

## EJERCICIOS PROPUESTOS PARA LAS UNIDADES 5, 6, 7, 8, 9 y 10

<b>Asignatura:</b>	Matemática Discreta / Estructuras Discretas.
Profesor responsable de la Asignatura:	Dr. Juan José Moreno García
Tipo de actividad:	Actividad de Evaluación Continua (AEC)
Título de la actividad:	<b>Ejercicios Propuestos temas 5, 6, 7, 8, 9 y 10</b>

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

La realización de esta actividad de evaluación continua va a permitir comprobar los avances realizados por el estudiante mediante la aplicación práctica de los conceptos teóricos desarrollados en las unidades correspondientes. El objetivo que se pretende conseguir es que el estudiante sea capaz de, a partir de un enunciado, encontrar las herramientas de la Matemática Discreta necesarias para resolver el problema y que sea capaz de aplicarlas con éxito.

La evaluación de este trabajo tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Correcta aplicación de las expresiones matemáticas asociadas a cada uno de los enunciados propuestos y relación de conceptos vistos en estas unidades.
- Procedimiento utilizado para llevar a cabo dicha aplicación.
- Conclusión alcanzada con el análisis de los resultados obtenidos en cada caso.

No hay que olvidar argumentar los pasos que se van dando. **No basta con dar simplemente la solución.**

### INSTRUCCIONES PARA LA REALIZACIÓN Y ENTREGA DE LA ACTIVIDAD

#### Criterios de valoración:

Se valorará que la solución dada a cada una de las cuestiones planteadas sea correcta, así como que esté bien argumentada.

Se valorará que las respuestas sean concretas.

Se tendrá en cuenta la correcta redacción, por lo que se pide un cuidadoso uso del idioma y una cuidada presentación, priorizándose una fácil lectura del documento.

#### Entrega y calificación:

La actividad cumplimentada se envía al profesor a través del Buzón de entrega del Aula Virtual. En ese mismo buzón aparece la fecha límite de entrega.

Se recuerda la necesidad de identificar correctamente el documento de entrega de la tarea, indicando nombre y apellidos del alumno en la primera página del documento. El nombre del fichero constará sólo del nombre del alumno, primer apellido y AEC2.

La entrega de la tarea se hará siempre a través de un documento **pdf**, y en ningún momento se aceptarán documentos .doc, docx, .xls o similares, pues el sistema no permite visualizar y corregir documentos de otro tipo. **No se admitirán documentos realizados a mano alzada y escaneados.**

La calificación obtenida, previa corrección y calificación por parte del profesor, se podrá consultar con carácter permanente en el apartado CALIFICACIONES del Aula Virtual.

## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

### PROBLEMA 1:

Hace mucho tiempo, en un país de un planeta desconocido de una lejana galaxia una serie de compañías constructoras tienen sobornado a un gobierno. Hay un gran concurso de obras públicas a realizar y el ministro del ramo se reúne con las 13 compañías principales para el reparto. Pero resulta que al repartir los contratos sobran 2. Varias de las compañías se enfadan porque esperaban más al haber financiado la campaña electoral del partido en el gobierno. Así que estas 6 compañías abandonan la reunión y se van. El ministro hace un nuevo reparto y entonces sobran 6 contratos, pero 2 de las compañías también se enfadan y prometen que nunca más van a financiar al partido. El ministro vuelve a hacer un nuevo reparto y sobra un solo contrato que decide dar a su cuñado. Las empresas que quedan están contentas y prometen al ministro darle un puesto en el consejo de administración una vez acabe la legislatura. ¿Cuántos contratos como mínimo había?

### PROBLEMA 2:



En el año 52 antes de nuestra era se enfrentaron en la batalla de Alesia las legiones romanas contra una confederación de tribus galas. Al mando de Roma estaba el procónsul Cayo Julio César y el lado galo estaba dirigido por Vercingétorix, jefe de los arvernos. Al mando de la caballería romana estaba Marco Antonio. Supongamos que Julio César manda un mensaje cifrado con sistema de tipo César a Marco Antonio. Si el mensaje es *ATACA\_A\_LAS\_TRES*, ¿cómo es el mensaje alfabético resultante si usa la función  $c(n) = n + 3$  mód 28?

Esta batalla fue decisiva para asegurarse la victoria final de los romanos en la larga Guerra de las Galias. Las pocas tribus que continuaron resistiendo fueron vencidas al año siguiente y el territorio conquistado fue conocido como Galia Comata.

Nota: Las clases de codificación son las siguientes:  $_ = 00$ ,  $A = 01$ ,  $B = 02$ ... del alfabeto español e incluyen la Ñ y la W.

### PROBLEMA 3:

a) Calcular el resto de dividir  $6^{720040}$  entre 17.

b) Pasar a hexadecimal, octal y binario el número  $(2020)_{10}$ . Escribir los pasos realizados, las respuestas finales tal cual no serán válidas.

### PROBLEMA 4:

Calcular  $3^{666} \pmod{p}$  con  $p = 5, 11$ , y  $13$ . Con esos resultados calcular

$$3^{666} \pmod{715}$$

### PROBLEMA 5:

Resolver la siguiente ecuación diofántica:

$$1995x + 365y = 25$$

## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

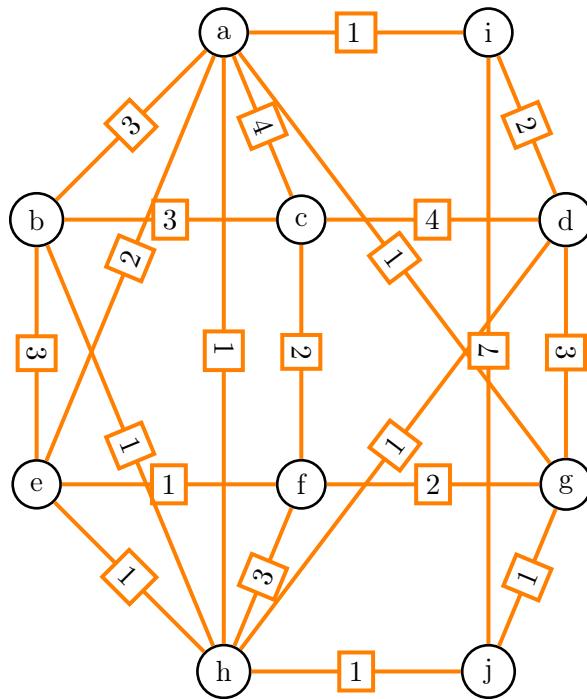
### PROBLEMA 6:

Resolver las siguientes cuestiones:

1. Sea un grafo simple de 6 vértices de grados  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . ¿Es posible tal grafo? Si es así, ¿de cuántas aristas consta?
2. Sea un grafo simple de 6 vértices de grados  $\{3, 2, 2, 2, 2, 3\}$ . ¿Es posible tal grafo? Si es así, ¿de cuántas aristas consta?
3. ¿Cuántos vértices tiene un grafo regular de grado 5 que coste de 15 aristas?
4. ¿Cuántos subgrafos con al menos un vértice tiene  $K_3$ ?
5. ¿Para qué valores de  $n$  y  $m$  el grafo  $K_{n,m}$  es regular?

### PROBLEMA 7:

Argumentar si el grafo abajo representado es completo, regular, bipartito, euleriano, semieuleriano y hamiltoniano. Si cada vértice representa un nodo de comunicación (designados por letras) y las aristas sus posibles conexiones, calcular una posible red de comunicación que tenga el mínimo coste si asumimos que el peso de cada arista (etiquetas cuadradas) es el coste de cada línea de comunicación en miles de euros. ¿Cuánto cuesta dicha red?



## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

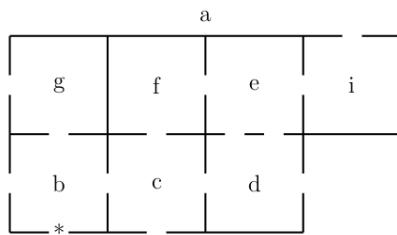
### PROBLEMA 8:

Resolver estas preguntas argumentando las respuestas:

- ¿Cuál es el número de ciclos hamiltonianos que tiene el grafo completo  $K_n$  cuando  $n > 2$ ?
- ¿Cuántos triángulos contiene  $K_n$ ?

### PROBLEMA 9:

A un grupo de amigos le gustaría saber si se puede pasar por cada una de las habitaciones y el espacio que las rodea en la casa de los horrores, cuyo plano se muestra, sin pasar dos veces por la misma puerta, pero pasando por todas. ¿Se puede hacer? Si es posible, ¿cómo? Justificar matemáticamente la respuesta. Se parte desde el exterior  $a$  y se entra por la puerta  $b$ .



### PROBLEMA 10:

Resolver los siguientes problemas:

- a) Expresa las expresión booleanas  $(x + \bar{y})$  utilizando solamente los operadores producto y complemento.
- b) Expresa la función  $F(x, y, z) = x\bar{y}$  utilizando solamente el operador  $\downarrow$ .