



SIMULACIÓN

Método del rechazo

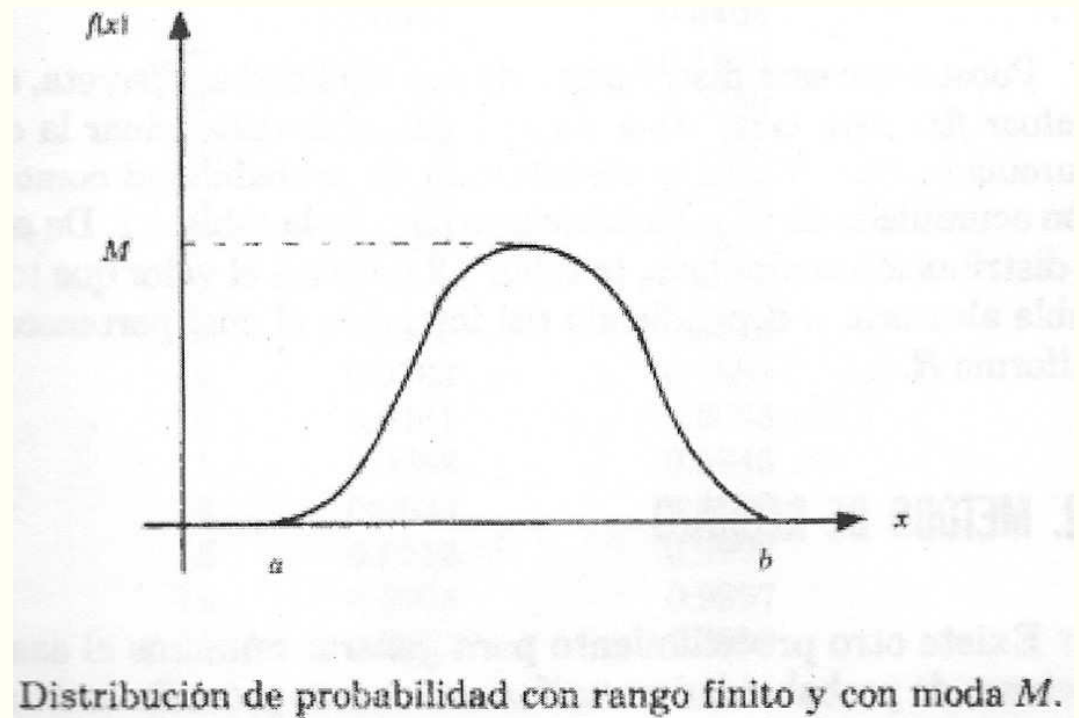


Método del rechazo

Objetivo del método: generar un *valor de la variable aleatoria* y probar que dicho valor simulado proviene de la distribución de probabilidad que se está analizando.

Para ello considerar que $f(x)$ es una distribución de probabilidad acotada, donde: $a \leq x \leq b$.

Con M un valor igual o mayor que el máximo valor de $f(x)$ en el intervalo.



Método del rechazo

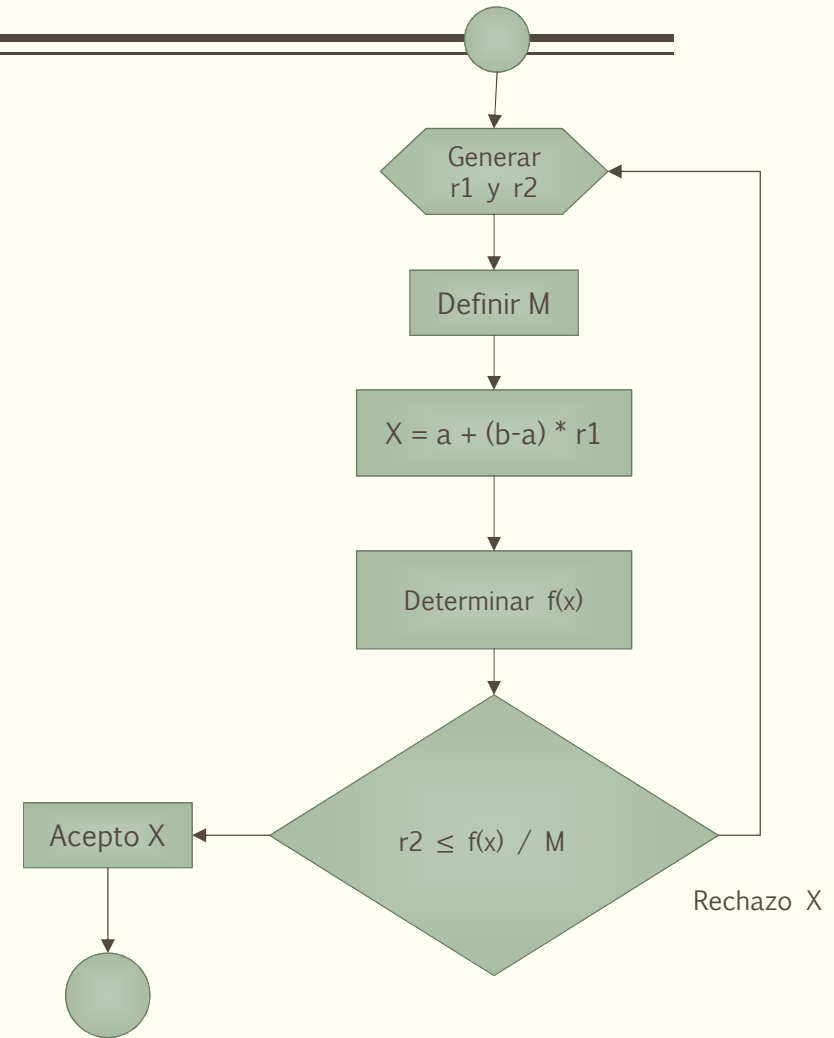
Pasos a seguir:

1. Generar dos números pseudoaleatorios (que hayan superado las pruebas) $r1$ y $r2$. Determinar (definir M)
2. Determinar el valor de la variable aleatoria x de acuerdo a la siguiente relación lineal de $r1$: $x = a + (b - a) * r1$
3. Determinar la función de probabilidad $f(x)$ en $x = a + (b - a) * r1$
4. Determinar si la siguiente desigualdad se cumple:

$$r2 \leq f(a + (b - a) * r1) / M$$

SI se cumple entonces: **aceptar** x como valor simulado de la variable aleatoria $f(x)$.

Si **NO** se cumple entonces **volver al paso 1**, y repetir tantas veces sea necesario.



Método del rechazo

Concepto: este método se apoya en el hecho de que la probabilidad que

$$r_2 \leq f(x)/M, \text{ es } f(x)/M.$$

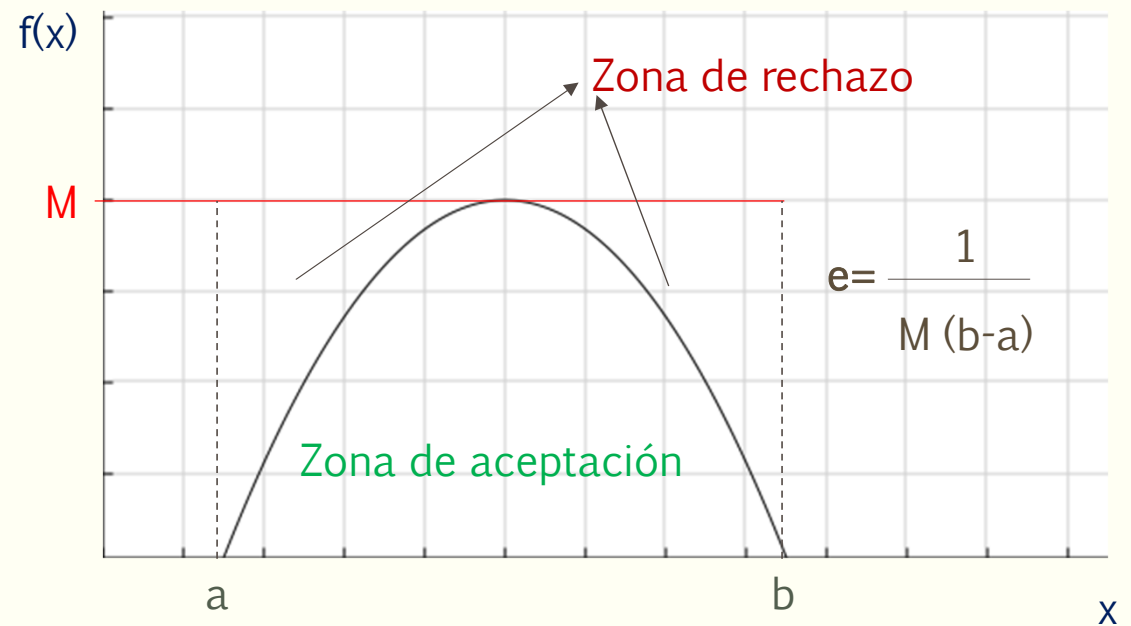
Por lo tanto, si un x (entre a y b) al azar con: $x = a + (b-a) * r_1$,

es rechazado si $r_2 > f(x) / M$

\Rightarrow la distribución de probabilidad de los X aceptados será $f(x)$.

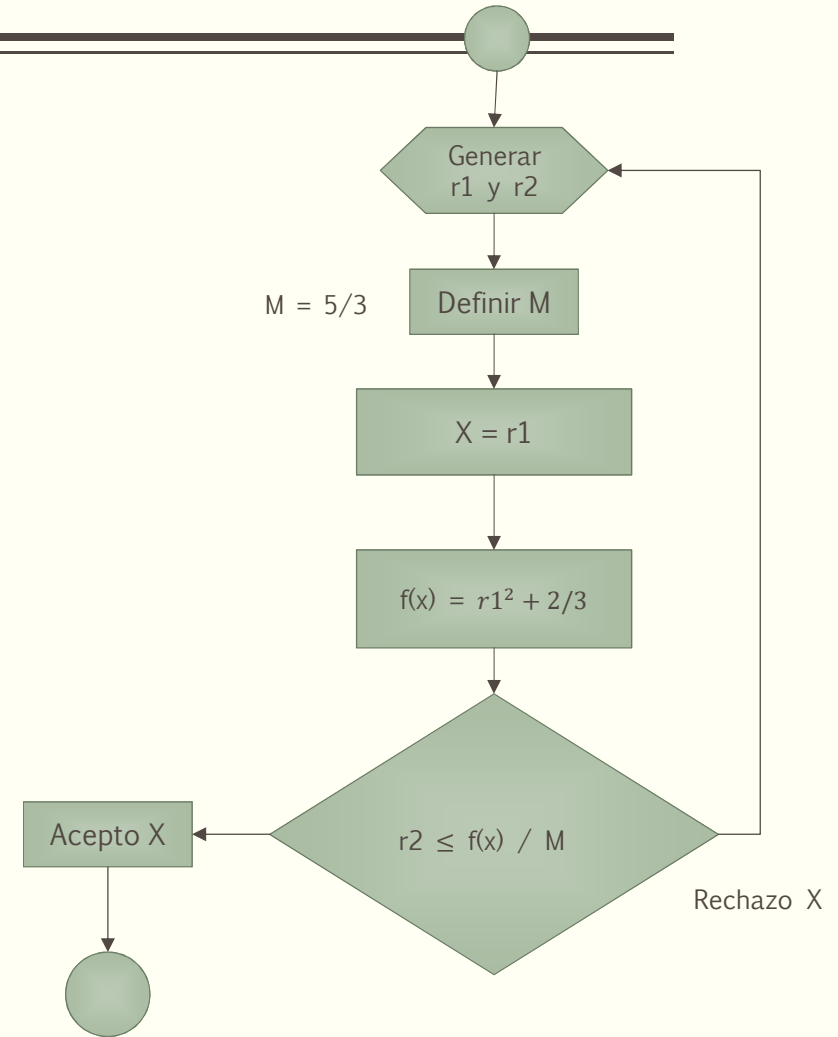
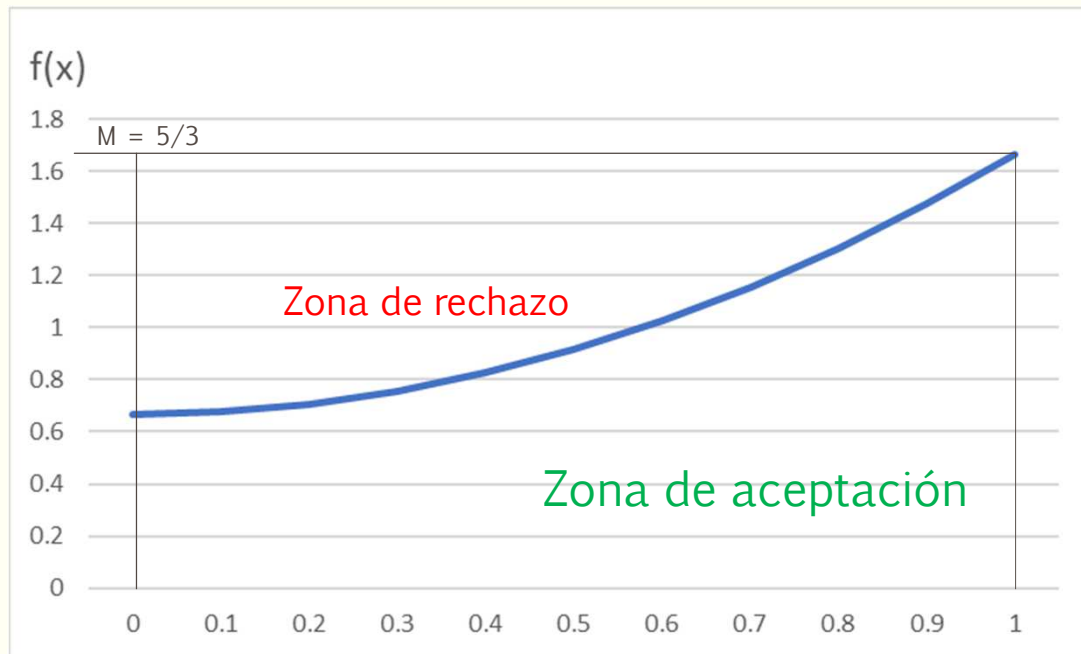
El inconveniente a considerar en este método es la cantidad de pruebas rechazadas

La eficiencia del método estará dada por: $e = \frac{\text{Area bajo la curva}}{\text{Area del rectángulo}}$



Método del rechazo – Ejemplo 1

Sea: $f(x) = x^2 + \frac{2}{3}$; con $0 \leq x \leq 1$



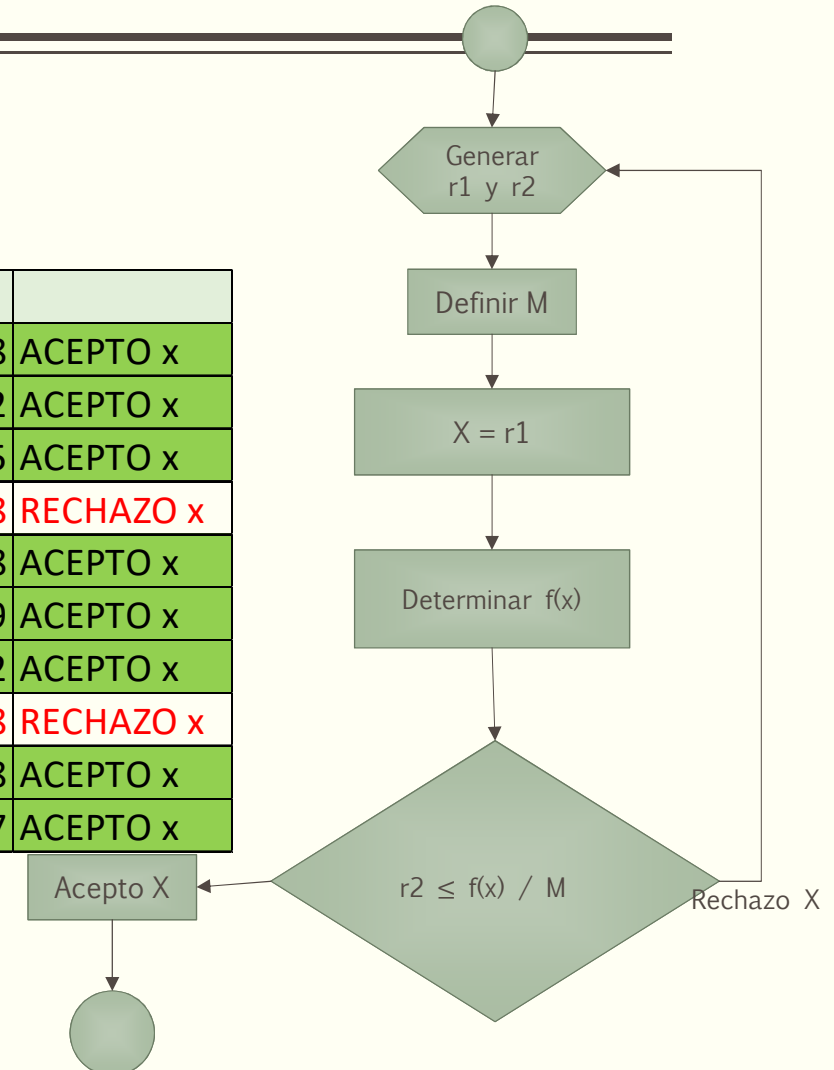
Método del rechazo – Ejemplo 1

Sea: $f(x) = x^2 + \frac{2}{3}$; con $0 \leq x \leq 1$

Con Excel, se utiliza el método y se obtienen valores para x

| Orden | r1 | r2 | x | f(x) | f(x)/M | |
|-------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 1 | 0.18153596 | 0.37215327 | 0.18153596 | 0.69962197 | 0.41977318 | ACEPTO x |
| 2 | 0.81002387 | 0.03793809 | 0.81002387 | 1.32280533 | 0.7936832 | ACEPTO x |
| 3 | 0.49196537 | 0.15967564 | 0.49196537 | 0.90869659 | 0.54521795 | ACEPTO x |
| 4 | 0.04406406 | 0.7088468 | 0.04406406 | 0.66860831 | 0.40116498 | RECHAZO x |
| 5 | 0.4244873 | 0.47877381 | 0.4244873 | 0.84685614 | 0.50811368 | ACEPTO x |
| 6 | 0.35252539 | 0.35088623 | 0.35252539 | 0.79094082 | 0.47456449 | ACEPTO x |
| 7 | 0.76106879 | 0.60156475 | 0.76106879 | 1.24589237 | 0.74753542 | ACEPTO x |
| 8 | 0.08585333 | 0.61058511 | 0.08585333 | 0.67403746 | 0.40442248 | RECHAZO x |
| 9 | 0.40685271 | 0.28411377 | 0.40685271 | 0.83219579 | 0.49931748 | ACEPTO x |
| 10 | 0.60876483 | 0.56325478 | 0.60876483 | 1.03726128 | 0.62235677 | ACEPTO x |

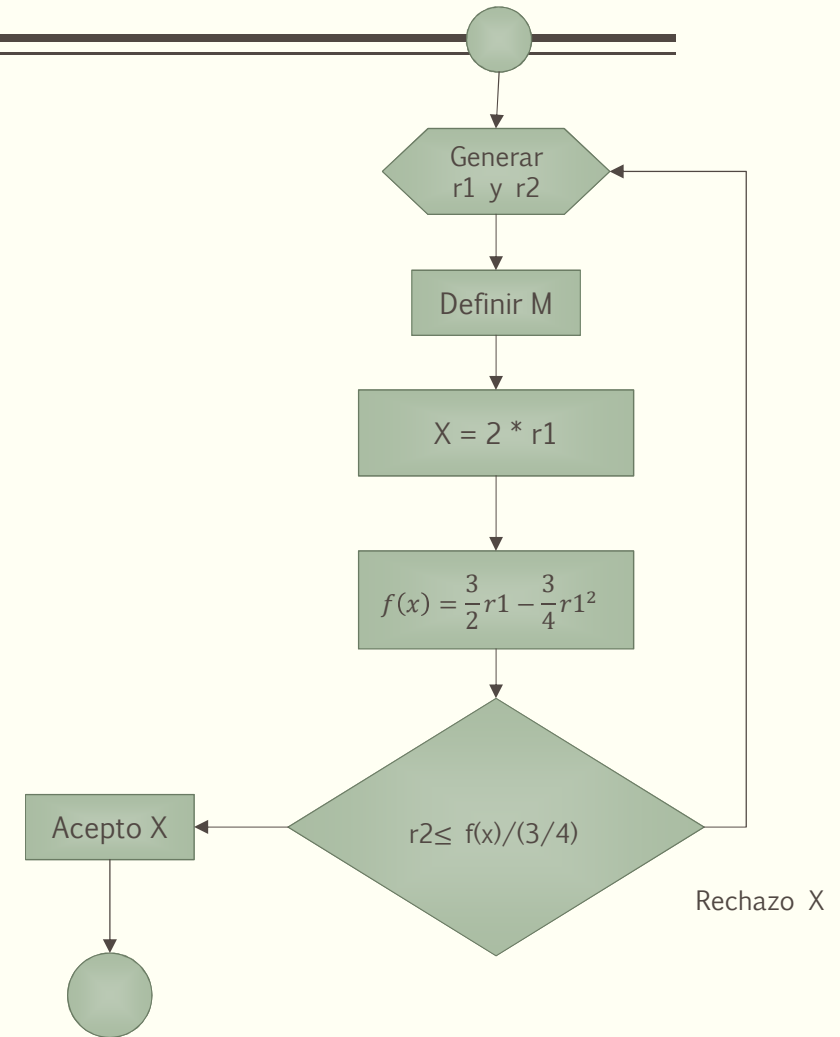
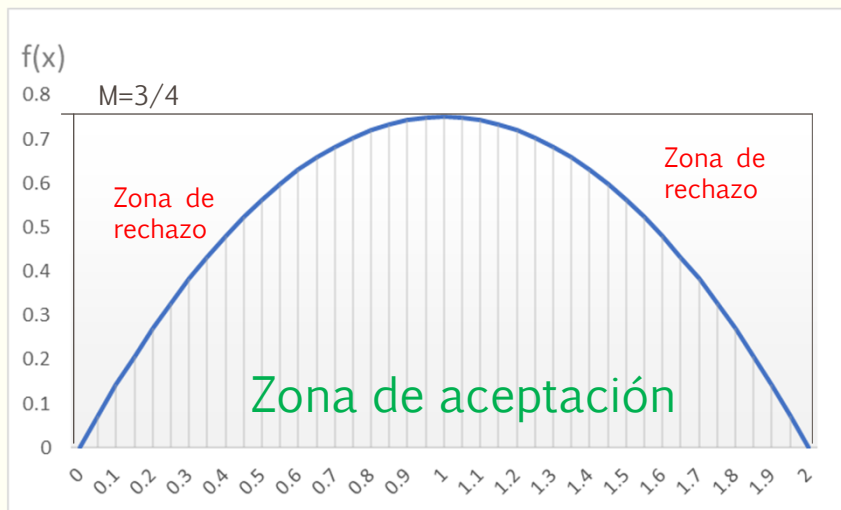
| | |
|---|------|
| a | 0 |
| b | 2 |
| m | 0.75 |



Método del rechazo – Ejemplo 2

Sea: $f(x) = \frac{3}{2}x - \frac{3}{4}x^2$; con $0 \leq x \leq 2$

$M=3/4$



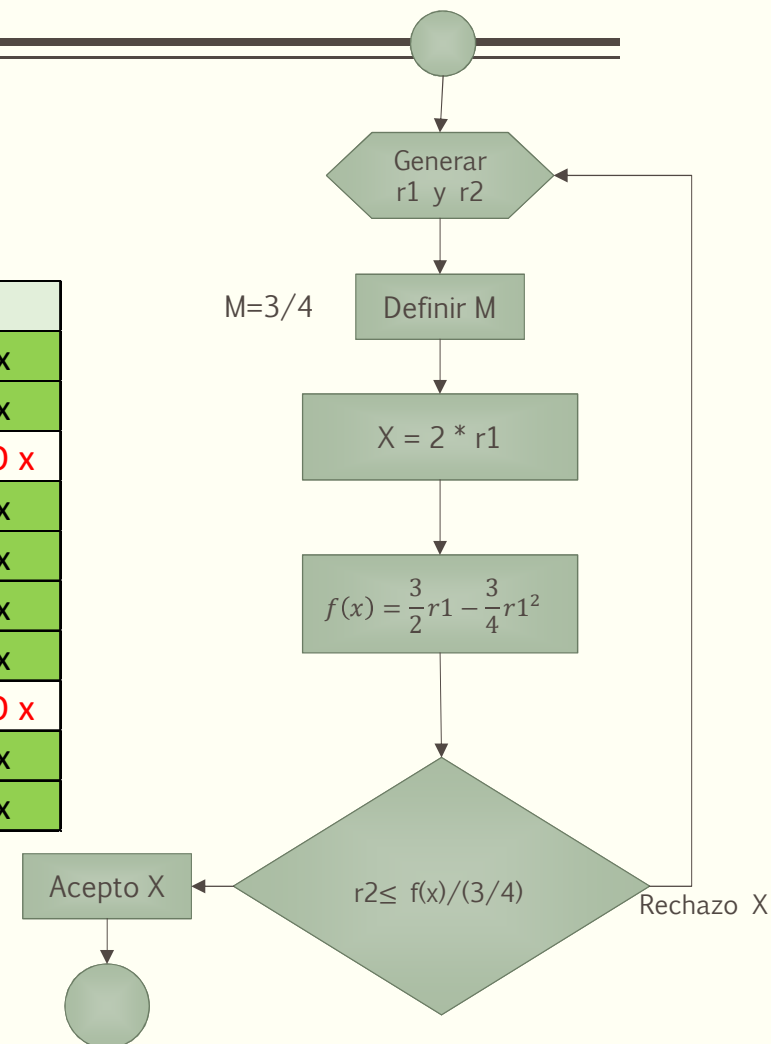
Método del rechazo – Ejemplo 2

Sea: $f(x) = \frac{3}{2}x - \frac{3}{4}x^2$; con $0 \leq x \leq 2$

Con Excel, se utiliza el método y se obtienen valores para x

| Orden | r1 | r2 | x | f(x) | f(x)/M | |
|-------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 1 | 0.52626299 | 0.78584959 | 1.05252598 | 1.37107442 | 1.82809922 | ACEPTO x |
| 2 | 0.25402546 | 0.2928344 | 0.50805092 | 0.71367968 | 0.95157291 | ACEPTO x |
| 3 | 0.01787355 | 0.59986948 | 0.03574711 | 0.05338106 | 0.07117475 | RECHAZO x |
| 4 | 0.56417759 | 0.27151796 | 1.12835518 | 1.4538105 | 1.93841401 | ACEPTO x |
| 5 | 0.44527792 | 0.09183613 | 0.89055585 | 1.18712945 | 1.58283927 | ACEPTO x |
| 6 | 0.22675506 | 0.14353456 | 0.45351013 | 0.6417018 | 0.8556024 | ACEPTO x |
| 7 | 0.13448541 | 0.15156523 | 0.26897081 | 0.38989147 | 0.5198553 | ACEPTO x |
| 8 | 0.04625273 | 0.34563359 | 0.09250547 | 0.13715371 | 0.18287162 | RECHAZO x |
| 9 | 0.97567637 | 0.81441625 | 1.95135273 | 2.21307082 | 2.95076109 | ACEPTO x |
| 10 | 0.75117134 | 0.41758903 | 1.50234268 | 1.83032024 | 2.44042698 | ACEPTO x |

| | |
|---|------------|
| a | 0 |
| b | 1 |
| m | 1.66666667 |

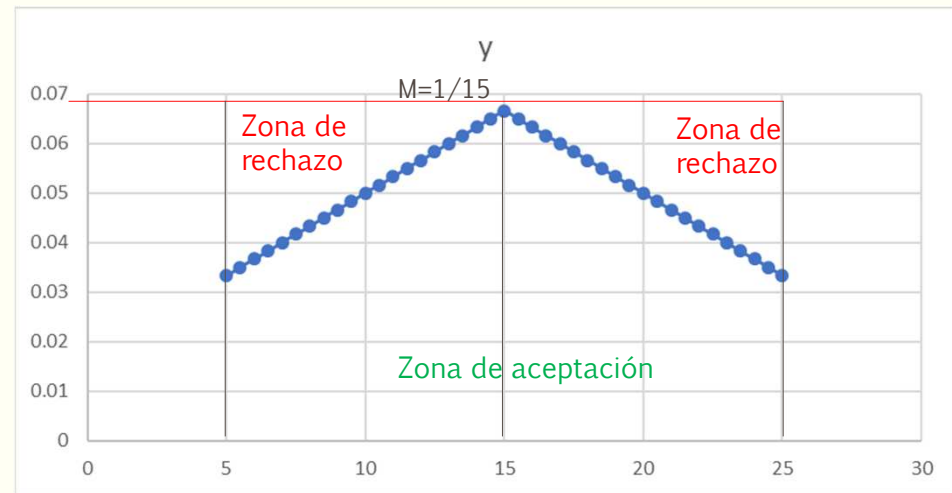


Método del rechazo –Ejemplo 3

Sea:

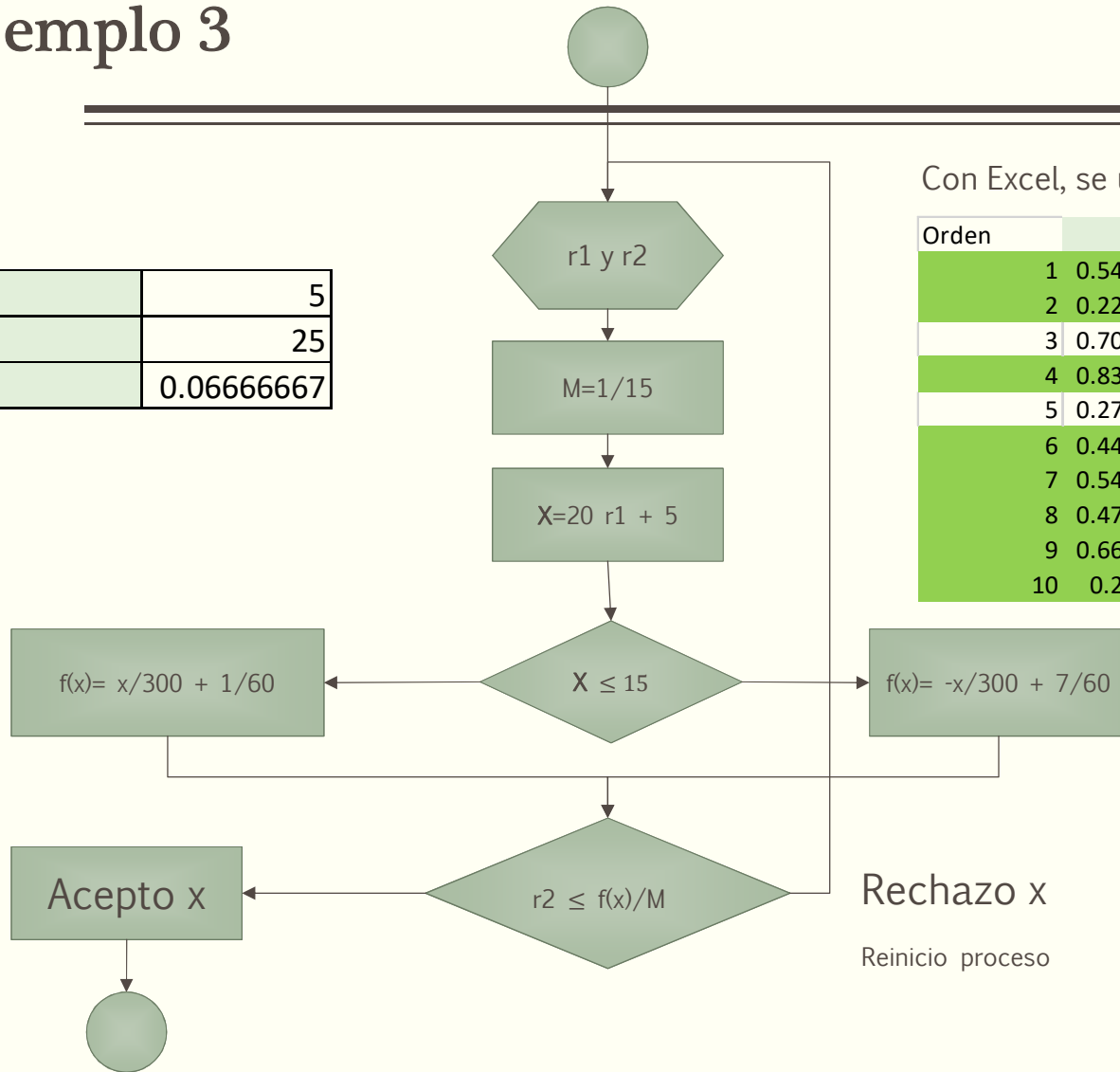
$$f(x) = \begin{cases} \frac{x}{30} + \frac{1}{60} ; 5 \leq x \leq 15 \\ -\frac{x}{300} + \frac{7}{60} ; 15 \leq x \leq 25 \end{cases}$$

$$M = 1/15$$



Método del rechazo – Ejemplo 3

| | |
|---|------------|
| a | 5 |
| b | 25 |
| M | 0.06666667 |



Con Excel, se utiliza el método y se obtienen valores para x

| Orden | r1 | r2 | x | f(x) | f(x)/M | |
|-------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 1 | 0.54913402 | 0.20323515 | 15.9826805 | 0.06339107 | 0.95086598 | ACEPTO x |
| 2 | 0.22813209 | 0.69066016 | 9.56264188 | 0.04854214 | 0.72813209 | ACEPTO x |
| 3 | 0.70696135 | 0.88412805 | 19.1392271 | 0.05286924 | 0.79303865 | RECHAZO x |
| 4 | 0.83588446 | 0.28010172 | 21.7176891 | 0.04427437 | 0.66411554 | ACEPTO x |
| 5 | 0.27261366 | 0.95696532 | 10.4522733 | 0.05150758 | 0.77261366 | RECHAZO x |
| 6 | 0.44722454 | 0.00738477 | 13.9444909 | 0.0631483 | 0.94722454 | ACEPTO x |
| 7 | 0.54147201 | 0.05204763 | 15.8294402 | 0.06390187 | 0.95852799 | ACEPTO x |
| 8 | 0.47143101 | 0.81295782 | 14.4286201 | 0.06476207 | 0.97143101 | ACEPTO x |
| 9 | 0.66605319 | 0.77528797 | 18.3210639 | 0.05559645 | 0.83394681 | ACEPTO x |
| 10 | 0.2670842 | 0.16990356 | 10.3416841 | 0.05113895 | 0.7670842 | ACEPTO x |