ANEXO I

Comienzo del diálogo entre Sócrates y el esclavo

Sócrates: - (Al esclavo) Dime, muchacho, ¿sabes que este espacio es cuadrado? (Se supone que Sócrates va trazando en el suelo, con un bastón, las figuras necesarias a lo que quiere demostrar, en este caso, la Fig. 23).

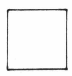


Figura 23

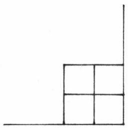


Figura 24

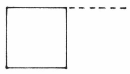


Figura 25

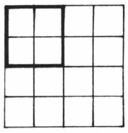


Figura 26

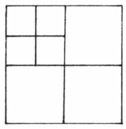


Figura 27

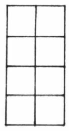


Figura 28

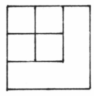


Figura 29

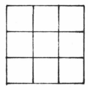


Figura 30

Esclavo: - Sí.

S. - ¿Y que en un espacio cuadrado las cuatro líneas que estas viendo son iguales?.

E: - Sin duda.

S: - ¿Y que estas otras dos líneas que la atraviesan por el centro lo son también? (Fig. 11).

E. – Sí.
F.

S: - ¿Y no podrá ser un espacio de esta clase mayor o menor?.

E: - Por supuesto.

S: - ¿Y si diéramos a este lado dos pies de longitud y a este otro otros dos pies igualmente, cual sería la dimensión del todo? (Fig. 24).

Considera la cosa de este modo: Si este lado tuviese dos pies y este otro uno solo, ¿no es cierto que el espacio sería de una vez dos pies? (Fig. 12).

E: - Claro.

S: - Mas puesto que el segundo lado tiene también dos pies ¿no dará como resultado dos veces dos?.

E: - En efecto.

S: - ¿Tiene entonces el espacio dos veces dos pies?.

E: - Sí.

S: - ¿Y cuánto es dos veces dos pies?. Haz el cálculo y dímelo.

E: - Cuatro, Sócrates.

S: - ¿Y no podríamos tener otro espacio doble de éste, pero semejante, cuyas líneas fuesen también iguales?.

E: - Sí.

S: - ¿Y cuántos pies tendría?.

E: - Ocho.

S: - Pues bien, procura ahora decirme cuál sería la longitud de cada línea en este nuevo espacio. En éste la línea tiene dos pies, ¿cuántos tendría el segundo, que sería doble?.

E: - Es evidente Sócrates, que tendría el doble.

S: - Vamos a ver: dices que una línea doble da nacimiento a un espacio dos veces mayor, ¿no es cierto?. Date bien cuenta de lo que digo. No hablo de una superficie más larga de un lado que de otro, sino de una superficie como ésta, igual en todos sentidos, pero con una extensión doble, de ocho pies. Dime ahora si sigues creyendo que resultará de hacer la línea doble.

E: - Tal sigo creyendo, sí.

S: - ¿Quedará esta línea (Fig. 25) que ves aquí doblada si le añadimos partiendo de aquí otra de una longitud igual?.

E: - Sin duda.

S: - ¿Y no será sobre esta nueva línea sobre la que quedará construida la superficie de ocho pies si trazamos cuatro líneas semejantes?.

E: - Sí.

S: - Tracemos, pues, las cuatro líneas, tomando a esta por modelo. He aquí la superficie que dices ha de tener ocho pies, ¿no es cierto? (Fig. 26).

E: - Sin duda.

S: - ¿Y acaso este espacio no equivale a estos otros cuatro, cada uno de los cuales es igual al primero, es decir al de cuatro pies? (Fig. 27).

E: - Sí.

S: - Entonces, ¿cuál es la extensión de este último? ¿No será cuatro veces mayor?.

E: - Forzosamente.

S: - Y es que tal vez una cosa cuatro veces más grande que otra es el doble que ella?.

E: - ¡No, por Zeus!

S: - ¿Qué será, pues?.

E: - El cuádruplo.

S: - Por consiguiente, doblando la línea, no obtienes una superficie doble, sino cuádruple.

E: - Es verdad.

S: - Pero cuatro veces cuatro, ¿no son dieciséis?.

E: - Sí.

S: - Con qué línea obtendremos, pues, una superficie de ocho pies? Porque, ¿no nos da ésta última una superficie cuádruple de la primera?.

E: - Sí.

S: - ¿Y ésta otra, que es la mitad de larga, no nos da cuatro pies de superficie? (Fig. 11).

E: - Evidente.

S: - ¿Entonces? Porque indudablemente la superficie de ocho pies (Fig. 28) es doble que ésta de cuatro (Fig. 11) y la mitad de ésta de dieciséis (Fig. 26) ¿no es cierto?.

E: - Sin duda alguna.

S: - Muy bien. Pues sigue respondiéndome a tu juicio. Vamos a ver: ¿no tenía nuestra primera línea dos pies y cuatro la segunda?.

E: - Sí.

S: - Luego para un espacio de ocho pies hará falta una línea mayor que ésta, que es de dos pies, y más corta que ésta , que es de cuatro ¿no te parece?.

E: - Sí.

S: - Pues vamos a ver que longitud tendrá, a tu juicio.

E: - Tres pies.

S: - Para que tenga tres pies de largo no tendremos sino que añadir a ésta (se refiere a unos de los lados del cuadrado de la Fig. 11) la mitad de su longitud: o sea dos pies más un pie. Y en seguida a partir de aquí, otros dos pies más un pie, con lo que obtendremos el cuadrado que pedías (Fig. 29).

E: - Es claro.

S: - Pero si el espacio tiene tres pies de largo y tres de ancho, ¿no tendrá la superficie resultante tres veces tres pies?.

E: - Así me parece.

S: - ¿Pero cuanto es tres veces tres?

E: - Nueve (Fig. 30).

S: - ¿Y cuántos pies habría de tener esta superficie para que fuese doble de la primera?.

E: - Ocho.

S: - Luego la línea de tres pies tampoco nos da una superficie de ocho.

E: - Evidentemente no.

S: - Pues cuál es entonces? Pero procura decírmelo exactamente. Y si te es más cómodo que calcularla hacerla prácticamente, hazla.

E: - ¿Por Zeus!, Sócrates, no sé ni de una manera ni de otra.

ANEXO II

Algunos problemas de los planteados en el "concurso de razonamiento"

1. Pipo y Nino son hermanos gemelos. Uno de los dos –pero no se sabe cuál- miente siempre, mientras que el otro siempre dice la verdad. Me acerco a uno de los gemelos y le pregunto:

   - ¿Nino es el que miente?
   - Sí - me responde.

   ¿Con cuál de los dos gemelos hablé, con Nino o con Pipo?.

2. Un encuestador va a una casa de familia y le pregunta a la señora cuantos hijos tiene y cuáles son sus edades. La señora le contesta "tengo tres hijos, el producto de sus edades es 36 y la suma es igual al número de la casa de al lado". El hombre se va y al rato vuelve a pedirle otro dato y la señora le dice que el hijo menor le rompió el jarrón que le regalaron cuando se casó hace siete años. ¿Qué edad tiene cada hijo?.

3. Yo tengo seis hijos. Cada hijo tiene una hermana. ¿cuántos hijos tengo?

4. Se quiere unir cinco trozos de cadena de tres eslabones cada uno (A) de modo de formar una cadena de 15 eslabones (B). ¿Cómo hacer el trabajo de modo que se rompa y suelde lo menos posible?

5. En una cocina con piso ondulado se pregunta si es posible encontrar como ubicar una mesa de cuatro patas sin que se mueva si es que el piso no guarda simetría en sus ondulaciones.

6. Santiago y Carlos alquilan un auto para hacer un viaje, pero Carlos desciende exactamente en la mitad del recorrido de ida. Cuando Santiago regresa, recoge a Carlos y juntos terminan el viaje. El alquiler del auto asciende a $ 120. ¿Cuánto debe pagar cada uno de los amigos?.

7 En un restaurante se produjo un envenenamiento con vino, al llegar el comisario, se encontró con que en la bodega había 128 marcas distintas de vino con lo que para determinar qué marca de vino contenía el veneno, debería realizar un número grande de análisis (o sea 128). Por lo tanto llamo a un matemático para ver si era posible descubrir la marca del vino, sin la necesidad de realizar tan grande cantidad de análisis, que son muy costosos. El matemático enseguida le explicó un método que le permitía determinar la marca envenenada con la realización de muchos menos análisis. ¿Cuál fue el método?.

8. Un hombre blanco, con un par de zapatos blancos, un hombre negro, con un par de zapatos negros y un piel roja con un par de zapatos rojos. En un gesto de confraternidad deciden intercambiarse el calzado, de modo que cada uno use zapatos de dos colores que no son los suyos. ¿Cuántos pies calzados serán necesarios ver para saber con certeza qué color de zapatos lleva cada uno de estos hombres en cada uno de sus pies? (o sea ¿qué color en el pie derecho y qué color en el izquierdo?).

9. Una tribu de caníbales se dispone a devorar a un misionero, pero antes le dan la posibilidad de elegir como va a ser comido. El misionero puede formular un deseo, si lo que dice es verdadero lo van a comer asado, y si lo que dice es falso lo van a comer hervido. El misionero formula un deseo que hace imposible que se cumplan las condiciones establecidas por los caníbales. ¿Qué deseo formuló el misionero?.

10. Expedición: Planeta L. Biólogo: Profesor K.
    Informe: "El tercer día vimos seres extraños. Aunque tienen veinte dedos en total, como nosotros, tienen una extremidad menos y un dedo más en cada extremidad, lo que les da por cierto, un aspecto espantoso". ¿Cuántas extremidades tienen los seres del planeta L?.

Referencias:

- Poniachik, J. y L.: "Cómo jugar y divertirse con su inteligencia". Altalena. Madrid. 1979.

- Dalmasso, J.A.: “Desafíos Matemáticos”. Desafíos Editores S.A. Buenos Aires.

- Sección “Juegos Matemáticos” de la revista “Investigación y Ciencia”, edición en español de “Scientific American”.

ANEXO III

Problemas "de transicion"

1. Un oso se dirige del punto A en que se encuentra ubicado, hacia el punto B situado en dirección sur. A continuación camina hacia el punto C, al este del anterior, dirigiéndose luego al norte nuevamente con lo que llega otra vez al punto de partida. ¿De qué color es el oso?.

2. Un vaso de vidrio que contiene agua tiene un radio de 2 cm. En dos horas el nivel del agua baja 1 mm. ¿Cuántos gramos por hora de agua se evaporan?. ¿Cuántas moléculas de agua se están evaporando por segundo de cada centímetro cuadrado de la superficie del agua?.

3. Una esfera de hierro flota en mercurio. Se vierte agua sobre el mercurio hasta cubrir la esfera. ¿Se mantiene a la misma profundidad, se hunde o se eleva la esfera?.

4. Si alguien dijera que todas las dimensiones de todos los objetos se habían reducido a la mitad del valor que tenían la víspera, ¿Cómo se podría refutar este aserto?.

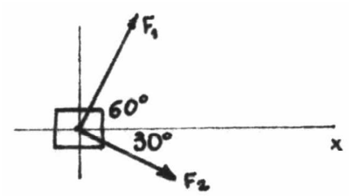
5. Dos trenes, que tienen cada uno de ellos una rapidez de 48.30 km/h se dirigen uno contra el otro sobre la misma vía recta. Un pájaro, que puede volar a 96.60 km/h, lo hace desde un tren hacia el otro cuando éstos están a una distancia de 96.60 km. Al llegar al otro tren vuela directamente de regreso al primero y así sucesivamente. a) ¿Cuántos viajes tendrá que hacer el pájaro de un tren al otro antes de que los trenes choquen?. b) ¿Cuál es la distancia total que vuela el pájaro?.

6. De la boquilla de una ducha está goteando agua al piso que se encuentra a 2,05 m abajo. Las gotas caen a intervalos de tiempo regulares, llegando al piso la primera gota en el momento en que la cuarta comienza a caer. Encontrar la posición de las diversas gotas cuando una de ellas está llegando al piso.

7. Un conejo avanza cada segundo la mitad de la distancia que hay de su nariz a una lechuga. ¿Podrá llegar hasta la lechuga? ¿Cuál es el valor limite de su velocidad media?.

8. Un perro ve que una maceta pasa frente a una ventana de 1,50 m de altura, primero de subida y luego de bajada. Si el tiempo total que ve la maceta es de 1 s, encontrar a qué altura sobre la ventana sube el objeto.

9. Dos hombres y un muchacho desean empujar a un fardo en la dirección marcada con *x* en la figura 31. Los hombres empujan con las fuerzas F_1 y F_2, cuyos valores son 100 y 80 kg. respectivamente y los sentidos están indicados en la figura. Encontrar la magnitud y dirección de la fuerza mínima que debe ejercer el muchacho.



10. Dos fuerzas, F1 y F2 actúan sobre un cuerpo de tal modo que la fuerza resultante R tiene un valor igual a F1 y es perpendicular a ella. Sea F1 = R = 10 kg. Encontrar el valor y dirección (con respecto a F1) de la segunda fuerza F2.

Referencias

- Alonso, M. y Finn, E. : "Física" T. I. Fondo Educativo Interamericano
- Polya, G. "How to solve it".
- Resnick, R. ; Halliday, D. :"Física" T. I. C.E.C.S.A.
- Sears, F.; Zemansky, M. : "Física General" . Aguilar. Madrid.