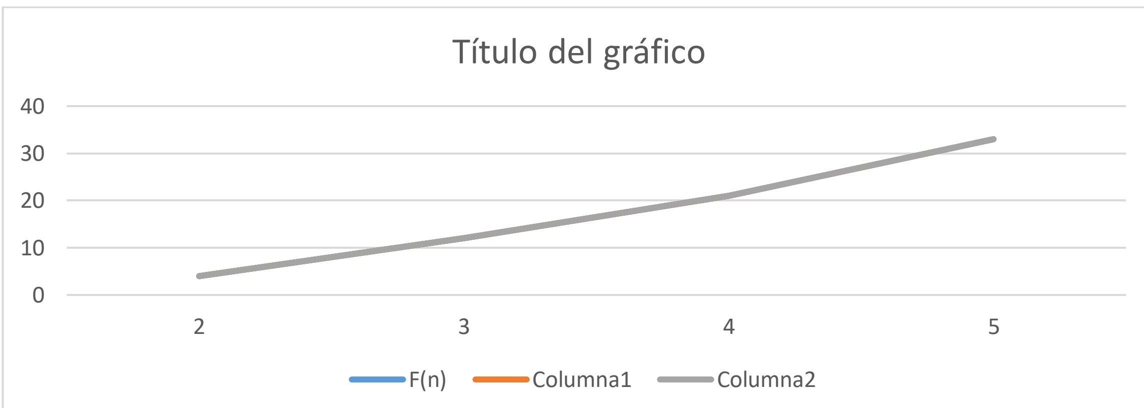
Johan Ferney García Pachón

Punto uno:

Básicamente lo que hago para resolver este punto utilizando en método de gauss y de gauss jordan en c++ es que tengo una variable auxiliar en cada método, Esta variable me ira contando el número de operaciones que ocurre en cada método:

Calculo de O () para gauss

N	F(n)
2	4
3	12
4	21
5	33



$$4 \approx 2 * \frac{2}{3} + (2)^2$$

$$12 \approx 3 * 1 + (3)^2$$

$$21 \approx 4 * \frac{4}{3} +* (4)^2$$

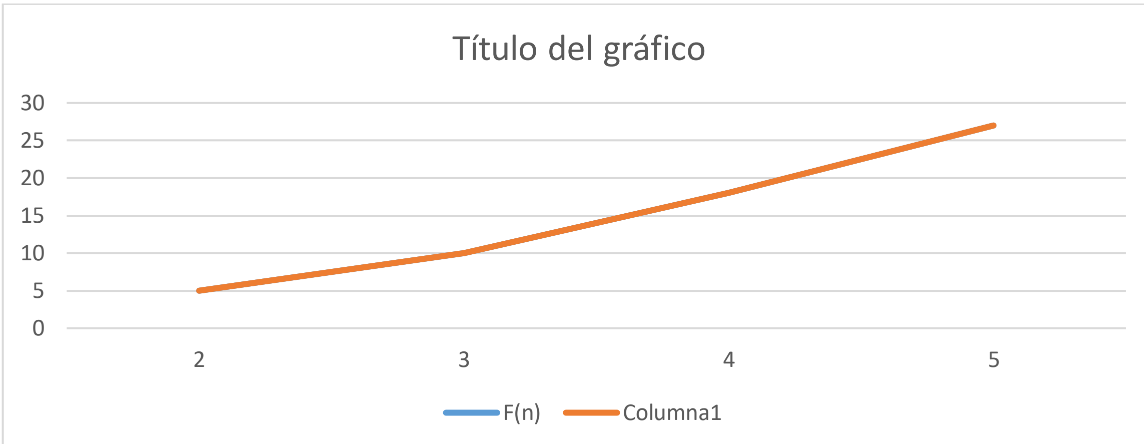
$$33 \approx 5 * \frac{5}{3} +* (5)^2$$

Por lo tanto:

$$\frac{n^2}{3} + O(n^2)$$

Calculo de O () para gauss Jordán

N	F(n)
2	5
3	10
4	18
5	27



$$5 \approx 2 * \frac{2}{2} + (2)^2$$

$$10 \approx 3 * 3/2 + (3)^2$$

$$18 \approx 4 * \frac{4}{2} +* (4)^2$$

$$27 \approx 5 * \frac{5}{2} +* (5)^2$$

Por lo tanto:

$$\frac{n^2}{2} + O(n^2)$$

Punto Dos

Parte a)Codigo

```r
f<-function(x)
{
  return(tan(pi*x)-cos(pi*x))
}

puntodos<-function(f,xo,x1)
{
  error=10**-4
  xna<-x1
  xn<-xo
  xi<-0
  cont=1
  repeat
  {
    xi<-xn
    frac<-(xn-xna)/(f(xn)-f(xna))
    xn<-xn-(f(xn)*frac)
    xna<-xi
    d<-abs(xn-xna)
    if(d<error)
      break
  }
  cat("El punto de interseccion es: (",toString(format(log(xn+2),nsmall = 7)),")\n")
}

#Defino como intervalo 0 a 0.8
puntodos(f,0,0.5)
```

Resultado:

```
Console  Terminal
~/
> #Defino como intervalo 0 a 0.8
> puntodos(f,0,0.5)
El punto de interseccion es: ( 0.6931472 )
```

b) Para este Punto decidí utilizar el método de punto fijo ya que al implementar una función puntofijo . Para la implementación del método de punto fijo, el criterio de parada que podríamos usar es $|x_n - x_{n-1}| \leq tol$ y un número máximo de iteraciones. Puesto que $x* = g(x*)$ y como $x_{k+1} = g(x_k)$, entonces, usando el teorema del valor medio para derivadas, obtenemos $x* - x_{k+1} = g(x*) - g(x_k) = g\ 0(\xi_k)(x* - x_k)$ con ξ_k entre $x*$ y x_k Ahora, como $x* - x_k = (x* - x_{k+1}) + (x_{k+1} - x_k)$ se obtiene que $x* - x_k = 1\ 1 - g\ 0(\xi_k)\ (x_{k+1} - x_k)$ Por tanto, si $g\ 0(x) \approx 0$ en un entorno alrededor de $x*$, la diferencia $|x_{k+1} - x_k|$ sería un estimador del error. Caso contrario si g 0 se acerca a 1.

```r
puntofijo =function(g, x0){
  tol=1e-9
  maxIteraciones=90
  k = 1
  repeat{
    x1 = g(x0)
    dx = abs(x1 - x0)
    x0 = x1
    cat("x_", k, "= ", x1, "\n")
    k = k+1
    if(dx< tol|| k > maxIteraciones) break;
  }
  if( dx < tol ){
    cat("No hubo convergencia ")
  } else{
    cat("x* es aproximadamente ", x1, " con error menor que ", tol)
  }
}

g = function(x) tan(pi*x)-cos(pi*x)
puntofijo(g, 0.5)
```

Resultados:

```
x_ 70 =  -0.1474955
x_ 71 =  -1.394205
x_ 72 =  -2.570853
x_ 73 =  4.638862
x_ 74 =  -1.722436
x_ 75 =  0.5468261
x_ 76 =  -6.60201
x_ 77 =  3.327841
x_ 78 =  2.179893
x_ 79 =  -0.2103603
x_ 80 =  -1.566955
x_ 81 =  4.474979
x_ 82 =  12.61676
x_ 83 =  -2.244279
x_ 84 =  -1.684386
x_ 85 =  0.9813683
x_ 86 =  0.9396872
x_ 87 =  0.7903238
x_ 88 =  0.01672691
x_ 89 =  -0.9460221
x_ 90 =  1.156877
x* es aproximadamente  1.156877  con error menor que  1e-09
```

Considero que es recomendable el método de punto fijo ya que nos da un valor mucho más aproximado al real, además de que se basa en unos teoremas que nos permite tener confianza del resultado.

Teorema 4.2

Si $g \in C[a,b]$ y si $g(x) \in [a,b]$ para todo $x \in [a,b]$, entonces g tiene un punto fijo en $[a,b]$

Teorema 4.3

Si $g \in C[a,b]$ y si $g(x) \in [a,b]$ para todo $x \in [a,b]$ y si g' esta definida en $]a,b[$ y cumple $|g'(x)| < 1$ en este intervalo, entonces el punto fijo es único.

Teorema 4.4

Si $g \in C[a,b]$ y si $g(x) \in [a,b]$ para todo $x \in [a,b]$ y si g' esta definida en $]a,b[$ y existe k positiva tal que $|g'(x)| \leq k < 1$ en $]a,b[$, entonces, para cualquier $x_0 \in [a,b]$, la iteración $x_{n+1} = g(x_n)$ converge a un único punto fijo x^* de g en este intervalo. También

$$|x_{n+1} - x^*| \leq \frac{k^n |x_1 - x_0|}{1-k}, \quad n = 1, 2, \ldots$$