

**Examen final**  
**Inteligencia artificial, período 2018b.**  
 Profesor: Julio Waissman Vilanova.

Nombre: \_\_\_\_\_

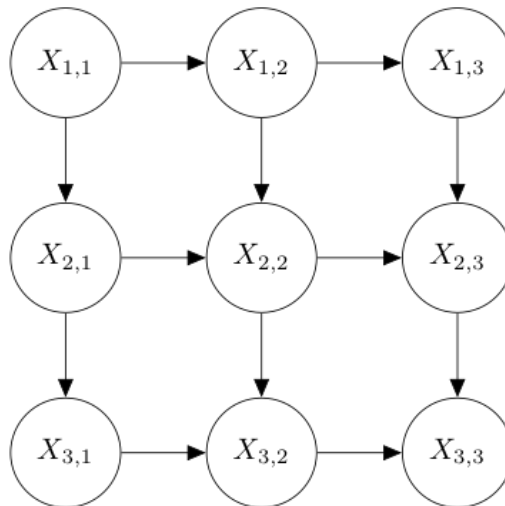
1. (10 puntos) Supongamos que  $A \perp B$ , completa los valores de la tabla siguiente, la cual refleja  $P(A, B)$ :

$A$	$B$	$P(A, B)$
0	0	0.1
0	1	0.3
1	0	
1	1	

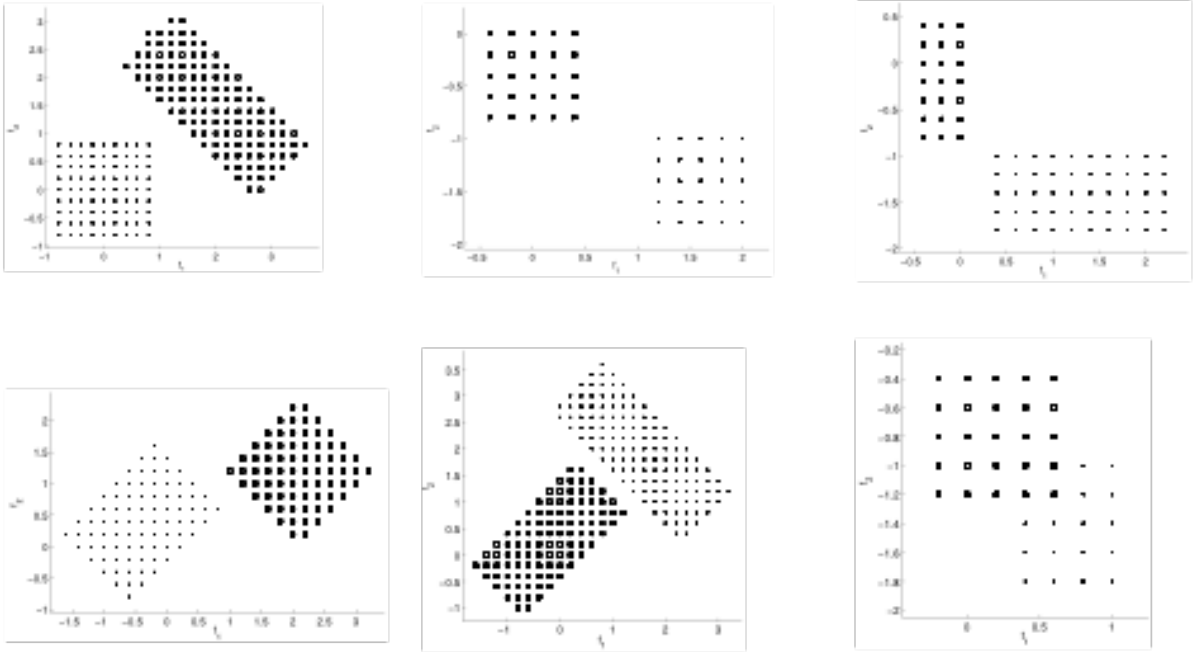
2. (10 puntos) Supongamos que  $B \perp C|A$ . Completa los valores que faltan en la tabla, la cual representa  $P(A, B, C)$ :

$A$	$B$	$C$	$P(A, B, C)$
0	0	0	0.01
0	0	1	0.02
0	1	0	0.03
0	1	1	
1	0	0	0.01
1	0	1	0.1
1	1	0	
1	1	1	

3. (30 puntos) La figura siguiente representa una red bayesiana donde todas las variables aleatorias tienen dos valores posibles: falso y verdadero. Contesta a las preguntas que se hacen a continuación.



- (a) (5 puntos) ¿Cuales variables son independientes de  $X_{3,1}$ ?
- 
- (b) (5 puntos) ¿Cuales variables son independientes de  $X_{3,1}$  sabiendo que  $X_{1,1}$  es falso?
- 
- (c) (5 puntos) ¿Cuales variables son independientes de  $X_{3,1}$  sabiendo que  $X_{1,1}$  es falso y  $X_{3,3}$  es verdadero?
- 
- (d) (5 puntos) ¿Cuales variables son independientes de  $X_{2,2}$ ?
- 
- (e) (5 puntos) ¿Cuántos parámetros se requieren para especificar completamente la red bayesiana?
- 
- (f) (5 puntos) Da un ejemplo de una relación de independencia condicional entre variables aleatorias que no puede ser representada con esta red bayesiana:
- 
4. (15 puntos) Supongamos que tenemos un conjunto de datos para la identificación visual de rostros a partir de una imagen parcial y borrosa. Se implementaron dos modelos de aprendizaje supervisado sobre un conjunto de entrenamiento de 10 mil imágenes. Para la evaluación y entrenamiento se utilizó validación cruzada de 10 carpetas. Para el primer modelo se encontró que  $E_i = 0.04$  y  $\hat{E}_o = 0.15$ , mientras que para el segundo modelo  $E_i = 0.2$  y  $e_o = 0.22$ . responde a las siguientes preguntas:
- (a) (5 puntos) ¿Cual método generaliza mejor?
- 
- (b) (5 puntos) Si escogieras el primer modelo, ¿Que modificación propondrías para mejorarlo?
- 
- (c) (5 puntos) Si escogieras el segundo modelo, ¿Que modificación propondrías para mejorarlo?
- 
5. (30 puntos) El método de aprendizaje supervisado conocido como *Bayes inocente* se basa en una red bayesiana con características muy específicas. Igualmente, el algoritmo de aprendizaje del perceptrón, solo se puede asegurar convergencia si se cumplen hipótesis muy particulares sobre los datos. De las siguientes figuras marca con una cruz aquellas que *no cumplan* con las hipótesis de modelado de un *Bayes inocente*. Igualmente, marca con un círculo aquellas figuras que representen conjuntos de datos para los cuales no es posible encontrar un clasificador basado en SVM lineal, cuyas variables de holgura sean todas igual a cero.



6. (15 puntos) Supongamos que tenemos el conjunto de datos en dos dimensiones siguiente:  $\{(3, 12), (4, 10), (1, 11), (3, 13), (2, 11), (4, 14), (5, 17), (2, 9), (1, 10), (2, 12)\}$ . Realiza todos los pasos necesarios (a mano) para obtener la representación en componentes principales.