

70.5  
24-  
CR

# EDUCACIÓN

Director: Carlos Mora Barrantes

NÚMERO 146

ÓRGANO DE LA AIVEDE  
Asociación de Inspectores y Visitadores de  
Escuelas y Directores Técnicos Especiales

*SAN JOSE,  
COSTA RICA*

*ABRIL DE  
1 9 4 6*

Imprenta Española

---

---

# SUMARIO:

## I.—SECCION IDEOLOGICA:

	Págs.
Pruebas Pedagógicas.—Instituto Nl. de Psicopedagogía—México . . . . .	1

## II.—SECCION PRACTICA:

La Armonía en el Reino Animal.—Del tomo 14 del Tesoro de la Juventud . . . . .	25
--	----

## III.—POESIA Y TEATRO:

Cuatro Gotas de Agua.—Recitación individual y a coro	34
Primera Lluvia.—Albertina Fletis de Ramírez . . . . .	35
No Cortéis este Arbol.—Jean Lailier . . . . .	36
Crimen.—Evaristo Rivera Chevremont . . . . .	37
La Sombra del Arbolito.—Absalón Baldovinos . . . . .	38
Los Enanitos.—Germán Berdiales . . . . .	39
El Talador y el Bosque.—(Drama) Albertina F. de Ramírez . . . . .	40
Cuento de Hadas.—(Drama) . . . . .	44

## IV.—SECCION VARIOS:

Decreto y disposiciones sobre exámenes para obtener los Certificados Superior, Elemental y Especial . . . . .	47
Tesis para los exámenes previos al otorgamiento de los Certificados Superior, Elemental y de Aptitud Especial, aprobadas por la Sría. de Educación Pública . . . . .	50
Disposiciones Complementarias . . . . .	62

---

---

# EDUCACION

ÓRGANO DE LA ASOCIACIÓN DE INSPECTORES.  
VISITADORES DE ESCUELAS Y DIRECTORES TÉCNICOS ESPECIALES

NUMERO 146

Director: Carlos Mora Barrantes

ABRIL 1946

## I.—SECCION IDEOLOGICA

# PRUEBAS PEDAGOGICAS

Instituto Nacional de Psicopedagogía — México

### EJEMPLO DE PRUEBA DE CONSTRUCCION

Esta forma de prueba, llamada en algunos casos de Ejecución, se aplica con frecuencia a la construcción de figuras geométricas, de diagramas científicos, en la ejecución de fórmulas químicas, etc.

### CONSTRUCCION DE FIGURAS GEOMETRICAS

Escuela . . . . .

Nombre del alumno . . . . .

Ciclo . . . . . Grado . . . . . Grupo . . . . .

Realiza las siguientes operaciones valiéndote de tus útiles de geometría.

1. Traza una línea que pasando por el punto A, forme un ángulo de  $60^\circ$  con la línea A B.

A—————B

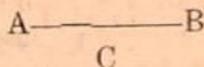
2. Construye un triángulo cuyos lados sean respectivamente:

De 4 cm.

De 3.5 cm.

De 3 cm.

3. Traza una perpendicular sobre el punto C de la línea A B.



### CONSTRUCCION DE DIAGRAMAS CIENTIFICOS

- Haz un corte transversal en un hueso largo, de modo que se puedan observar todas sus partes. Dibuja lo que ves.
- De la flor que tienes, separa únicamente el ovario. Haz un esquema de lo que ves.

Etc.

### EJECUCION DE FORMULAS INDUSTRIALES

1.—Realiza la siguiente fórmula para hacer tinta, jabón, etc. (A continuación se escribirá la fórmula anunciada).

Es conveniente completar una Prueba de Construcción o Ejecución con alguna de las formas ya descritas, escribiendo después cuestiones de Falso y Verdadero, Opción Múltiple, Respuesta Breve, etc.

Por ejemplo, después del diagrama científico pedido en el punto uno de este caso, podría decirse:

Coloca por su orden, partiendo del centro hacia el exterior, las siguientes substancias que forman un hueso largo. Escribe el número 1 a la que se encuentra en primer término, el 2 a la que le sigue, etc.

———— Tejido compacto.

———— Médula amarilla.

———— Periostio.

Etc.

## COMO SE CALIFICA LA PRUEBA DE CONSTRUCCION

Asígnese a cada orden un valor igual. La suma del valor de los aciertos dará el número de puntos que corresponde a cada alumno. Refiérase este número a la escala centesimal como se ha indicado en pruebas anteriores.

### PRUEBAS EN BATERIA

Una batería está formada por un conjunto determinado de pruebas perfectamente diferenciadas, que reunidas forman a su vez una sola unidad.

Esta forma de presentar las pruebas ha sido ideada para suplir deficiencias ocasionadas por el uso de pruebas de un solo tipo, que dada su conformación, no pueden medir algunos aspectos del conocimiento.

Como ejemplificación de una batería, incluimos la elaborada por la señorita profesora Piedad Hernández, para el 6º año "Amado Nervo" de la escuela primaria "Orozco y Berra", tomada como Escuela Experimental por este Instituto.

En el grupo citado se determinaba el desarrollo de la Unidad de Trabajo relativa a "Los Alimentos" y por tal motivo, la batería que aquí aparece está circunscrita a la medición de los asuntos que esta Unidad de Trabajo comprendió durante su ejecución.

#### 6º AÑO "AMADO NERVO"

Nombre del alumno . . . . .

De las expresiones que están en seguida unas dicen la verdad y otras son falsas. Lee con cuidado cada una y si dice una verdad subraya la letra V; pero si dice una cosa falsa, subraya la F.

Por ejemplo:

Las vacas dan leche . . . . .	F.	V.
La carne se obtiene de los vegetales . .	<u>F.</u>	<u>V.</u>

Comienza aquí:

1. La vitamina "A" favorece el crecimiento	F.	V.	1
2. La carne es un alimento completo . . . .	F.	V.	2
3. El carbonato ayuda a las vitaminas . . . .	F.	V.	3
4. La vitamina "B" regula la nutrición y estimula el sistema nervioso . . . . .	F.	V.	4
5. Para que el queso quede protegido se cubre con parafina . . . . .	F.	V.	5
6. Los glóbulos de grasa pesan más que la leche y por eso se quedan en el fondo	F.	V.	6
7. La albúmina de la leche se llama lactosa	F.	V.	7
8. Los quesos grasos son más alimenticios que los hechos con leche descremada . .	F.	V.	8
9. El termómetro se basa en la propiedad que tienen los cuerpos de dilatarse con el calor . . . . .	F.	V.	9
10. El pan integral es mejor que el común y corriente . . . . .	F.	V.	10
11. Una buena alimentación debe ser va- riada . . . . .	F.	V.	11
12. Los quesos de pasta dura deben venderse inmediatamente después de que se fa- brican . . . . .	F.	V.	12
13. El almidón abunda en el arroz, el maíz, el trigo y la avena . . . . .	F.	V.	13
14. Un establo debe lavarse y asearse cada dos meses . . . . .	F.	V.	14
15. La mantquilla se hace con el suero de "A" . . . . .	F.	V.	16
la leche . . . . .	F.	V.	15
16. Los aceites y grasas carecen de vitamina			
17. El lavado de botellas para leche se hace con agua de sosa primero y agua limpia después . . . . .	F.	V.	17
18. El termómetro sirve para medir la hu- medad de los cuerpos . . . . .	F.	V.	18
19. Las personas que toman alimentos fres- cos pueden adquirir el escorbuto . . . .	F.	V.	10
20. La crema y la nata están formadas por glóbulos de grasa . . . . .	F.	V.	20
21. La carne de animales adultos es muy nu- tritiva . . . . .	F.	V.	21

22.	La mantequilla se lava con agua caliente	F.	V.	22
23.	La pasteurización es necesaria para matar los microbios que pueda tener la leche	F.	V.	23
24.	Las vacas enfermas de tuberculosis deben ordeñarse y tratarse como las que están sanas	F.	V.	24
25.	El aceite de hígado de bacalao es rico en vitaminas "A" y "D"	F.	V.	25
26.	El termómetro más usado en México es el Farenheit	F.	V.	26
27.	El batido de la crema es para juntar el suero y la grasa	F.	V.	27
28.	El suero de la leche está formado por agua y lactosa	F.	V.	28
29.	Las vitaminas regularizan la nutrición del organismo	F.	V.	29
30.	El cuajo hace que la caseína se evapore	F.	V.	30
31.	El pan de levadura es mejor que el de royal	F.	V.	31
32.	El almidón de la papa se llama fécula	F.	V.	32
33.	Las carnes rojas son más nutritivas que las blancas	F.	V.	33
34.	La carne de pescado contiene muchas vitaminas	F.	V.	34
35.	La ausencia de vitaminas en el organismo produce la avitaminosis	F.	V.	35
36.	Los alimentos que contienen almidón se llaman albuminoideos	F.	V.	36
37.	La mantequilla se lava para poder cortarse	F.	V.	37
38.	Al agriarse la crema, la lactosa se convierte en caseína	F.	V.	38
39.	La triquina y la tenia son introducidas en nuestro organismo por la carne de res	F.	F.	39
40.	El beriberi es ocasionado por la falta de vitamina "E"	F.	V.	40
41.	El agua forma sólo una pequeña parte del peso de nuestro cuerpo	F.	V.	41
42.	El azúcar de la leche se llama suero	F.	V.	42
43.	En la cáscara de las frutas se encuentran muchas vitaminas	F.	V.	43

44. Antes de salir al mercado la mantequilla debe permanecer 24 horas en refrigerador . . . . .	F.	V.	44
45. Las legumbres contienen albúmina . . . . .	F.	V.	45
46. Las sales se encuentran en la mayoría de los alimentos . . . . .	F.	V.	46
47. La carne contiene más vitaminas que la leche . . . . .	F.	V.	47
48. Los niños sometidos a una dieta rigurosa están propensos a contraer escorbuto . . . . .	F.	V.	48
49. La carne de pescado no contiene grasa . . . . .	F.	V.	49
50. En las cáscaras de cereales existen vitaminas . . . . .	F.	V.	50
Aciertos . . . . .	_____		
Errores . . . . .	_____		
Calificación . . . . .	_____		

### 6º AÑO "AMADO NERVO"

Nombre del alumno . . . . .

De los nombres que están abajo de cada oración, escoge aquel que la complete correctamente y márcalo escribiendo una equis (x) dentro del paréntesis que cada una tiene al lado.

Ejemplo:

Los peces respiran por:

(x) Branquias.                      ( ) Pulmones.                      ( ) Absorción.

Continúa en la misma forma.

1. Para marcar el cero en los termómetros centígrados, se ponen éstos en:

( ) Alcohol.                      ( ) Hielo.  
( ) Agua tibia.                      ( ) Agua fría.

2. La vitamina antirraquítica es la:

( ) A.                      ( ) C.  
( ) B.                      ( ) D.

3. La carne es más alimenticia:
- ( ) Cocida. ( ) Frita.  
 ( ) Asada. ( ) Cruda.
4. La cuajada de la leche contiene principalmente:
- ( ) Albúmina. ( ) Sales.  
 ( ) Agua. ( ) Azúcar.
5. Las vitaminas se encuentran principalmente en los alimentos:
- ( ) Animales. ( ) Conservados.  
 ( ) Vegetales. ( ) Dulces.
6. La carne de animales adultos es sabrosa porque contiene más:
- ( ) Sales. ( ) Grasa.  
 ( ) Agua. ( ) Albúmina.
7. La alimentación a base de conservas debe mezclarse con:
- ( ) Quesos y carnes.  
 ( ) Frutas y legumbres frescas.  
 ( ) Grasa y aceites.  
 ( ) Féculas y azúcares.
8. Se dice que la leche es un alimento:
- ( ) Mineral. ( ) Albuminoideo.  
 ( ) Incompleto. ( ) Completo.
9. Si el queso se hace con la leche sin descremar se obtienen quesos:
- ( ) Frescos. ( ) Grasos.  
 ( ) Añejos. ( ) De pasta dura.
10. La salazón del queso de pasta dura se hace:
- ( ) Poniéndolo en baño de María.  
 ( ) Untándolo de aceite.  
 ( ) Sujetándolo a presión.  
 ( ) Poniéndolo en salmuera.
11. En los termómetros centígrados la distancia entre cero y cien se divide en:

- ( ) 80°. ( ) 120°.  
 ( ) 100°. ( ) 200°.
12. Las grietas son una enfermedad que padecen las vacas en:  
 ( ) Las pezuñas. ( ) Las ubres.  
 ( ) La piel. ( ) La lengua.
13. Las grasas, los azúcares y el almidón, al ser asimilados proporcionan al cuerpo:  
 ( ) Calor. ( ) Vigor.  
 ( ) Frío. ( ) Decaimiento.
14. Cien litros de leche dan de crema:  
 ( ) 20.l. ( ) 10.l.  
 ( ) 25.l. ( ) 15.l.
15. Los bebederos de los establos deben desinfectarse diariamente con:  
 ( ) Creolina. ( ) Alcohol.  
 ( ) Cal. ( ) Lejía.
16. La salmuera es agua con:  
 ( ) Azúcar. ( ) Hielo.  
 ( ) Amoniaco. ( ) Sal.
17. La sangre de los toros se utiliza para fabricar:  
 ( ) Tónicos. ( ) Longaniza.  
 ( ) Moronga. ( ) Desinfectantes.
18. El pescado fresco se da a los enfermos por ser:  
 ( ) Barato. ( ) Tónico.  
 ( ) De fácil digestión. ( ) Alimenticio.
19. Para aprovechar las vitaminas de las frutas, éstas deben tomarse de preferencia:  
 ( ) Cocidas. ( ) Lavadas.  
 ( ) Peladas. ( ) En conserva.
20. Antes de la matanza es necesario preparar a los animales:

- ( ) Dejándolos sin comer.  
 ( ) Bañándolos.  
 ( ) Purgándolos.  
 ( ) Haciendo que descansen.
21. La leche se somete a bajas temperaturas en la máquina llamada:  
 ( ) Cortina. ( ) Capuchona.  
 ( ) Taponadora. ( ) Caldera.
22. De la leche se obtiene principalmente:  
 ( ) Azúcar. ( ) Requesón.  
 ( ) Mantequilla. ( ) Suero.
23. La triquina se aloja en:  
 ( ) El sistema nervioso. ( ) Aparato respiratorio.  
 ( ) El tejido muscular. ( ) El tejido óseo.
24. El parásito que se introduce en nuestro organismo por medio de la carne de puerco es:  
 ( ) El bacilo de Koch. ( ) La amiba.  
 ( ) La triquina. ( ) El piojo.
25. El malacate es una máquina que se utiliza en el rastro para:  
 ( ) Matar a los animales.  
 ( ) Colgarlos.  
 ( ) Abrirlos.  
 ( ) Hacer que se desangren.

Aciertos . . . . .

### 6º AÑO "AMADO NERVO"

Nombre del alumno . . . . .

En seguida hay unos párrafos a los que les hacen falta unas palabras para que puedan leerse. Busca tú esas palabras y completa las oraciones escribiendo solamente una palabra en cada espacio de puntos.

Ejemplo:

La República Mexicana está situada al NORTE de Guatemala y al SUR de los Estados Unidos.

1. Las sales desempeñan un papel muy importante en la nutrición porque entran en la formación de los huesos, principalmente el ..... y el ..... de cal.
2. La mantequilla y el huevo son mejores en verano porque tienen más ....., pues los animales se han alimentado con hierba fresca.
3. La albúmina es una substancia muy importante porque entra en la formación de nuestra sangre y de nuestros ..... Es una substancia parecida a la clara del huevo y la encontramos principalmente en los alimentos de origen .....
4. La carne es muy nutritiva, pero no es un alimento ..... porque no contiene todas las substancias que necesita nuestro organismo.
5. En el termómetro Fahrenheit, usado en los países de habla inglesa, el grado ..... corresponde al cero del Centígrado, y el ..... al cien.
6. Antes, para descremar la leche, se ponía en tinacos anchos durante ....., en la actualidad hay máquinas que al ponerse en movimiento separan la ..... de la leche rápidamente.
7. La mosca, al pararse en los alimentos, deja el microbio de la ..... y el de otras enfermedades. Además, hecha a perder los productos alimenticios porque pone en ellos sus .....
8. El calcio es necesario no sólo para favorecer el ..... de los niños, sino también para conservar ..... el cuerpo de los adultos.
9. La leche se pasteuriza calentándose primero a la temperatura de ..... grados centígrados, pasa después por un tubo de donde se derrama sobre una ..... de tubos, en donde se ..... rápidamente. Los tubos están llenos hasta la mitad de ..... y de agua el resto de ellos.
10. La máquina usada para la fabricación de mantequilla

se llama ..... Está formada por una especie de barril horizontal con ..... para batir, en esta máquina se bate la crema para separar el ..... de los glóbulos grasos.

11. Los termómetros se hacen generalmente de ..... y de alcohol. Los primeros sirven para medir temperaturas ..... los otros para medir temperaturas ..... porque el alcohol no se ..... sino a muy baja temperatura.

Número de aciertos.....

### OTRA BATERIA

Nos parece de utilidad consignar aquí otra batería elaborada por la profesora María de Jesús Ballesteros, para el Tercer Año "Francisco I. Madero", también de la Escuela Experimental. Esta batería fué hecha para medir únicamente los aspectos de lenguaje que fueron tratados durante el desarrollo de una Unidad de Trabajo que se refería al arreglo del jardín.

### TERCER AÑO "FRANCISCO I. MADERO"

Nombre del alumno .....

Lee el siguiente trozo cuantas veces lo necesites para entenderlo bien. Luego contesta lo que se te pregunta escribiendo tus respuestas en las líneas de puntos. Procura no equivocarte.

Era un rosal que estaba plantado en un hermoso jardín, cerca de una reja de hierro.

Un hombre alto y flaco cuidaba del rosal: ataba sus ramas a una estaca y lo regaba diariamente.

Una tarde en que la planta estaba cubierta de rosas rojas, habló así al jardinero:

Mira cuántas rosas tengo, gracias a tí que me has cuidado.

Ahora contesta:

1. ¿Dónde estaba plantado el rosal?

(.....)

2. ¿Cerca de qué cosa?  
(.....)
3. ¿Quién cuidaba del rosal?  
(.....)
4. ¿Qué hacía para cuidarlo?  
(.....)
5. ¿Cada cuánto tiempo lo regaba?  
(.....)
6. ¿Qué le dijo una vez el rosal al jardinero?  
(.....)
7. ¿Cuándo se lo dijo?  
(.....)
8. ¿De qué estaba cubierto el rosal cuando le habló al  
jardinero?  
(.....)
9. ¿Por qué estaba el rosal cubierto de flores?  
(.....)
10. ¿Qué nombre le pondrías a esta lectura?  
(.....)

Número de aciertos .....

### TERCER AÑO "FRANCISCO I. MADERO"

Nombre del alumno .....

Vas a leer con mucho cuidado las órdenes que en seguida se te dan y procura no equivocarte en tus respuestas.

1. Separa las siguientes palabras en sílabas y escribe tus respuestas en las líneas de puntos, así: (ca-ba-llo).

Rosa (.....)  
 Mirto (.....)  
 Jazmín (.....)  
 Amapola (.....)  
 Alhelí (.....)

2. En las líneas de la derecha escribe los aumentativos de las palabras que están en el centro, y en el lado izquierdo escribe los diminutivos de esas mismas palabras.

## AUMENTATIVOS

## DIMINUTIVOS

(.....) Aquí se dibuja una regadera (.....)

(.....) Aquí se dibuja un árbol (.....)

(.....) Aquí se dibuja una cubeta (.....)

3. En las líneas de puntos escribe el plural de estas palabras:

Pez (.....)

Mamá (.....)

Mariposa (.....)

4. Escribe el femenino de las palabras que siguen:

Caballo (.....)

Toro (.....)

Perro (.....)

5. Agrega un adjetivo a cada uno de los sustantivos que siguen:

Flor (.....)                      Gallina (.....)  
 Gato (.....)                      Jardín (.....)

6. A cada una de las siguientes oraciones les falta al principio un pronombre. Escribe esos pronombres en las líneas de puntos que están a la derecha de cada oración.

(.....) soy mexicano porque nació en México.  
 (.....) vas a trabajar.  
 (.....) venimos a la escuela.  
 (.....) es estudiosa.  
 (.....) es español.

7. A las oraciones que siguen les faltan los artículos. En las líneas de puntas escríbele el suyo a cada una.

(.....) mariposa vuela entre las flores.  
 (.....) buey es un animal muy útil.  
 (.....) labradores trabajan en el campo.  
 (.....) abejas producen miel.

Número de aciertos .....

### TERCER AÑO "FRANCISCO I. MADERO"

Nombre del alumno .....

1. Si lees con atención el trozo que sigue notarás que hay palabras a las que les faltan letras. Hemos señalado el lugar donde faltan estas letras por medio de un paréntesis. Escribe dentro de cada paréntesis la letra que creas te puede servir para completar correctamente las palabras. No olvides que solamente una letra debes escribir en cada espacio.

Ejemplo: (V)amos a traba(j)ar.

Continúa en igual forma:

A(—)er en la mañana me le(—)anté muy te(—)prano  
 y fuí al (—)osque de (—)hapultepec con mis hermanos.

¡Cuánto nos divertimos en el paseo!

Ju(—)amos, brincamos, su(—)imos a los caba(—)itos y cole(—)ionamos plantas.

¿Te gusta Chapultepec?

Lee de nueva cuenta el trozo anterior y escribe los acentos que faltan.

2. A las siguientes expresiones les faltan unos signos ortográficos. Léelas con atención y escríbelos donde creas que hacen falta.

Cuánto nos divertimos en el paseo.

Cuál de estas flores te gusta más.

Te gustó el bosque.

Qué olorosos son los claveles.

3. A la siguiente oración le faltan los signos de puntuación. Escríbelos donde creas que hagan falta.

En el jardín de Margarita hay rosas claveles malvones amapolas mercadelas y pensamientos.

Número de aciertos .....

## UN EJEMPLO MAS DE BATERIA

Un ejemplo más. Este se refiere a la batería elaborada por las señoritas Profesoras Piedad Hernández y Teresa Pérez C., para los Sextos Años de la ya citada Escuela "Orozco y Berra", y fué hecha con el objeto de precisar el aprovechamiento de los alumnos en determinados aspectos aritméticos y geométricos que surgieron al margen de una Unidad de Trabajo.

### SEXTO AÑO "AMADO NERVO"

Lee con mucha atención las expresiones que siguen y escribe tus respuestas en las líneas de la derecha.

1. Escribe con letra: 30947005.125.

(.....)

(.....)

(.....)

2. Escribe con letra:  $4.8756 \text{ m}^2$ .  
 (.....)  
 (.....)  
 (.....)
3. Escribe con números arábigos:  
 MMCMXVIII (.....)
4. Escribe con números arábigos: Doscientos cuatro millones, tres mil seiscientos enteros, cuarenta y cinco milésimos.  
 (.....)
5. Escribe con números romanos: cinco mil setecientos noventa y ocho.  
 (.....)
6. Con cinco decenas de millar, cuarenta y cinco centenas simples y setenta y cinco milésimos, se forma el número: (.....)
7. En 90675 hay (.....) centenas simples.
8. En una hectárea hay (.....  $\text{m}^2$ .)
9. 1365 cm. equivalen a (.....)
10. 136 km. son (..... mill. t.)
11.  $\frac{5}{9}$  de 792 son (.....)
12.  $4.5\%$  de 1550 = (.....)
13. 168.56 m. = (..... yardas)
14.  $46875 \text{ m}^2 =$  (..... Ha.)
15. Valor relativo de los números es el que tienen por (.....) y valor absoluto es el que tienen por (.....)
16. Nuestro sistema de numeración es (.....) porque (.....) unidades de una especie forman una unidad de especie mayor.

17. En el número 58076, el número 5 vale (..... unidades) el 8 vale (.....) el 7 vale (.....) y el 6 vale (.....)
18. Un decímetro cuadrado es la (.....) parte de un metro cuadrado.
19. El decámetro cuadrado es igual a la medida agraria llamada (.....)

Número de aciertos.....

### SEXTO AÑO "AMADO NERVO"

Nombre del alumno .....

Lee con atención los siguientes problemas y trata de entenderlos bien. No hagas ninguna operación hasta que no hayas precisado lo que tienes que hacer. Ejecuta tus operaciones en una hoja por separado y escribe en ésta solamente los resultados, utilizando para ello las líneas que aparecen al final de cada problema. Trabaja con cuidado procurando no equivocarte.

1. Una hacienda de 1890 Ha. se repartió de la manera siguiente:

$\frac{2}{9}$  para el propietario y el resto se dividió entre 280 ejidatarios:

Ahora contesta:

a) Al dueño le tocaron:

(..... Ha.)

b) Entre los ejidatarios se repartió un total de:

(..... Ha.)

c) Cada parcela tenía una extensión de:

(..... Ha.)

d) a \$ 0.03 metro cuadrado, cada parcela tiene un costo de:

(\$ .....

2. En la semana pasada se vendió poco en la Cooperativa Escolar, las ventas fueron:

Lunes .....	\$ 7.75
Martes .....	\$ 6.30
Miércoles .....	\$ 6.95
Jueves .....	\$ 5.80
Viernes .....	\$ 4.75

El promedio de ventas en la semana fué de:

(\$ .....

3. Una pieza de tela de 35 yardas costó 17.5 dólares. Si el cambio está a \$ 4.90 cuánto se pagó en moneda mexicana:

(.....)

4. El monte San Elías mide 18098 pies de altura. Su altura en metros es: (.....)

5. Para ayudar a pagar la deuda petrolera los obreros de una fábrica acordaron contribuir con el 1 ½ % anual, sobre su salario, que es de \$ 75.00 mensuales. En dicha fábrica trabajan 150 obreros. La contribución anual de los obreros de esta fábrica es de:

(.....)

6. Qué cantidad deberá entregar cada alumna para comprar su equipo de gimnasia, teniendo en cuenta que el grupo tiene 30 niñas y que cada niña necesita 3 m., por lo que más o menos se calcula van a pedirse 6 piezas de 15 m. cada una?

¿Podrías resolver este problema o te hace falta algún otro dato? Si lo puedes resolver, escribe tu resultado en la línea de abajo. Si te hace falta algún dato escribe cuál es.

(.....)

7. ¿Cuánto costará el viaje en ferrocarril de México a Laredo si se recorren 1290 km. y el costo del pasaje es de \$ 0.03 por cada kilómetro que se recorra?

Antes de resolver tu problema marca con una equis (x) qué operaciones de las que están en la siguiente lista necesitas hacer:

- (—) Dividir el número de kilómetros entre el precio.
- (—) Sumar 1290 km. más \$ 0.03.
- (—) Multiplicar el costo de un kilómetro por el número de kilómetros que se recorran.
- (—) Reducir los kilómetros a metros y multiplicar el resultado por \$ 0.03.

Ahora ejecuta la operación u operaciones que hayas elegido y escribe el resultado.

(.....)

(Número de aciertos.....)

### SIXTO AÑO "AMADO NERVO"

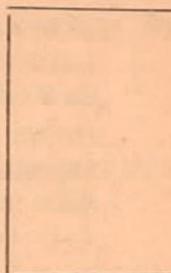
Nombre del alumno .....

Lee cuidadosamente cada una de las cuestiones que siguen y complétalas escribiendo tus respuestas en las líneas del lado derecho.

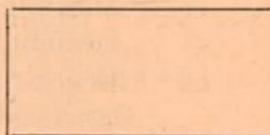
1. Angulo diedro es la abertura comprendida entre dos. (.....)
2. El perímetro de las figuras se obtiene (.....)  
las medidas de sus lados.
3. Los paralelogramos tienen sus cuatro lados (.....)  
y los trapecios tienen (.....)  
lados paralelos.
4. Un rombo que mide 12.8 m. de diagonal mayor y 8.36 de diagonal menor, mide de superficie (.....)

5. Traza dentro del espacio señalado al margen un ángulo de 85 grados . . . . .

6. Haciendo uso del compás traza en él su bisectriz.



7. Traza un rombo que mida 6 cm. de diagonal mayor y 3 cm. de diagonal menor, utilizando el espacio señalado al margen.



8. En un extremo de la línea A B levanta una perpendicular **haciendo uso del compás.**

A ————— B

9. Escribe debajo de cada figura la fórmula para obtener su superficie.

(Aquí se dibujan los cuadriláteros)

---

NOTA: El espacio para la resolución de estos problemas es mayor en la batería aplicada; pero por razones obvias de formato, lo presentamos reducido en proporción.

10. En un terreno que mide 5.50 m. de largo por 2.50 m. de ancho, se va a formar un jardincito. En el centro se va a hacer una fuente de forma circular con diámetro de 1.20 m. Alrededor se harán cuatro prados de forma de trapecio que tendrán de base mayor 2 m., de base menor 1.30 m. y de apotema .75 m. El resto se ocupará para callecitas.

Contesta:

- a) La superficie de la fuente será de (.....)
- b) Todos los prados ocuparán una superficie de .. . . . . . (.....)
- c) Las callecitas ocuparán una superficie total de .. . . . . . (.....)
- d) La superficie total del terreno en el que se va a hacer el jardincito es de .. . . . . . (.....)

Número de aciertos.....

## VENTAJAS DEL USO DE LAS PRUEBAS EN BATERIA

El uso de baterías ofrece al maestro ventajas efectivas tales como:

1ª—Cubrir con exactitud la extensión de conocimientos que se desee medir; hecho que se dificulta a veces con el empleo de pruebas de un solo tipo.

2ª—Facilitar en una sola vez, la medición de varios aspectos del conocimiento por medio de los diferentes tipos de pruebas, que constituyen la batería.

3ª—Proporcionar al maestro la posibilidad de localizar deficiencias del conocimiento por medio de los diferentes aspectos de que consta la batería.

4ª—Facilitar el trabajo para el alumno por la variedad de estímulos que se encuentran en la batería, evitando en parte, la fatiga que pudiera establecer la prueba de tipo único.

5ª—Economizar trabajo y tiempo, por medirse en una misma aplicación mayor cantidad de aspectos del conocimiento.

6ª—Sostener el interés y la atención del alumno a través de toda la prueba, en virtud de los diferentes aspectos de que está formada la batería.

## DESVENTAJAS DEL USO DE PRUEBAS EN BATERIA

1ª—Como la calificación de una batería se obtiene sumando los valores de cada uno de los diferentes tipos de prueba que la forman, puede haber dificultades si no se cuida de establecer una proporcionalidad de los valores parciales entre sí.

2ª—Que no estando el maestro avezado en la elaboración de este tipo de pruebas, puede encontrar, en un principio, aumento de trabajo, así como mayor inversión de tiempo en la elaboración.

3ª—Que constando la batería de diferentes tipos de prueba, exige del alumno cambios de procedimiento para su resolución, y por tanto, el tiempo invertido en ella resulta mayor que usando un tipo único.

## PASOS QUE DEBEN SEGUIRSE PARA LA ELABORACION DE UNA PRUEBA EN BATERIA

El maestro deberá tomar en cuenta la índole del conocimiento que trata de medir, pensando con detención cuáles de los tipos de pruebas ya conocidos, se adaptan a la necesidad existente. En tal virtud, procederá a la selección cuidadosa de aquellas que llenen más satisfactoriamente dicha necesidad. Así pues, los pasos aconsejados serían los siguientes:

1º—Selección de los diversos tipos de pruebas con que se va a formar la batería. Un número recomendable es elegir tres tipos. (Véase la tabla de combinaciones).

2º—Elaboración cuidadosa de cada uno de los distintos tipos de prueba, siguiendo el proceso señalado en cada caso particular.

3º—Igualar lo más exactamente posible el valor y duración de las diversas pruebas que van a constituir la batería, tomando en cuenta el probable esfuerzo del alumno para la resolución de cada una de ellas, así como el tiempo que ésta

demande. Procediendo de esta manera, puede darse a cada una de las partes que forman la batería un valor equivalente. La suma de estos valores parciales, dará el valor total de la prueba.

Un cálculo útil para el maestro que forme una batería, es saber que "20 cuestiones de Falso y Verdadero son resueltas aproximadamente en el mismo tiempo y mediante el mismo esfuerzo que 10 de Selección (incluyendo sus diversos tipos), (1) 10 de Asociación, 7 de Juicio y 7 de Canevá. De acuerdo con la proporción antes anotada, si se hace una batería compuesta por tipos de Falso y Verdadero, de Selección y de Canevá, deberán ser 20 reactivos del primer tipo, 10 del segundo y 7 del tercero".

### COMO APLICAR LAS PRUEBAS EN BATERIA

Siendo la batería un conjunto de pruebas diferentes, éstas pueden ser aplicadas cada una de distinta manera, o si se prefiere, se puede aplicar también toda la batería completa siguiendo una misma técnica de aplicación, (ya al dictado, en el pizarrón o impresas).

Una cosa conviene no olvidar y es que la aplicación de todas ellas deberá ser en una misma ocasión.

### COMO SE CALIFICA UNA BATERIA

La calificación de una batería no ofrece dificultades serias. Cada parte de ella se considera como una unidad por separado y se calificará con la fórmula que a cada tipo corresponda. La suma de las calificaciones parciales dará la calificación total de la prueba en batería.

### COMO PUEDEN COMBINARSE LAS PRUEBAS PARA FORMAR BATERIAS

Al tratar de formar una batería, el maestro puede ha-

---

(1) Los tipos llamados genéricamente de Selección son: Opción Múltiple, Respuesta Única, Opción Múltiple, Respuesta Múltiple, Correspondencia y Ordenamiento.

cer múltiples combinaciones y escoger aquella que más se adapte a sus necesidades actuales.

A continuación se incluye una tabla con las posibles combinaciones que resultan tomando como base los 7 primeros tipos de prueba (1).

El maestro puede encontrar en ella suficientes sugerencias para completarla con las combinaciones que puedan dar los tipos restantes. Semejante previsión ahorrará al maestro mucho trabajo en el momento de seleccionar los tipos que van a componer su batería. Si se desea por ejemplo, emplear en ella la prueba de Falso y Verdadero puede escogerse de entre los números 1 al 15, en los cuales figura este tipo en combinación con otros; si es la prueba de Juicio la que se desea emplear, puede el maestro recurrir a las combinaciones 1, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 18, 19, 26, 27, 28, 29, 30 y 31.

A la inversa: si lo que se desea es evitar el uso de la prueba de Asociación, pongamos por caso, por no convenir al carácter del tema o por alguna otra circunstancia, pueden elegirse entonces las combinaciones 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, etc., en las que no figura dicha prueba.

---

(1) Falso y Verdadero, Complementación, Opción Múltiple, Correspondencia, Ordenamiento, Asociación y Juicio.

## II.—SECCION PRACTICA

LA ARMONÍA EN  
EL REINO ANIMAL

Sobre el suelo y en sus capas más superficiales, en las regiones bajas de la atmósfera, y en toda la profundidad y extensión de los océanos, existen animales. Calcular su número es imposible para el hombre; más fácil nos sería saber cuántos granos de arena componen una playa. En efecto, contando los granos contenidos en una unidad pequeña de volumen, y multiplicando luego por el volumen de la playa, que es medible, obtendríamos la cantidad. En este caso podemos disponer de una base segura para el cálculo; en aquél no.

“—Pero qué nos importa saber que en el mundo haya esta o aquella cantidad de animales?—Con catalogarlos nos basta en la mayoría de los casos”—dirá alguien. Sin duda; pero tendría grande importancia teórica y filosófica saber la cantidad de vida animal que hay en la tierra, sus oscilaciones y variaciones. En la práctica nos convendría saber el número de animales de cada especie y sus relaciones entre ellas; naturalmente, en la mayoría de los casos, podemos pasarnos sin ello; y esto no obsta a que el hombre combata eficazmente los animales peligrosos y fomente los útiles, que es lo que le interesa, y se limite a censar los animales indispensables que lo sirven, lo visten y lo alimentan.

Algunos ejemplos nos demostrarán qué cifras alcanzaríamos si nos fuera dado verificar la estadística; además, nos enseñarán las circunstancias de la reproducción de los animales.

En un artículo de este libro hemos leído algo notable: una columna viajera de palomas cuyo largo y ancho era de 300 y  $1\frac{1}{2}$  kilómetros respectivamente. Suponiendo que cada paloma necesita una superficie de cuarenta centímetros en cuadro, resultaría que aquella columna estaba compuesta de dos mil ochocientos diez millones de individuos al

menos. Recordemos además las orugas de mariposas que destruyen bosques, las legiones de hormigas "corrección", parecidas a torrentes inagotables, las mangas de langostas que, densas como nubes y anchas como el horizonte, pasan y pasan durante horas, oscureciendo el sol.

En otro artículo leímos que un infusorio de algunas milésimas de milímetro, puede dar en siete días y medio cien billones de descendientes, con un peso de cien kilos. (—Cada infusorio pesa por tanto una millonésima de miligramo.) También leímos que el agua de mar, en apariencia límpida, contiene infinidad de seres pequeños que, por su número y su agitación, recuerdan el polvo que sube y baja en un rayo de sol que atraviesa un cuarto oscuro. Un barco científico navegó en un trayecto de 260 kilómetros en línea recta, a través de un banco interrumpido de velellas, celenterados marinos que los días de calma cubren la superficie del mar con sus pequeñas velas latinas sobre el agua. La anchura del banco no pudo ser medida. A tres kilómetros a la redonda se distinguían las velellas en la superficie, y se calculó que solamente en las zonas visibles del barco había 400 millones de velellas. Se estima que en un cubo de una milla de lado de agua de mar hay un millón quinientos mil kilogramos de copépodos, pequeños crustáceos marinos.

Detengámonos ahora un instante en la reproducción de los mosquitos, cuyas enormes bandadas tenemos todos vistas en las proximidades de las lagunas, y cuyas molestias hemos experimentado desgraciadamente. Los naturalistas saben que las hembras de los más comunes ponen de 200 a 300 huevos por desove, y que, en los años propicios, de la primavera al otoño, cinco o seis generaciones se suceden. Tomando como media 200 huevos por desove, y que los productos sean mitad más o menos machos y mitad hembras, tendremos:

1 <sup>a</sup> generación	1 hembra		I.	
2 <sup>a</sup> "	1 hembra x 200 huevos	=	200	mosquitos
3 <sup>a</sup> "	100 x 200	=	20.000	"
4 <sup>a</sup> "	10.000 x 200	=	2.000.000	"
5 <sup>a</sup> "	1.000.000 x 200	=	200.000.000	"
6 <sup>a</sup> "	100.000.000 x 200	=	20.000.000.000	"

20.000.000.000 de mosquitos chosnos de una sola hembra fecunda."

—¿Y cuántas desovan al comienzo de cada primavera? No lo sabemos. Aceptemos que fueran un millón solamente en todo el mundo: en el otoño habría 20.000.000.000.000.000.

Naturalmente, que no todos los 20.000.000.000 se desarrollan y reproducen; muchos mueren por pestes o por circunstancias diversas, muchos devorados por sus enemigos naturales. ¿Cuántos sobreviven de cada generación? No lo sabemos tampoco. (Lo mismo pasa en la inmensa mayoría de los insectos). Esto pone de manifiesto cuán imposible nos es censar los animales. Para ello necesitaríamos conocer perfectamente, además de su fecundidad, su natalidad y mortalidad, lo cual, como se comprende, es imposible.

Contando las larvas y huevos de peces que hay en un determinado volumen de agua de mar, notamos diferencias notables a favor de éstos, de lo cual podemos lógicamente deducir que una gran cantidad de huevos son consumidos por otros animales que con ellos se alimentan. En la bahía de Fish-bay, cerca del Cabo de Buena Esperanza, cuya extensión es de 200 kilómetros cuadrados, se ha encontrado, por cálculos, que hay 170 millones de huevos y 110 millones de larvas de peces. Ahora bien, hay peces, como los lenguados, que ponen más de 9 millones de huevos; otros, como las sardinas, 60,000; otros, como los pejerreyes, 8,000; finalmente, algunos, muy pocos, por ejemplo, las rayas, ponen 4 huevos.

—¿A qué obedecen diferencias tan grandes en la reproducción de animales de la misma clase?

Necesitamos ejemplos de carácter más general para aclarar bien el punto. Los animales acuáticos, los gusanos y los artrópodos, animales de talla reducida y vida breve por lo común, se reproducen extraordinariamente; los mamíferos, aves y reptiles, animales de bastante talla y de vida relativamente larga, procrean un número limitado y pequeño de descendientes. La talla y duración de la vida tienen, pues, gran importancia. Una tercera causa, la más esencial de todas y que puede decirse que engloba las anteriores, es la cantidad de alimentos de que los animales disponen en relación a sus necesidades: a mayor alimentación, mayor reproducción. Una cuarta y última determinante es el número de enemigos del animal considerado. El problema

es, como se ve, complicadísimo, por el entrelazamiento de los factores estudiados. Tomándose en cuenta todos ellos, parece ser que en la Naturaleza las cosas se han ido disponiendo en forma tal, que cuantas menos probabilidades de subsistir tenga una especie, tanto más prolífica es; de este modo, en el peor de los casos, un descendiente al menos de cada individuo llega a desarrollarse y reproducirse.

## CÓMO LOS NATURALISTAS CLASIFICAN LOS ANIMALES

A nuestro alrededor vemos animales de toda laya, y a primera vista parece imposible encontrar el orden natural en ese caos aparente en el cual, con un poco de paciencia y de estudio, pronto se percibe la real y admirable armonía.

Lo extraordinario, y, sin embargo, lo más lógico y natural, si bien nos fijamos, es que en este inconcebible número de animales no hay dos absolutamente idénticos; ninguno puede ser con relación a otros lo que para un objeto su imagen reflejada en un espejo plano y perfecto: por mínima que sea la semejanza, siempre en algo difieren. ¿Cómo hacer entonces para encontrar el orden? Lo que importa no son las diferencias, sino las analogías. Si nos fijamos bien, observamos que existen entre los animales semejanzas más o menos acentuadas, que indican un parentesco cercano o remoto. Lo que hay que buscar, pues, son las similitudes. Son tan leves o de detalles las diferencias entre ciertos animales, que pasan inadvertidas al lado de profundas semejanzas. Designamos a esos animales tan parecidos con un nombre específico. A todos los perros de la tierra, grandes o chicos, lanudos o no, blancos o negros, llamamos, y con razón, perros; a todos los caballos, los denominamos caballos, etc., etc. De modo que con el término **especie** calificamos a aquel círculo de animales que podemos considerar que son hermanos o hijos, es decir, el círculo más estrecho o el grado de parentesco mayor. Lo más parecido a un perro es otro perro. Lo más parecido, aparte de otro perro, es un lobo. Los perros y lobos son dos especies distintas, pero si las comparamos, veremos grandes analogías entre ambas. Cuando esto sucede, las especies se agrupan en un **género**. Podríamos decir en este caso que perros y lobos son primos

hermanos. El **género** representa, pues, un grado menos de parentesco entre los animales que lo forman y, por ende, una categoría más general.

Perro y lobo pertenecen a un género; el zorro a otro. Si los estudiamos detenidamente, notaremos que ambos géneros tienen muchos rasgos comunes. Tienen, como si dijéramos, un "aire de familia", son primos segundos. Cuando dos géneros coinciden en tantos rasgos como en este caso, forman una **familia**.

La familia de los perros, lobos y zorros, tiene con la familia de los gatos, tigres y leones, semejanzas fáciles de encontrar, y podemos reunirlos en un **orden**: el de los **carnívoros**, animales que comen carne. Un grupo de familias que coinciden en ciertos caracteres esenciales forman un **orden**.

Eliminadas las grandes diferencias que hay entre carnívoros por una parte y varios otros órdenes por la otra, se ponen de relieve similitudes en los caracteres generales y fundamentales; podemos juntarlos todos ellos en una **clase**: la de los **mamíferos**, o animales que maman la leche de sus madres durante la infancia. **Clase** es, pues, un conjunto de órdenes **vinculados** entre sí.

Procedemos de la misma manera con todos los animales. Tenemos, por tanto, especie, género, familia, orden y clase-categorías de más en más generales y, por consiguiente, con menor número de similitudes: al ascender en las categorías, las diferencias ganan poco a poco en importancia, y las analogías se encuentran en caracteres de más en más fundamentales.

Más allá de las clases, la sistematización de los animales se enreda un poco. Los naturalistas no concuerdan todavía sobre si un grupo de animales tiene valor de clase o un valor superior. Nosotros no entraremos en esa discusión, provisoriamente diremos que las clases son las siguientes: la de los protozoarios, celenterados, gusanos, equinodermos, artrópodos, moluscos, mukuscoides, tunicados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Saltaremos varias categorías, cuya explicación es muy difícil, diciendo que con las clases se forman **tipos**. Los **tipos** son dos: el de los **vertebrados**, o animales con espinaza, com-

puesto por los mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces, por oposición al tipo de los **invertebrados**, que no tienen espinazo, y que lo forman el resto de las clases. Aún podemos ir más allá en la generalización y dividir al reino animal en dos sub-reinos: el primero, el de los **protozoarios** o animales compuestos de una sola célula, y el segundo, el de los **metazoarios** o animales compuestos de muchas células.

Inversamente a lo expuesto proceden los naturalistas, ahora que ya el sistema está casi concluído, cuando clasifican un animal desconocido para ellos. Determinan primero el tipo, luego la clase, etc. Conocedores de las analogías fundamentales y generales, buscan las diferencias genéricas y específicas.

La posibilidad de ordenar el reino animal en un sistema progresivamente diferenciado, es la primera revelación que tenemos de que no ha sido creado de golpe todo entero, de que los animales han derivado unos de los otros por diferenciación, cada vez mayor y más complicada. La evolución que de los animales más simples han derivado los animales más complejos y perfectos, ha durado miles de siglos.

## CÓMO LA NATURALEZA HA CONSTRUIDO LOS ANIMALES

Existen, como acabamos de ver, diversas clases de animales. Tomemos un ejemplar cualquiera de cada clase y tracemos los ejes de las masas de sus cuerpos, haciendo con ellos lo que un cristalógrafo hace con los cristales. Observaremos un hecho interesantísimo: que las masas de los cuerpos animales están repartidas simétricamente en el espacio, según cuatro tipos fundamentales de simetría; la disposición de los ejes es igual a la de los de una esfera, o de un huevo, o de una estrella, o de una cruz. La forma de los animales, tan diversa en apariencia, es bien sencilla, por tanto. Para comprender bien esto es menester que sepamos que las substancias que componen los cuerpos son plásticas, y que las modelan las presiones del ambiente donde viven.

Si colocamos una gota de aceite en medio de una copa de agua, tomará inmediatamente la forma de una esfera, y flotará. La presión que el agua ejerce sobre ella en todos los sentidos por igual, la obliga a tomar esa forma y la man-

tiene flotante. Ahora bien, en una esfera todos cuantos ejes se tracén—y se pueden trazar un número infinito—son exactamente iguales: tienen el mismo largo, y sus extremos pueden servir de polos en la esfera sin que por ello se altere su equilibrio. La esfera carece, pues, de eje principal; mejor dicho, siendo todos equivalentes, todos son principales; un plano que pase por uno cualquiera de ellas, la partirá en dos mitades idénticas. Hay animales que son como una gota de aceite en el agua, aunque su consistencia sea más firme; redondos como esferas, flotan. Pertenecen al tipo inferior de animales, al de los **protozoarios**, y viven flotando en las aguas dulces y saladas: son los **radiolarios** marinos y los **heliozoarios** de agua dulce, animalitos de una elegancia admirable. Estos animales redondos, que no tienen eje principal, se llaman **homoaxones**, es decir, animales cuyos ejes son todos iguales.

Si atado a la extremidad de una cuerda hacemos avanzar por el agua, durante un buen rato, un trozo de cera blanda, veremos que avanza girando en espiral en torno de sí mismo, y al sacarlo notaremos que ha tomado la forma de un huevo de pájaro. Igual cosa pasaría con la gota de aceite si encontráramos la manera de hacerla caminar por el agua, con la diferencia de que al hacerla volver al estado de reposo tomaría de nuevo la forma esférica. La resistencia que el trozo de cera vence al hender el agua, determina sus movimientos de espiral y lo convierte en un huevo o un elipsoide. Se puede tirar por un huevo, o, en nuestro caso, por el trozo de cera blanda modelado por el agua, infinidad de ejes; pero uno de ellos posee un valor distinto que el resto: es el eje paralelo a la dirección que llevaba el trozo en el agua, que va del extremo anterior roma del huevo, al extremo posterior, algo más agudo. Es el eje principal o longitudinal. Los demás ejes son secundarios, iguales todos y en número indefinido. Supongamos ahora a la cuerda dotada de energía propia en vez de transmitir la extraña, y habremos producido plásticamente la forma de un **flagelado**, que son los animalitos inferiores de toda la escala animal: **protozoarios** que nadan girando en las aguas dulces y saladas, moviendo rápidamente uno o varios **flagelos** o **latiguillos** que tienen en la extremidad roma de su cuerpo. Si quitamos la cuerda y cubrimos el elipsoide con

cilias, tendremos los **infusorios**, protozoarios que ya conocemos; y si le abrimos una boca en la extremidad posterior, obtendremos la figura de una "gástrula", que es la forma originaria común a todos los animales compuestos de muchas células o **metazoarios**. En la actualidad sólo se conoce un caso de gástrula viviente, descubierto por un sabio italiano en el Golfo de Nápoles. Estos animales, que tienen un eje principal y un número ilimitado de ejes secundarios, se llaman **monoaxones**.

Véamos el tercer tipo de arquitectura.

Hagamos con masilla de vidriero o con miga de pan una bola lo más regular posible y pintemos en un mismo plano, y a igual distancia unas de otras, cuatro, seis, ocho o cinco manchas color, dándoles a cada una de éstas valor imaginario distinto y superior al resto de la bola e iguales entre sí. Suave, igual y perpendicularmente al plano de las manchas, comprimamos la bola contra una superficie resistente: la bola adquirirá la forma de un disco y las manchas ocuparán en el borde puntos equidistantes del centro y entre sí. Trazados los ejes del disco, tendremos que hay uno perpendicular, que pasa por el centro de uno al otro lado: es el eje principal; y relacionando las manchas con este eje, observaremos que no se puede trazar más que un número de ejes secundarios equivalentes, igual y determinado por el número de manchas, esto es, cuatro, seis, ocho o cinco. Hemos reproducido de esta manera la simetría radial: la correlación de los ejes de las masas es idéntica a la de los ejes de estrellas de cuatro, seis, ocho o cinco puntas. Hay dos clases de animales: los celenterados y los equinodermos, que viven como aplastados contra un plano resistente (el suelo o las rocas), por la presión del agua, que actúa sobre su cara superior y sobre los costados. Todos ellos tienen simetría radial: par—con cuatro, seis ú ocho ejes secundarios o radios, los equinodermos. Un plano de incisión que siga uno cualesquiera de los radios, dividirá al animal en dos partes exactamente iguales.

Se observa el cuarto tipo de arquitectura en el resto de las clases de animales. Las masas están repartidas igual y simétricamente a cada lado, y la disposición de sus ejes es la misma que la de los de una cruz. Trazados, vemos que sólo hay tres: uno principal, longitudinal, que va de un extremo