Ingreso 2010

Resolución de problemas

Departamento de Ciencias de la Computación

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Universidad Nacional de Rosario
Argentina

Cecilia Manzino

Febrero 2010

1. Introducción

La resolución de problemas es una actividad que los informáticos realizan diariamente. Encontrar el método o técnica a utilizar en la resolusión de un problema específico no es una tarea trivial. Tampoco existe una serie de pasos definidos para hacerlo y hasta puede haber distintas formas de llegar a una solución. Sin embargo, hay algunas recomendaciones útiles a la hora de decidir cómo enfrentar cualquier problema.

En este curso presentaremos algunas técnicas que pueden ser útiles para resolver problemas de distintas índoles, junto con un conjunto de problemas resueltos y otro de problemas propuestos para resolver. La intención del curso no es enseñar conceptos nuevos, sino que el lector desarrolle cierta habilidad para interpretar correctamente el enunciado de un problema y aplicar distintas formas de razonamientos en la resolución del mismo.

2. El proceso de resolución de un problema

Un informático generalmente resuelve un problema mediante la construcción de un programa. Ésta es una tarea compleja que se realiza mediante una serie de pasos ordenados, cada uno de los cuales define una etapa en el desarrollo del programa que provee cierta garantía de que el producto final es correcto. Tales etapas son flexibles en su forma de aplicación y se llevan a cabo mediante la aplicación de ciertas metodologías.

Cuando un programa falla, rara vez es debido a fallas técnicas, la principal causa de errores en los programas es la falta de aplicación de una buena metodología. Una fuerte tendencia, desde hace algunas décadas, es mejorar las metodologías utilizadas en las etapas del desarrollo del software, crear nuevas y concientizar a los profesionales en su utilización adecuada.

Una de las etapas principales del desarrollo del software es la de análisis y especificación, en ella se define de forma precisa el problema que resolverá el programa. Mediante una buena especificación y utilizando los formalismos adecuados se reducen notablemente la cantidad de errores que se cometen en un programa.

Si bien la resolución de los problemas que presentaremos en este curso es una tarea mucho más simple que la construcción de un programa, también conviene realizarse en pasos, aunque estos pasos no siempre produzcan algo concreto. Recordemos que no sólo estamos interesados en la respuesta del problema, sino también en obtener una justificación que ésta es la solución correcta. Al igual que en el desarrollo del software la aplicación de métodologías o técnicas de resolución suele ser conveniente.

Resolveremos los problemas en dos etapas. En la primera analizaremos el problema, es decir, determinaremos qué problema se va a resolver. Aunque esta etapa parezca tiempo mal invertido es fundamental si queremos llegar exitosamente a la solución. Durante la etapa de análisis debemos comprender el problema, obtener los datos relevantes, relacionarlos y razonar sobre ellos.

Para la segunda etapa ya tendremos masticado el problema y comenzaremos a resolverlo. En esta etapa debemos tener en claro que no hay una única manera de resolver un problema. Es muy común encontrar soluciones de un problema muy diferentes entre sí, dado que las mismas dependen siempre del razonamiento empleado por la persona que lo resuelve.

Sin embargo el uso de estrategias de prueba suelen ser útiles para guiar y encarar la resolución de una manera eficiente. Veremos algunos ejemplos de estrategias, las cuales son muy utilizadas en los tipos de problemas dados, pero no descartamos el uso de otros métodos para la resolución.

A continuación presentaremos con mayor detalles cada una de las etapas.

2.1. Primer etapa: Análisis de un problema

Consideraremos los siguientes pasos para el análisis de un problema:

1. Identificar la incógnita del problema.
2. Identificar todos los datos explícitos que sean relevantes.
3. Buscar datos implícitos.

2.2. Segunda etapa: Construcción de la solución

Las siguientes estrategias pueden ayudarnos a resolver el problema. Es posible aplicar más de una de ellas a la vez.

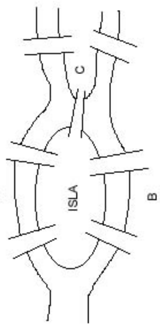
2.2.1. Modelar el problema

Consiste en defenir una representación, generalmente matemática, para el problema dado que permita visualizar mejor los datos y sus relaciones. Para esta representación en general suelen utilizarse definiciones de variables, ecuaciones, conceptos matemáticos y/o gráficos.

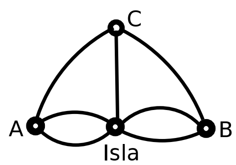
Como ejemplo, veremos modelos presentados para los siguientes problemas:

El primer problema fue propuesto por L. Euler en 1736 en un artículo en el cual presentaba lo que se conoce hoy como teoría de grafos.

Problema de los puentes de Königsberg: *Dos islas en el río Pregel, en Königsberg, se unen entre ellas y con la tierra firme mediante puentes, como se muestra en la figura. La pregunta del problema es la siguiente: Empezando en cualquier lugar (A, B, C o ISLA), ¿es posible caminar sobre cada puente exactamente una vez y regresar a la posición inicial?*



Modelo: La configuración de los puentes se puede modelar mediante el siguiente dibujo:



donde los puntos representan las pocisiones, y los arcos que los unen los puentes.

Con esta representación, el problema se reduce a la siguiente pregunta: ¿es posible recorrer los siete arcos con un lápiz sin levantarlo y pasando solamente una vez sobre cada arco?

A partir del modelo dado se llega rápidamente a la solución. Veamos ahora un modelo para otro problema.

Problema del vino y el agua: *Se tienen dos vasos iguales, uno contiene vino y el otro agua. Los dos tienen la misma cantidad de líquido. Se vierte una cuchara del vaso de vino al vaso de agua y se revuelve. Luego, se toma una cuchara del vaso que contiene la mezcla de agua y vino, y se vierte en el vaso de vino. ¿Hay más agua en el vino o vino en el agua?*

Modelo:

Llamamos A al vaso de agua y V al vaso de vino. Con estos nombres definimos las variables:

a: cantidad de agua que quedó en el vaso A luego del proceso.
a': cantidad de agua que quedó en el vaso V luego del proceso.
v: cantidad de vino que quedó en el vaso V luego del proceso.
v': cantidad de vino que quedó en el vaso A luego del proceso.

De los datos del problema se tienen las siguientes ecuaciones:

$$a + v' = v + a'$$
$$a + a' = v + v'$$
$$a + v' = a + a'$$

La primera igualdad es cierta dado que las cantidades finales de líquido en cada vaso luego del experimento son las mismas. La segunda es cierta ya que las cantidades iniciales de líquido en cada vaso eran las mismas. Por último, la tercera es cierta porque en el vaso A la cantidad de líquido que había antes del experimento es la misma que al finalizar el experimento.

El sistema de ecuaciones proporciona un modelo del problema, a partir del cual se obtiene la solución trabajando con éste.

El siguiente es un problema que proponemos resolver mediante la construcción de un modelo.

Problema propuesto: Carolina y Ricardo van a una fiesta con otras tres parejas. En esta fiesta hubo muchos apretones de manos, pero nadie estrechó la mano de su pareja; nadie estrechó su propia mano y nadie dio la mano más de una vez a otra persona. Antes de salir de la fiesta, Carolina preguntó a las otras siete personas a cuántas personas habían dado la mano. Ella recibió una respuesta diferente de cada uno. ¿Cuántas veces dio Carolina la mano en esta fiesta? ¿Cuántas veces lo hizo Ricardo?

2.2.2. Dividir el problema en subproblemas más simples

Esta técnica se basa en la resolución de un problema dividiéndolo en dos o más subproblemas de igual tipo o similar, donde la solución del problema original se obtiene combinando las soluciones de cada uno de estos subproblemas.

Suele aplicarse en problemas que puedan ser divididos en instancias más pequeñas del mismo y cuyas soluciones se obtienen de forma directa.

La resolución de un problema mediante esta técnica consta fundamentalmente de 3 pasos:

1. Plantear el problema el problema de forma que pueda ser descompuesto en k subproblemas del mismo tipo pero de menor tamaño.

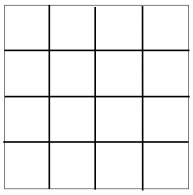
2. Resolver todos los subproblemas.

3. Combinar las soluciones obtenidas en el paso anterior para construir la solución del problema original.

En ciencias de la computación, esta técnica se conoce con el nombre "divide y vencerás" y es utilizada como paradigma de diseño de algoritmos.

Veremos un ejemplo de su aplicación.

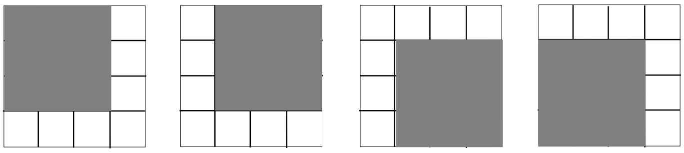
Problema de cuadrados: *Supongamos que tenemos un tablero, de* 4×4 *cuadraditos, como el que se muestra en la figura. Queremos saber cuántos cuadrados pueden formarse usando los lados de los cuadraditos.*



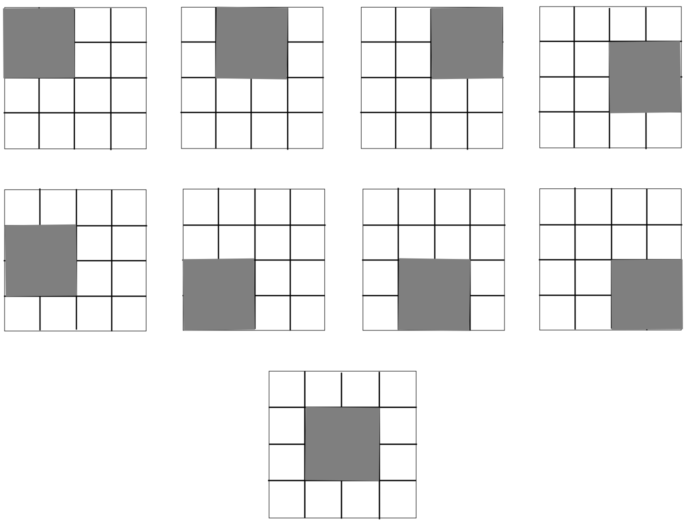
Solución: Dividiremos el problema en 4 subproblemas, donde cada uno de ellos es una instancia del problema original de la forma: "Cantidad de cuadrados de lado x que pueden formarse", con x variando de 1 a 4 en cada subproblema.

Para $x = 4$ la respuesta es inmediata, hay un solo cuadrado de longitud 4, el tablero.

Para $x = 3$ existen 4 cuadrados.



Para $x = 2$ hay 9 cuadrados.



Finalmente, para $x = 1$ hay 16 cuadrados, que son los 16 cuadraditos que forman el tablero.

Uniendo estos resultados, pueden formarse $1+4+9+16 = 30$ cuadrados con los lados de los cuadraditos.

Para ejercitar esta técnica proponemos la resolución del siguiente problema.

Problema propuesto: La selección argentina de handball cuenta con 13 jugadores. De los cuales 6 juegan sólo como laterales, 2 sólo como arqueros y 5 jugadores que pueden jugar en cualquiera de las demás posiciones. ¿De cuántas formas el DT puede elegir a los 7 titulares si el equipo tiene que tener un solo arquero y exactamente 2 laterales?

2.2.3. Razonar hacia atrás

Esta técnica suele aplicarse en general, en problemas que describen una situación final y la incógnita es la situación inicial a partir de la cual, luego de realizar ciertas operaciones, se alcanza la situación final.

Su aplicación consiste en partir de la descripción de la situación final y continuar describiendo cada situación intermedia, a la cual se llega mediante la aplicación de las operaciones inversas, hasta llegar a la situación inicial.

En el ejemplo siguiente la situación descripta en cada paso de la resolución es la cantidad de figuritas que tienen Juan, Nicolás y Tomás.

Problema de figuritas: *El lunes Juan regaló a sus amigos Nicolás y Tomás tantas figuritas como cada uno de ellos tenía. Al día siguiente Nicolás hizo lo mismo, regaló a Juan y a Tomás tantas figuritas como tenían cada uno. El jueves, Tomás decidió copiar a sus amigos y regaló a ellos tantas figuritas como cada uno tenía. Cuando deciden pegar sus figuritas al álbum cada uno de ellos tiene 16. ¿Cuántas figuritas tenían inicialmente?*

Comenzamos describiendo la situación final:

Juan: 16
Nicolás: 16
Tomás: 16

La situación previa a ésta ocurre el jueves cuando Tomás regala las figuritas a sus amigos, la cual puede describirse de la siguiente manera:

Juan: 8
Nicolás: 8
Tomás: 32

Ahora pasamos a la situación previa al jueves, que ocurre el día martes:

Juan: 4
Nicolás: 28
Tomás: 16

Por último, llegamos a la situación inicial, la cual provee la solución al problema:

Juan: 26
Nicolás: 14
Tomás: 8

Proponemos resolver el siguiente problema utilizando la técnica "Razonar hacia atrás":

Problema propuesto: Para viajar a Santa Fé Pablo carga el tanque de su auto con el doble de nafta que tenía. Al llegar a la primer estación de servicio gastó 3/4 de la nafta que llevaba y vuelve a cargar el tanque con 200L más de nafta. Llega a destino usando 2/3 de la nafta que tenía antes de cargar la última vez y le quedan 75L. ¿Cuánta nafta gastó en el viaje?

2.2.4. Formular hipótesis

Cuando es imposible avanzar hacia una solución a partir de los datos resulta conveniente formular una conjetura o hipótesis. Al tratarse de una conjetura puede ser que ésta sea verdadera o no. Si llegamos a una contradicción entonces sabremos que la conjetura es falsa y debemos retroceder hasta el paso en el cual supusimos que era cierta. Si no seguramente llegamos a una solución o a un punto en el cual debemos formular una nueva hipótesis para continuar.

En problemas en los cuales puede haber más de una solución y tenemos que hallar todas ellas es importante explorar todas las alternativas posibles. Es decir que si suponemos cierto algo y llegamos a una solución también debemos suponer lo contrario y ver qué ocurre.

Veremos cómo aplicar esta técnica en dos ejemplos lógicos:

Problema: *Un rey tenía exactamente dos hijos. Un día, un hechicero secuestró a ambos, y les dijo que le dijeran quién era el primogénito. El hijo Alberto dijo "Yo soy el primogénito". El hijo Bernardo dijo "Yo soy el segundo hijo". Si se sabe que al menos uno de ellos miente, ¿quién miente?*

Solución: Suponemos cierto que Alberto miente, entonces es falso que él es el primogénito, y como el rey tiene sólo dos hijos, Alberto es el segundo hijo y Bernardo el primogénito. Con este resultado, los dos hijos estarían mintiendo.

Dado que no sabemos si existen más soluciones, suponemos ahora lo contrario, es decir que Alberto dice la verdad. Por lo tanto Alberto es el primogénito y Bernardo el segundo hijo. Pero esta situación no es posible ya que no se cumple que al menos uno de los dos miente.

Concluímos entonces que ambos hijos mienten.

Problema: *Detrás de una de tres puertas hay un millón de pesos. La primer puerta tiene un cartel que dice: "No está en la segunda puerta", la segunda puerta tiene un cartel que dice: "No está aquí", y la tercer puerta tiene un cartel que dice: "Está aquí". Se sabe que al menos uno de los 3 enunciados es verdadero y al menos uno es falso. ¿Detrás de qué puerta está el millón?*

Solución: Sabemos que el millón está en alguna de las 3 puertas, por lo tanto tendremos que analizar sólo 3 casos, que el millón esté en la 1º, en la 2º o en la 3º puerta.

Comenzamos suponiendo que el millón está en la 3º puerta. Con esta afirmación los 3 carteles serían verdaderos y no se cumpliría que al menos uno es falso.

Suponemos entonces que el millón está en la 2º puerta. Así tendríamos que los tres enunciados serían falsos, lo cual también es contrario a los datos dados.

Si suponemos que el millón está en la 1º puerta los dos primeros carteles serían verdaderos y el último falso. Ahora sí se cumple que hay al menos un cartel verdadero y al menos uno falso. Por lo tanto la respuesta es que el millón está en la 1º puerta.

Problema propuesto: Un comerciante telefoneó a la policía para decir que su tienda había sido robada. Se capturaron 4 sospechosos A, B, C y D, y se establecieron los siguientes hechos:

i- Si A es culpable, entonces B también lo es.

ii- Si B es culpable entonces o bien C es culpable o A es inocente.

iii- Si D es inocente entonces A es culpable y C inocente.

iv- Si D es culpable, también lo es A.

¿Puede determinarse quienes son culpables?

2.2.5. Búsqueda exhaustiva de la solución

Para realizar una búsqueda exhaustiva de la solución debemos comenzar por encontrar el espacio de búsqueda, es decir, el conjunto de todas las posibles soluciones candidatas al problema. Podemos comenzar por definir un espacio de búsqueda extenso y utilizar las pistas o restricciones de la solución para achicar este conjunto, o comenzar por un subconjunto de este espacio e ir extendiéndolo de a poco. En muchos problemas resulta conveniente elegir primero la restricción que más disminuye el espacio de búsqueda.

Veamos cómo aplicar esta técnica en un problema.

Problema de sombreros: *Tres prisioneros, uno con vista normal, un tuerto y un ciego, están en una cárcel. El sádico guardia, para divertirse, dice que les dara un problema, y el que lo resuelva quedará libre. Les dice que tiene cinco sombreros, con un círculo marcado al frente de forma tal que el que tiene el sombrero puesto no puede ver el círculo, pero los demás pueden verlo sin problema. Hay tres sombreros con un círculo blanco y dos con un círculo rojo. El guarda apaga la luz, elije tres sombreros y se los pone a los prisioneros. Luego prende la luz, y les dice que si adivinan el color del círculo de su sombrero, saldran libres, pero si adivinan mal, los matará de inmediato. Si no pueden adivinar, no pasa nada. Le da la primera oportunidad al prisionero que ve bien, el cual mira los otros dos sombreros, y decide no arriesgarse. Luego, le da la oportunidad al tuerto, el cual prefiere tampoco arriesgarse. Con lo cual el guarda dice, "bueno, volvamos a las celdas". El ciego inmediatamente dice : "que, ¿y yo no puedo adivinar?". El guarda se ríe, y le dice que puede si quiere. El ciego adivina correctamente y sale libre. ¿De qué color era su sombrero?*

Escribiremos primero todas las soluciones candidatas al problema, la cuales serán ternas donde la primer componente representa el color del sombrero del prisionero con vista normal (utilizaremos una letra b para denotar el color blanco y r para el color rojo), la segunda componente representa el color del sombrero del prisionero tuerto y la tercera el del ciego.

El espacio de búsqueda quedaría definido así,

$$S = \{(b, b, b); (b, b, r); (b, r, b); (b, r, r); (r, b, b); (r, b, r); (r, r, b); (r, r, r)\}$$

Comenzaremos ahora a eliminar las ternas que no son soluciones del problema.

Dado que sólo hay 2 sombreros color rojos la última terna no es factible.

De las restantes descartamos también la cuarta y la sexta terna. La cuarta porque sabemos que el prisionero de vista normal no arriesgó, y lo hubiese hecho si veía que los demás prisioneros tenían sombrero rojo. La sexta la descartamos por una razón similar, el prisionero tuerto no arriesgó y habría arriesgado el color blanco si veía dos sombreros rojos.

El espacio de búsqueda queda reducido al siguiente conjunto:

$$S = \{(b, b, b); (b, b, r); (b, r, b); (r, b, b); (r, r, b)\}$$

Aquí vemos que el prisionero ciego tiene sombrero de color rojo sólo en la segunda terna. Pero ésta tampoco es una solución, ya que el prisionero tuerto no arriegó sabiendo que el prisionero de vista normal no arriegó, lo cual significa que este último no vió 2 sombreros rojos.

Quedan entonces 4 soluciones posibles. En todas ellas el prisionero ciego tiene sombrero color blanco.

Si bien este método nos sirvió para encontrar una solución al problema dado, no siempre conviene utilizarlo, en algunos casos, como el que veremos a continuación, puede hasta desviarnos de la solución del problema.

Problema del tablero de ajedrez: *Supongamos que tenemos 32 fichas de dominó y un tablero de ajedrez, el cuál tiene 64 casillas (32 blancas y 32 negras). Con todas las fichas de dominó podemos cubrir el tablero de ajedrez sin que quede ninguna casilla libre, cada ficha cubriría exactamente 2 casillas. Supongamos ahora que se recortan las dos casillas de los extremos de una de las diagonales, con lo cual el tablero queda con 62 casillas. Dado que podíamos cubrir las 64 casillas con 32 fichas ya no necesitamos todas las fichas para cubrir el tablero de 62 casillas, por lo tanto nos quedamos con 31 fichas. ¿Podemos distribuir de alguna manera las 31 fichas para cubrir el nuevo tablero?*

Si realizamos varios intentos para acomodar las fichas de dominó veremos que nunca encontraremos una forma, aunque inspeccionemos todo el espacio de búsqueda. Como se trata de un espacio muy grande, seguramente busquemos distintas estrategias para tratar de cubrir el tablero, por ejemplo, cubrir primero las filas, colocar una ficha en forma vertical y otra horizontal intercaladamente, etc, pero sólo perderíamos el tiempo, ya que la respuesta al problema es que no se puede, y no podemos demostrar que es imposible mostrando los casos particulares con los que hemos fallado.

El argumento que demuestra que no se pueden ubicar las fichas para cubrir el tablero es el siguiente: Al sacar dos casillas del tablero correspondientes a alguna de las diagonales, el tablero quedó con 2 casillas negras menos o con 2 casillas blancas menos. Cada ficha de dominó puede cubrir una casilla negra y otra blanca, pero no dos casillas del mismo color. Como el tablero no tiene la misma cantidad de casillas negras que blancas es imposible cubrir sus 62 casillas con 31 fichas.

No será conveniente utilizar este método en problemos en los que el espacio de búsqueda sea muy grande o imposible de representar.

Proponemos utilizar esta técnica para resolver el siguiente problema:

Problema propuesto: Un encuestador se dirige a una casa donde es atendido por una mujer: - ¿Cantidad de hijos? - Tres, dice ella. - ¿Edades? - El producto de las edades es 36, y la suma es igual al número de la casa vecina, dice ella. El encuestador se va; pero al rato vuelve y le dice a la mujer que los datos que le dio no son suficientes: la mujer piensa y le dice: - Tiene razón, la mayor estudia piano. Esto es suficiente para que el encuestador sepa las edades de los hijos. ¿Cuáles son esas edades?

3. Problemas propuestos

Aquí te presentamos una amplia cantidad de problemas donde podrás ejercitar las técnicas de la sección anterior. Te sugerimos que antes de comenzar a escribir la resolución de cada problema tengas presente la etapa de análisis.

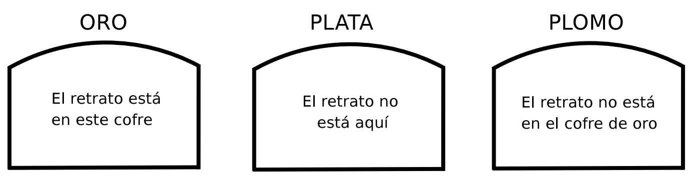
1. Un entrenador de fútbol debe planear un calendario para cinco equipos de su liga. Si cada equipo juega contra otros dos, ¿cuál podría ser un calendario posible?

   Si los equipos fuesen 10 y cada uno debe jugar con otros 4, ¿cuál sería un calendario posible?

   Sugerencia: Diseñe un modelo que permita resolver el ejercicio en no más de 5 minutos.

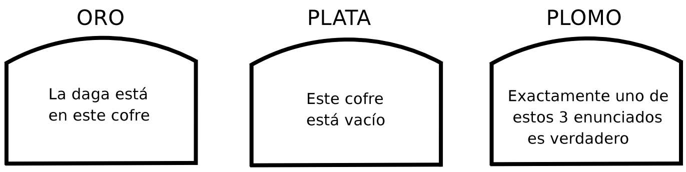
2. Porcia tenía tres cofres, uno de oro, otro de plata y otro de plomo, dentro de uno de los cuales estaba su retrato. El pretendiente tenía que elegir uno de los cofres y si tenía suerte elegiría el que tenía el retrato, pudiendo así pedir a Porcia por esposa.

   Los cofres tenían las siguientes inscripciones:



Porcia explicó al pretendiente que de los tres enunciados, a lo sumo uno era cierto. ¿Cuál cofre debe elegir el pretendiente?

3. Suponiendo que el pretendiente pasara la primer prueba, adivinando en qué cofre estaba el retrato, se le conducía a otra habitación en la que había otros tres cofres. Porcia dijo al pretendiente que uno de los cofres tenía una daga y los otros estaban vacíos. Para alcanzar su mano tenía que escoger uno de los vacíos. Las inscripciones de los cofres eran las siguientes:



¿Qué cofre debía elegir el pretendiente si quería alcanzar la mano de Porcia?

4. Un comerciante viaja al trabajo todos los días usando el mismo tren, que sale de la misma estación y que tiene los mismos horarios tanto de ida como de vuelta. Su esposa lo lleva a la mañana a la estación y luego lo pasa a buscar en su coche a las 5 de la tarde.

   Un día, el comerciante termina su trabajo más temprano y toma un tren que lo deja en la estación a las 4 de la tarde. Como el día está lindo decide caminar por la calle que usa ella para ir a buscarlo. En el trayecto se encuentran, el hombre sube al auto y llega a su domicilio 10 minutos antes de lo habitual.

   ¿Puede determinar cuánto tiempo caminó el comerciante cuando encontró a su esposa?

5. Pablo colecciona monedas de España, Francia y Grecia. Tiene monedas de 5 centavos, de 10 centavos y de 50 centavos, y tiene en total menos de 100 monedas. El lunes vendió tres monedas de Francia y compró tres de España, pero con los mismos valores que tenían las que vendió. El martes vendió seis monedas de 10 centavos y compró seis monedas d 5 centavos pero exactamente de los mismos países que las que vendió. En su nueva colección:

   - La cantidad de monedas de España es igual a la cantidad de monedas de Francia e igual al triple de la cantidad de monedas de Grecia.

- La cantidad de monedas de 5 centavos es igual a la cantidad de monedas de 10 centavos e igual a seis veces la cantidad de monedas de 50 centavos.

¿Cuántas monedas de cada país tenía la colección inicial de Pablo y cuántas monedas de cada valor tenía la colección inicial de Pablo?

6. ¿Cuál de estas diez frases es verdadera?

   a- Exactamente una de estas diez frases es falsa.

   b- Exactamente dos de estas diez frases son falsas.

   c- Exactamente tres de estas diez frases son falsas.

   d- Exactamente cuatro de estas diez frases son falsas.

   e- Exactamente cinco de estas diez frases son falsas.

   f- Exactamente seis de estas diez frases son falsas.

   g- Exactamente siete de estas diez frases son falsas.

   h- Exactamente ocho de estas diez frases son falsas.

   i- Exactamente nueve de estas diez frases son falsas.

   j- Exactamente diez de estas diez frases son falsas.

7. Un club consta de seis hombres y siete mujeres. Se quiere formar un comité de 3 hombres y 4 mujeres. ¿De cuántas formas puede elegirse este comité?

8. Al anotar un importante número telefónico, se han omitido por descuido las tres últimas cifras. Si se informa que el número termina en 2 o en 11, y que los dígitos desconocidos son todos distintos, ¿cuántas llamadas serán necesarias en el peor caso?

9. Una isla está habitada solamente por dos tipos de personas, caballeros, que siempre dicen la verdad, y pícaros, que siempre mienten.

   A y **B** son dos habitantes de esta isla. Si **A** dice lo siguiente: "Yo soy pícaro, pero **B** no lo es". ¿Qué son **A** y **B**?

10. Dos personas de la isla donde sólo viven caballeros y pícaros se dicen del mismo tipo si ambas son caballeros o ambas pícaros. **A**, **B** y **C** son 3 habitantes de esta isla. **A** y **B** dicen lo siguiente:

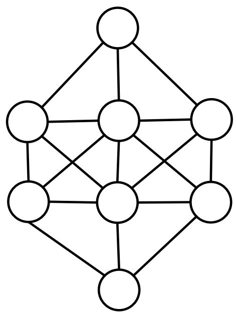
    A: **B** es pícaro.

    B: **A** y **C** son del mismo tipo.

    ¿Qué es **C**?

11. Héctor pide una figurita a Mario y éste le responde: “si yo te diera una figurita, tu tendrías doble cantidad que yo. Mejor me das una tú a mí y así tendremos igual cantidad los dos”. ¿Cuántas figuritas tenía cada uno?

12. Se tiene el siguiente dibujo:



El objetivo del problema es distribuir los primeros 8 números naturales en los círculos del dibujo, de manera tal que no haya ningún par de números consecutivos unidos por un segmento. ¿Es posible?

13. Se tienen cinco casas de cinco colores diferentes. En cada una de las casas vive una persona con una nacionalidad distinta. Cada uno de los dueños bebe un determinado tipo de bebida, fuma una determinada marca de cigarrillos y tiene una determinada mascota. Ningún dueño tiene la misma mascota, ni fuma la misma marca de cigarrillos ni bebe la misma bebida.

La pregunta es: ¿quién es el dueño del pececito?

Claves:

a- El británico vive en la casa roja.
b- El sueco tiene un perro como mascota.
c- El danés toma té.
d- La casa verde está inmediatamente a la izquierda de la casa blanca.
e- El dueño de la casa verde toma café.
f- La persona que fuma Pall-Mall tiene un pájaro.
g- El dueño de la casa amarilla fuma Dunhill.
h- El que vive en la casa del centro toma leche.
i- El noruego vive en la primera casa.
j- La persona que fuma Blends vive junto a la que tiene un gato.
k- La persona que tiene un caballo vive junto a la que fuma Dunhill.

l- El que fuma Bluemasters bebe cerveza.

ll- El alemán fuma Prince.

m- El noruego vive junto a la casa azul.

n- El que fuma Blends tiene un vecino que toma agua.

14. Un florista le entregó a un señor un ramo de flores que contenía rosas de distintos colores: rojas, azules y blancas. Un par de días después el señor pasó por el local a pagar pero el florista había perdido el papel con los gastos. Recordaba algunos datos, sabía que había puesto al menos 2 rosas de cada color, que había 100 rosas si uno sumaba las rojas y las blancas, 53 rosas si sumaba las blancas y las azules y menos de 53 rosas si sumaba las azules y las rojas. ¿Es posible con estos datos saber cuántas rosas había de cada color?

15. Tres personas sospechosas de asesinato **A**, **B** y **C**, fueron interrogadas. Luego del interrogatorio de obtuvieron los siguientes datos:

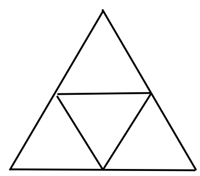
    a) Nadie fuera de **A**, **B** y **C** está implicado en el asesinato.

    b) **A** no trabaja nunca sin contar con al menos un cómplice.

    c) **C** es inocente.

    ¿Es B inocente o culpable?

16. Un triángulo equilátero se divide en cuatro triangulitos equilateros iguales (ver figura). Quedan determinados 9 segmentos que son lados de triangulitos. Distribuir los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 en los lados de los triangulitos, sin repeticiones, de modo que la suma de los tres números correspondientes a cada triangulito sea siempre la misma.



17. En la lotería provincial los participantes deben elegir cinco números entre el 1 y el 34 y un número entre el 1 y el 13. Mientras que en la lotería local eligen cuatro números del 1 al 34 y dos números del 1 al 20. Teniendo en cuenta que en cada lotería gana la boleta que acierta los 6 números, ¿en qué lotería (provincial o local) hay más posibilidades de ganar?

18. En un tablero 3x3 colocar los números del 1 al 9 de forma que cada fila, columna y diagonal sume 15.

Referencias

[1] Adrián Paenza: *Matemática . . . ¿estás ahí?*, Siglo XXI Editores Argentinos y Universidad Nacional de Quilmes, 2005.

[2] Adrián Paenza: *Matemática . . . ¿estás ahí? Episodio 2*, Siglo XXI Editores Argentinos y Universidad Nacional de Quilmes, 2006.

[3] Adrián Paenza: *Matemática . . . ¿estás ahí? Episodio 3.14*, Siglo XXI Editores Argentinos y Universidad Nacional de Quilmes, 2007.

[4] Ralph P. Grimaldi: *Matemáticas Discreta y Combinatoria*, Addison Wesley, 1997.

[5] Richard Johnsonbaugh: *Matemáticas discretas*, Printice-Hall, 1999.

[6] Raymond Smullyan: *¿Cuál es el nombre de este libro?*, Printice-Hall, 1978.

[7] Sonia V. Rueda, Alejandro J. García: *Análisis y Comprensión de Problemas*. Departamento de Cs. e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur, 2002.

[8] *Resolución de problemas*. Facultad de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río cuarto, 2006.