seidel si comparamos con los resultados obtenidos para el método de Jacobi**.** Un dato interesante es que la toma de un x0 distinto no afectó al tiempo ni al número de iteraciones necesitado por los métodos. Finalmente, la factorización LU fue el algoritmo menos eficiente pero la diferencia con respecto a el método de Jacobi es pequeña.

## Recomendación:

Cualquiera sea el tamaño del sistema de ecuaciones, el método de Gauss-Seidel es el mas eficiente si tomamos como factores determinantes el tiempo de ejecución y el número de iteraciones. Por ultimo mencionar que Gauss-Seidel necesita menos memoria para aplicar el método, sin embargo hay que obtener la solución del sistema completo, no se puede obtener cualquier incógnita por separado, esto sin embargo si lo permite el método de Jacobi, aunque requiere mas memoria. Por otra parte, si la matriz A es definida positiva, se sabe que el método de Gauss-Seidel converge, pero el de Jacobi necesita además que 2D-A (D:diagonal) sea también definida positiva, en otro caso no se asegura nada.