

Annex 3: Experiència de la probabilitat invariant

Havíem dit que la probabilitat de trobar un cert valor al cap de n iteracions era invariant. Aquest és l'objectiu d'aquesta experiència, comprovar-ho.

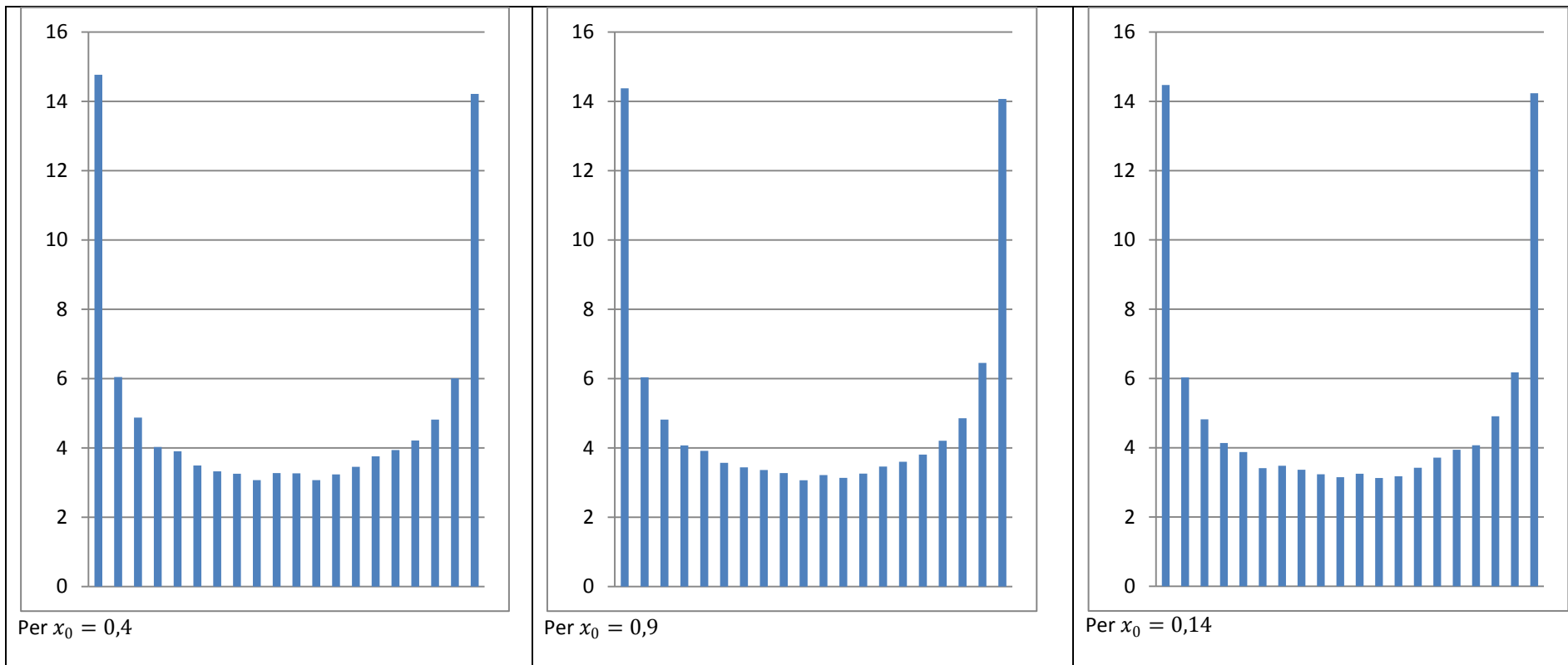
Per comprovar-ho he utilitzat el programa Microsoft Excel 2007. I l'he realitzat de la manera següent.

En la primera columna he posat el nombre d'iteracions (0,1,2,...). En la segona columna itero la funció logística ($=D3*B2*(1-B2)$, $=D4*B3*(1-B3)$...) $D3$ és la k , que es pot variar a la quarta columna. I a la tercera columna he fet $=COCIENTE(B3*1000;50)/20$ al posar **COCIENTE** et dona únicament la part entera del quocient, multiplicant el valor de la iteració de la funció logística per cert número i representar-lo com una divisió, la precisió ve indicada per el la part entera que posis en el **COCIENTE**, després ho divideixes pel mateix nombre pel qual ho havies multiplicat. D'aquesta manera anem transformant tots els valors en intervals en aquest cas en 20 intervals de 0,05 cadascú, en el meu cas l'interval [0,0.05), [0.05,0.1)...[0.95,1). En la següent columna he introduït $=CONTAR.SI(C2:C50002;0)$ la funció **CONTAR.SI** conta d'entre tots els valors que li has dit (en el meu cas des de C2 fins a C50002) el valor indicat en aquest cas el 0, repetim la operació per tots els intervals $=CONTAR.SI(C2:C50002;0,05)$... anant variant el valor indicat fins a completar tots els intervals. Després en la següent columna fem el tant per cent de cadascú. Ens donarà una taula semblant a aquesta:

iteració		k	Contar	% Interval
0	0,6	0,6	3,9	0 [0,0.05)
1	0,936	0,9	3,9	1415 2,83 [0.05,0.1)
2	0,2336256	0,2	3,9	3532 7,064 [0.1,0.15)
3	0,69827425	0,65	3,9	2162 4,324 [0.15,0.2)
4	0,82168056	0,8	3,9	1698 3,396 [0.2,0.25)
5	0,57143431	0,55	3,9	1512 3,024 [0.25,0.3)
6	0,95509884	0,95	3,9	2902 5,804 [0.3,0.35)
7	0,16725167	0,15	3,9	3297 6,594 [0.35,0.4)
8	0,54318635	0,5	3,9	3008 6,016 [0.4,0.45)
9	0,96772626	0,95	3,9	1977 3,954 [0.45,0.5)
10	0,12180536	0,1	3,9	1756 3,512 [0.5,0.55)
11	0,41717836	0,4	3,9	1562 3,124 [0.55,0.6)
12	0,94824825	0,9	3,9	1584 3,168 [0.6,0.65)
13	0,19138669	0,15	3,9	1658 3,316 [0.65,0.7)
14	0,60355551	0,6	3,9	1652 3,304 [0.7,0.75)
15	0,9331774	0,9	3,9	1852 3,704 [0.75,0.8)
16	0,24319362	0,2	3,9	1973 3,946 [0.8,0.85)
17	0,71779689	0,7	3,9	4561 9,122 [0.85,0.9)
18	0,79000162	0,75	3,9	5319 10,638 [0.9,0.95)
19	0,64700635	0,6	3,9	6581 13,162 [0.95,1)

Ara farem un gràfic per columnes dels valors del tant per cent.

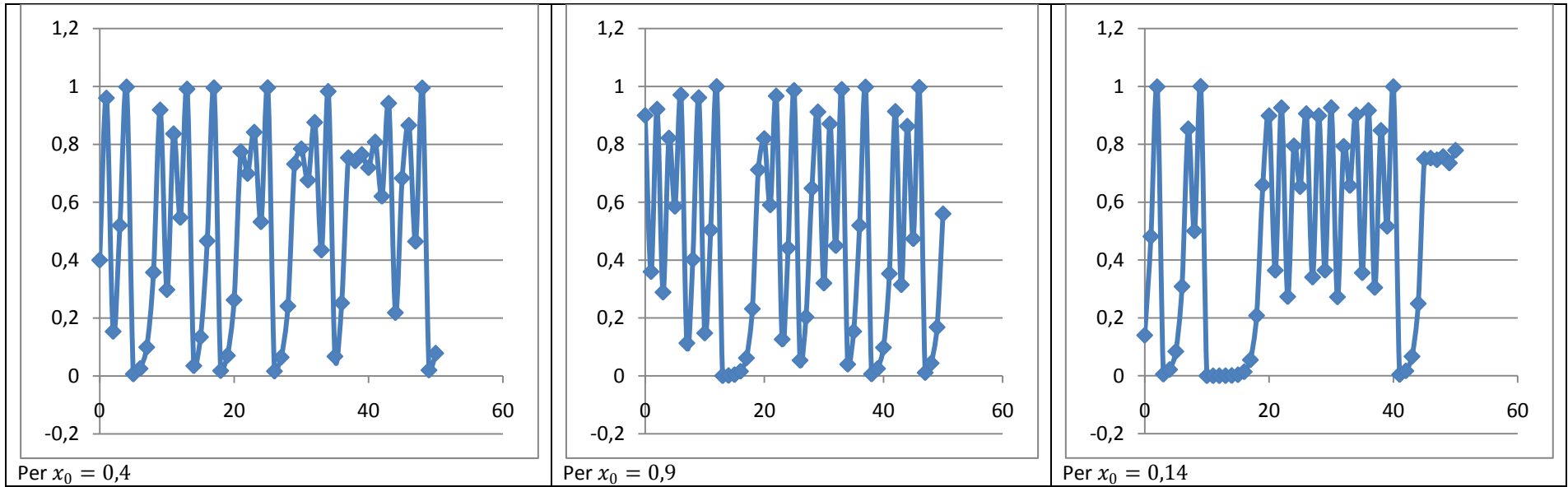
Observem per $k=4$ els valors de inici 0,4 0,9 i 0,14.



Aquí mostro les taules corresponents:

% interval		% interval		% interval		% interval					
14,766	[0,0.05)	3,266	[0.5,0.55)	14,378	[0,0.05)	3,218	[0.5,0.55)	14,47	[0,0.05)	3,248	[0.5,0.55)
6,046	[0.05,0.1)	3,07	[0.55,0.6)	6,038	[0.05,0.1)	3,136	[0.55,0.6)	6,032	[0.05,0.1)	3,128	[0.55,0.6)
4,876	[0.1,0.15)	3,234	[0.6,0.65)	4,818	[0.1,0.15)	3,258	[0.6,0.65)	4,82	[0.1,0.15)	3,176	[0.6,0.65)
4,028	[0.15,0.2)	3,454	[0.65,0.7)	4,072	[0.15,0.2)	3,462	[0.65,0.7)	4,138	[0.15,0.2)	3,424	[0.65,0.7)
3,904	[0.2,0.25)	3,756	[0.7,0.75)	3,914	[0.2,0.25)	3,602	[0.7,0.75)	3,874	[0.2,0.25)	3,714	[0.7,0.75)
3,492	[0.25,0.3)	3,938	[0.75,0.8)	3,57	[0.25,0.3)	3,808	[0.75,0.8)	3,412	[0.25,0.3)	3,942	[0.75,0.8)
3,322	[0.3,0.35)	4,214	[0.8,0.85)	3,44	[0.3,0.35)	4,208	[0.8,0.85)	3,482	[0.3,0.35)	4,072	[0.8,0.85)
3,254	[0.35,0.4)	4,818	[0.85,0.9)	3,362	[0.35,0.4)	4,854	[0.85,0.9)	3,366	[0.35,0.4)	4,908	[0.85,0.9)
3,072	[0.4,0.45)	6,006	[0.9,0.95)	3,274	[0.4,0.45)	6,452	[0.9,0.95)	3,234	[0.4,0.45)	6,178	[0.9,0.95)
3,272	[0.45,0.5)	14,214	[0.95,1)	3,068	[0.45,0.5)	14,07	[0.95,1)	3,15	[0.45,0.5)	14,234	[0.95,1)
Per $x_0 = 0,4$				Per $x_0 = 0,9$				Per $x_0 = 0,14$			

I veiem que en funció de les iteracions no són gens iguals:



Les diferències en les taules de la probabilitat són deguts a causa de que no fem infinites iteracions sinó 50000, tot i així ja es veu que la probabilitat és molt semblant i que si ho representem en funció de les iteracions es veu que no segueix cap patró. Al document de Excel de l'annex 3 del CD, es poden variar els valors inicials i la k i veure els gràfics mostrats en aquesta experiència.