DEPARTAMENT DE MATEMÀTIQUES IES L'ALZINA

Examen d'Estadística amb EXCEL: Probabilitat. Distribucions de probabilitat.

Nom i cognoms: _____ Curs: _____

Per realitzar aquest examen caldrà seguir les indicacions que trobareu en el full adjunt. Heu d'obrir un nou llibre que anomenareu **CONTROL2.XLS** i canviar el nom dels tres fulls que sorten per defecte. Al primer l'anomenareu *Pràctica 1*, al segon *Pràctica 2* i al tercer *Pràctica 3*.

Pràctica 1

Suposem que en una població només el 37 % de persones amb dret a vot són favorables a la gestió municipal de l'alcalde. Se selecciona aleatòriament una mostra de 100 persones i se'ls passa una enquesta, de manera independent a una persona i una altra.

- a) Quina és la probabilitat que a la mostra hi surtin exactament el 37 persones favorables al govern municipal?
- b) Quina és la probabilitat que el nombre de persones de la mostra favorables a la gestió de l'alcalde estigui entre el 32 i 42?
- c) Si l'ajuntament pretén fer una previsió a partir de la mostra dient que "la majoria dels enquestats estaran a favor nostre", quin risc té aquesta predicció?
- d) Quin és l'interval de tolerància (o de confiança) en la realització de l'enquesta que s'ha plantejat en aquest cas si es vol treballar amb un nivell de confiança del 95 %?

[4 punts]

Pràctica 2

Una fàbrica de gènere de punt vol fer samarretes amb referències a un grup de rock de moda, i les pensa vendre entre el jovent de la zona. Vol fer tres talles estàndards: L, XL, XXL. Atès que totes les samarretes són prou amples, el que fa optar per una mida o altra és l'alçada. Per això, ha encarregat un treball estadístic per decidir quin és el model que permet estudiar la distribució de les alçades dels compradors potencials i s'ha arribat a la conclusió que és pertinent la distribució normal, amb mitjana 164,5 cm i desviació estàndard 9,2 cm.

- a) Suposem que la fàbrica ja té els patrons fets i que recomana la talla L fins a 160 cm, la talla XL fins a 180 cm i la talla XXL per als més alts. Amb aquestes indicacions, quina proporció de samarretes de cada tipus és raonable que es fabriqui?
- b) Suposem ara, a la inversa, que per raons de mercat l'empresa creu convenient fabricar el 10 % de samarretes de la talla L, el 65 % de la talla XL i el 25 % restant de la talla XXL. Quins són els límits d'alçades amb què s'ha de dissenyar cada talla?

[4 punts]

Pràctica 3

Al tirar enlaire 300 vegades seguides de forma independent un dau perfectament equilibrat,

- a) Quina probabilitat tenim que surtin 50 sisos?
- b) Quina probabilitat tenim que surtin entre 45 i 54 sisos?

[2 punts]

Indicacions per a realitzar les pràctiques

Pràctica 1

El model per a aquesta experiència aleatòria és la distribució binomial B(n=100;p=0,37). Per tot el que heu treballat a la pràctica anterior, ja sabeu que tenim dues maneres d'enfocar el problema.

- Introduïu les dades del problema en el rang de cel·les A1:B2 del primer full del llibre **CONTROL2.XLS**, és a dir, a la cel·la A1 poseu *Grandària mostra*, a la cel·la B1 el valor 100, a la cel·la A2 poseu *Probabilitat* i a la B2 el valor 0,37.
- Per a resoldre els diferents apartats del problema farem servir dues funcions treballades en les pràctiques informatitzades: **DISTR.BINOM** i **BINOM.CRIT** que trobareu en l'assistent de funcions de l'EXCEL.
- Poseu a la cel·la A4 a) i a la cel·la B4 la resposta, editant la fórmula: =DISTR.BINOM(37; 100; 0,37; 0). [Recordeu que els arguments són: nombre d'èxits de què volem trobar la probabilitat; nombre de proves; probabilitat d'èxit; acumulat o no. Un cop introduida la informació, accepteu.
- Poseu a la cel·la A5 b) i a les cel·les B5 i C5 els resultats obtinguts d'aplicar les fórmules:
 =DISTR.BINOM(42; 100; 0,37; 1) i =DISTR.BINOM(31; 100; 0,37; 1). Poseu el resultat d'aquest apartat a la cel·la D5, resultat que obtindreu fent una simple resta de les dues cel·les anteriors.
- Poseu a la cel·la A6 *c*) i la resposta a la cel·la B6. La resposta l'obtindreu si considerem que se'ns demana que hi hagi majoria, és a dir, 51 persones o més, però això, la distribució Binomial no ho calcula directament. Heu de pensar en l'esdeveniment contrari: P(A) = 1- P(A).
- Poseu a la cel·la A7 d) i les respostes a les cel·les B7 i C7. En aquest cas, s'ha de donar la resposta centrada en la mitjana (μ = n·p), 37 persones. Una manera pràctiva consisteix en buscar el nombre que correspon a una probabilitat acumulada superior al 95 % i el nombre més gran que té una probabilitat acumulada inferior al 5 %. Aquests nombres, que són els extrems de l'interval de tolerància o de confiança, són =BINOM.CRIT(100; 0,37; 0,025) i =BINOM.CRIT(100; 0,37; 0,975). Redacteu la conclusió a partir de la cel·la B8.

Pràctica 2:

El model de probabilitat en aquest cas és el d'una distribució normal de mitjana 164,5 i de desv. estàndard 9,2.

- Escriviu a la cel·la A1 del segon full a) i a les cel·les B1 i C1 els nombres 160 i 180.
- Situeu-vos a la cel·la D1 i activeu Insertar|Función. Escolliu, entre les funcions estadístiques, DISTR.NORM (aquesta funció dóna els valors de la funció de distribució –probabilitat acumulada– de la distribució normal). Al quadre de diàleg corresponent que s'obrirà, poseu B1 a X (valor del qual voleu calcular la probabilitat acumulada), 164,5 a Media, 9,2 a Desv. estándar (dades de la distribució normal amb què treballeu) i, finalment, 1 a Acum. (cosa que vol dir que fareu servir la funció de distribució que dóna la probabilitat acumulada). Accepteu i observeu la fórmula que ha quedat escrita: =DISTR.NORM(B1; 164,5; 9,2; 1). Ja sabeu que, alternativament, també hauríeu pogut escriure directament la fórmula a mà a la cel·la corresponent. Copieu la fórmula a la casella E1.
- Per obtenir els resultat de l'apartat a) només cal editar la fórmula **=E1-D1** a la cel·la F1 i la fórmula **=1-E1** a la cel·la G1. Redacteu la conclusió a patir de la cel·la B2 en els termes que se us demana.
- Situeu-vos a la cel·la A3 i poseu b), Actuareu de manera semblant al que s'ha explicat abans, però amb la funció de l'Excel DISTR.NORM.INV (que vol dir la funció inversa de la funció de distribució que dóna la probabilitat acumulada; donat un nombre entre 0 i 1 retorna el valor que té aquella probabilitat acumulada).
- Per a resoldre l'apartat b), poseu a les cel·les B3 i C3 els nombres 0,1 (equivalent al 10 %) i 0,75 (que resulta de fer 75 % = 10 % + 65 %). A D3 inseriu la funció indicada posant a *Probabilidad* la referència a la cel·la B3 i a *Media i Desv. estàndard* les dades corresponents de la distribució normal del problema. També podeu escriure directament la fórmula resultant, que és =DISTR.NORM.INV(B3;164,5;9,2). Copieu la fórmula a la cel·la E3. Redacteu la conclusió a patir de la cel·la B4 en els termes que se us demana.

Pràctica 3:

El model de probabilitat per aquesta experiència torna a ser la distribució Binomial B(n=300;p=1/6. Per a valors de n relativament grans, podem emprar l'aproximació mitjançant la normal ja que es compleixen amb escreix les condicions per poder emprar l'esmentada aproximació. La mitjana i desviació estàndard que heu de fer servir són:

 $\mu = n \cdot p \ i \ \sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)}$.

- Podeu entrar a la cel·la A1 la n de la distribució binomial, que en aquest cas és 300, i a la cel·la A2 la probabilitat d'èxit), que és 1/6. Ara bé, l'haureu d'escriure com una fórmula =1/6, perquè, altrament, sense el signe = l'Excel ho entendria com una data.
- A la cel·la A3 posarem la mitjana de la distribució normal associada, amb la fórmula =A1*A2 i a la cel·la A4 hi posareu la desviació estàndard del model normal que ens cal fer servir, amb la fórmula =raiz(A1*A2*(1-A2).
- Per resoldre l'apartat a) hem de tenir en compte la correcció de continuïtat, és a dir, p[50 sisos] = p[49,5 < X < 50,5]. Escriviu a A6 a), i entreu a B6 el nombre 50,5 i a C6, 49,5.
- Entreu a D6 la fórmula **=DISTR.NORM(B6;\$A\$3;\$A\$4;1)**. Aquesta és la funció de l'Excel per calcular la probabilitat acumulada d'una normal fins a B6, amb una mitjana igual a A3 i amb una desviació estàndard igual a A4. Copieu la fórmula a E6. Si entreu a la cel·la F6 la fórmula **=D6-E6** ja teniu la solució.
- D'una manera similar, fent servir els valors 44,5 i 54,5 resoldreu l'apartat b). No us oblideu de possar a la cel·la A7 b), i al rang cel·les B7:E7 els corresponents valors o fórmules per tal d'obtenir el resultat a la cel·la F7.

Deseu el llibre en el vostre disquet.