

COMPORTAMIENTO ANIMAL EN LOMBRIZ DE TIERRA: UN LABORATORIO MODELO (1)

Por Linda A. de Escobar (2)

Este Laboratorio fue traducido y adaptado para Colombia en colaboración con los profesores de Biología del Liceo Nacional Marco Fidel Suárez, Daniel H. Aldana, Antonio Aristizábal, Carlos Corcho, Felipe Ospina e Iván Ruiz.

INTRODUCCION

Todo ser vivo presenta una serie de respuestas ante los estímulos que recibe del medio ambiente. Estas respuestas (comportamiento) son especialmente notables en los animales y la naturaleza de las mismas es prácticamente proporcional a la mayor o menor complejidad estructural del animal en cuestión. El comportamiento animal empieza a tener gran importancia en el estudio global de las relaciones del ser vivo con su medio ambiente.

PROPOSITO

Este laboratorio tiene como finalidad hacer que los alumnos estudien el comportamiento de la lombriz de tierra, propongan hipótesis sobre dicho comportamiento de acuerdo con sus observaciones y ensayen dichas hipótesis experimentalmente.

MATERIAL Y EQUIPO (Para grupos de dos estudiantes)

Toallas de papel

12 lombrices de tierra

Cuaderno (o similares) para apuntes

Gotero medicinal

Metanol (o isopropanol)

METODOLOGIA

Teniendo en cuenta el tiempo disponible en los colegios se aconseja dividir este laboratorio en varias experiencias, tales como se ilustrará más adelante. Igualmente se sugiere a los profesores el pedir a sus estudiantes el coleccionar y anotar los datos en cada experiencia en tablas y gráficas en tal forma que puedan intercambiarlos entre sí.

EXPERIENCIA No. 1

Procedimiento: Con cuidado coloque una lombriz de tierra sobre una toalla de papel humedecida y en un lugar más o menos sombreado. Deje que la lombriz se mueva libremente y observe cuidadosamente su comportamiento.

¿Cuáles son algunas de las condiciones ambientales que aparentemente influyen en la dirección en que se mueve la lombriz? Haga una lista de tales condiciones. ¿Cómo reacciona la lombriz a medida que se mueve a través del papel? Ahora remplace la lombriz inicial por una nueva. Tenga cuidado de no causarle daño. Obsérvela durante unos minutos. Anote sus observaciones. Luego, con el gotero, deje caer sobre la lombriz una gota del alcohol. ¿Cómo responde el animal?

Para el Profesor

Discusión de la Experiencia No. 1

¿Cómo puede la lombriz responder a diferentes superficies de contacto? Si la lombriz sale de un tubo de vidrio, ¿cómo pueden estas diferencias en superficie influir en la dirección que tome la lombriz al salir de él? Diseñe un experimento para probar su hipótesis.

EXPERIENCIA No. 2

MATERIALES

Todos los anteriores más 6 placas de vidrio (secas)

1 tubo de vidrio de más o menos 6-8 cms. de largo, y

1 cm. de diámetro. (Los profesores que ensayaron el laboratorio sugieren el uso de tubos plásticos ya que son baratos y fáciles de cortar).

1 aguja de disección o un alfiler

Lápiz de cera o rótulos para las placas

PROCEDIMIENTO

Coloque sobre una toalla de papel humedecida dos placas de vidrio y sobre los extremos de ellas, el tubo de vidrio como se ve en la página siguiente.

(1) Tomado de: Windell, J.T. et al. *General Biology Laboratory II*. Dubuque, Iowa, Kendall-Hunt Publishing, Company, 1970. p

(2) Profesora Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

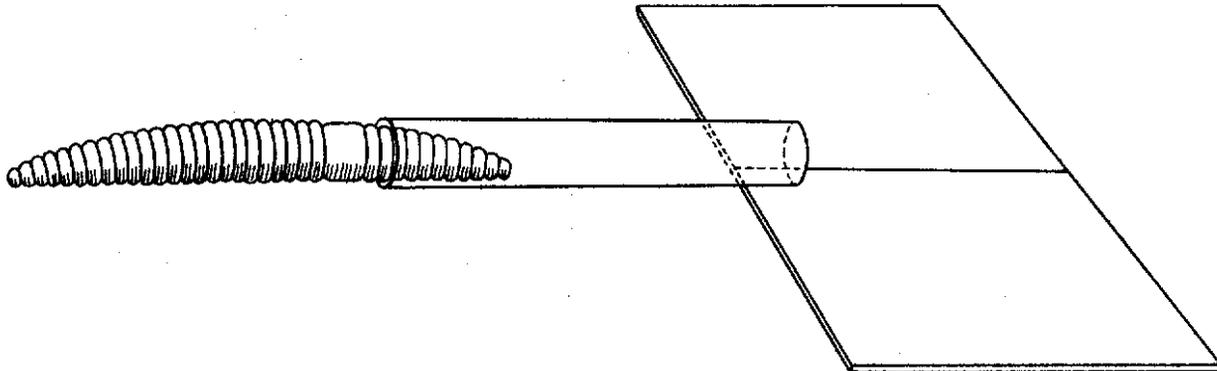


FIGURA 1

Cuidadosamente coloque la lombriz de frente a la boca del tubo. Con sólo tocar la cola la lombriz debe entrar. Si no lo hace, manipule con cuidado hasta que entre. Logrado ésto, la lombriz desembocará automáticamente en las placas de vidrio y tendrá que escoger cuál de las dos “desea” seguir.

¿Qué dirección toma la lombriz al salir del tubo? ¿Sigue derecho o se desvía hacia alguna de las dos placas? Haga el ensayo con la misma lombriz varias veces. ¿Toma siempre la misma dirección al salir del tubo?

Cambie la lombriz por una nueva. ¿Qué dirección toma la nueva lombriz al salir del tubo?

Lave las placas con agua y jabón y séquelas. ¿Toma la lombriz la misma dirección que en los casos anteriores, o cambia de dirección?

No irrite de ninguna manera la lombriz. Si ésto sucede, considere nulo el ensayo y empiece de nuevo con placas limpias y una nueva lombriz. No cuente los ensayos en los cuales la lombriz no haya tocado ambas placas antes de escoger su camino.

PREGUNTAS A DISCUTIR

¿Existe alguna evidencia de que la lombriz “reconocería” su ambiente? ¿Se comportan de igual manera las lombrices cuando están colocadas sobre el papel húmedo que cuando están sobre las placas? ¿Cómo podría usted utilizar este mismo diseño experimental para probar la influencia de distintas superficies sobre la dirección que toma la lombriz? Formule algunas hipótesis al respecto.

¿Cómo se podría probar que la lombriz toma cierta ruta debido a la influencia de las superficies y no a cierta preferencia (aprendida) por una dirección dada?

EXPERIENCIA No. 3

El investigador original diseñó el siguiente procedimiento para probar las reacciones de la lombriz en cuatro super-

ficies diferentes. Verifique sus resultados. Con un lápiz de cera o un rótulo marque cuatro placas de vidrio de 1-4. Prepare las placas de la siguiente manera:

Placa No. 1. Lávese la placa con agua caliente y jabón cada vez que se vaya a usar.

Placa No. 2. Cubierta con el mucus que segrega la lombriz mientras explora la placa. Esto se hace colocando con cuidado una lombriz sobre una placa limpia y dejándola arrastrarse sobre la superficie durante unos minutos. Cuidadosamente quite la lombriz de la placa y esparza el mucus uniformemente por toda la superficie. (Tal vez necesite más de una lombriz).

Placa No. 3. Lavada con alcohol.

Placa No. 4. Cubierta con el mucus de una lombriz que ha sido lastimada. Para efectuar este procedimiento rasque la lombriz con la aguja de disección o un alfiler sobre la parte anterior, mientras se arrastra por la placa. Después de que se ha tranquilizado, separe la lombriz de la placa y bótelas. Riegue la secreción de una manera uniforme sobre la superficie de la placa. Deje que se sequen todas las placas. Conduzca sus ensayos con cada lombriz utilizando la combinación de las placas 1 y 4.

Después de tres ensayos cambie la posición de las placas para evitar la posibilidad de que una lombriz haya “aprendido” a distinguir la posición de una placa determinada. Obtenga una nueva lombriz y de la misma manera ensaye con las placas en la combinación 3 y 4; 1 y 3; 1 y 2; y 2 y 3. Anote sus datos en una tabla como se ve a continuación. Se considera que una lombriz se ha dirigido hacia una de las placas si más de la mitad de su cuerpo ha cruzado una de éstas hacia la toalla de papel. Anote sus datos en una tabla, tal como se ilustra en la No. 1.

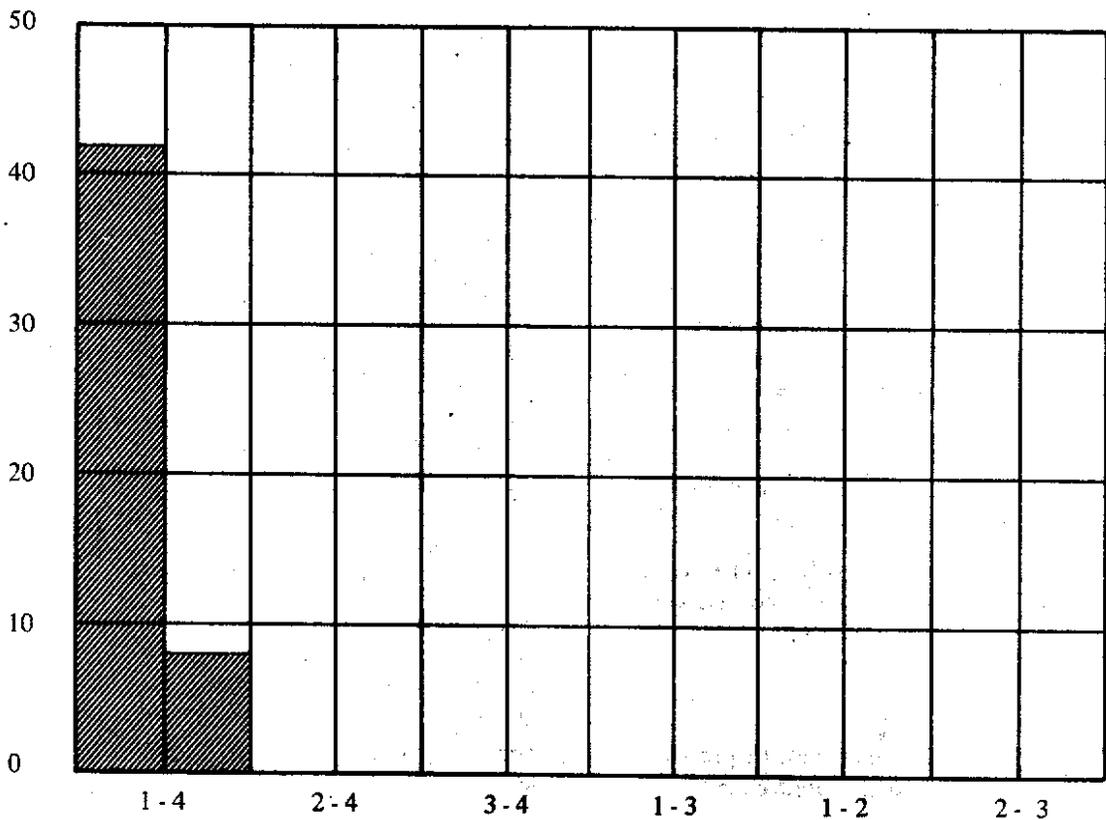
Ejemplo, si en 50 ensayos con las placas Nos. 1 y 4, la lombriz escogió la placa No. 1, 42 veces y la placa No. 4, 8 veces, se anotará como se ve en la tabla. El espacio para observaciones se puede usar para anotar el número de lombrices utilizado en el ensayo — estado físico de la lombriz, etc.

TABLA 1

Combinación de Placas	Número de veces que la lombriz pasó por la placa				Observaciones
	Placa # 1	Placa # 2	Placa # 3	Placa # 4	
1 - 4	42			8	
2 - 4					
3 - 4					
1 - 3					
1 - 2					
2 - 3					

También se puede hacer una gráfica en barras de los datos. La altura de la barra indica el número de veces que

una lombriz determinada ha cruzado una placa dada en la combinación indicada.



DISCUSION

Análisis e Interpretación de los Datos.

1. En términos generales, ¿qué es lo que determina la dirección que toma la lombriz de tierra en este experimento? (De las observaciones introductorias y de los datos tomados en las primeras dos experiencias, los estudiantes deben notar que la lombriz se mueve al azar siempre y cuando no haya un objeto que bloquee su vía, o bien que la lombriz no haya tenido la oportunidad de "oler" la superficie o una sustancia colocada sobre la misma).
2. Compare sus datos con los de sus compañeros. Cada equipo debe anotar sus datos en el tablero.

El profesor distribuirá una copia de la Tabla y la figura No. 2 que servirán como patrón. Los datos de equipo a equipo variarán. Se debe discutir el tamaño del muestreo y el efecto que éste tiene sobre las conclusiones de cada grupo y las que se saquen del total de los datos.
3. Si los resultados de varios equipos no son semejantes, ¿qué sugiere este hecho sobre la manera en que fue llevada a cabo la experimentación?

Para el Profesor

Se deben utilizar al máximo las ideas que al respecto ofrezcan los estudiantes. Ellos pueden sugerir cambios en el procedimiento y ciertos cuidados para llevar a cabo el experimento. Por ejemplo, usando lombrices excitadas por los mismos estudiantes; lombrices que parecen mostrar distintas "preferencias" (lombrices de distintas especies). Igualmente usando distintos ambientes en el experimento (iluminado, sombreado, cálido, húmedo, etc.)

También pueden los estudiantes sugerir que hubo errores en las notas del grupo anterior. La importancia del experimento se cifra en el supuesto de que los estudiantes analicen el procedimiento y propongan ideas a probar en experiencias posteriores.

4. ¿Cuáles placas sirvieron como controles en este experimento? ¿Por qué se usaron éstos? (Nota para el profesor: la placa número 1 sirve como control para todos mientras la placa número 2 sirve como control para las placas Nos. 3 y 4. El uso de controles o patrones será aún más obvio cuando los estudiantes descubran el papel del mucus como estimulante químico para la lombriz).
5. ¿Cuáles placas fueron escogidas con más frecuencia por la lombriz?
6. ¿Cuáles placas fueron escogidas con menos frecuencia?
7. ¿Cómo reaccionó la lombriz ante la placa No. 4?

¿Qué sugiere dicha reacción acerca de nuestra inquietud original? (la escogencia de direcciones por la lombriz).

8. ¿Indican los datos que las lombrices "escogen" la dirección que toman al salir del tubo, o que es al azar? (Al contestar esta pregunta, los estudiantes deben sugerir que una "escogencia" puede ser una reacción "aprendida" que implica una consideración inteligente, o puede ser un simple reflejo, el cual es estimulado por un factor químico o físico).
9. ¿Cuáles de las hipótesis anteriores tienen que ser rechazadas? ¿Cuáles puede usted sostener? (Cada equipo debe considerar sus hipótesis sin consultar la de los otros equipos, teniendo en cuenta únicamente los datos que ha coleccionado).
10. ¿Aprenden y tienen memoria las lombrices? (Los resultados de este experimento no rechazan esta hipótesis. Los estudiantes deben sugerir además otras explicaciones: (una comunicación química con acción refleja también sería consistente con los datos).
11. Considere ahora la lombriz en su habitat natural. ¿Puede usted sugerir alguna explicación lógica para las diferentes reacciones de comportamiento que ha observado?

(El valor adaptativo de la comunicación química, especialmente en las reacciones de alarma debe discutirse).

NOTAS PARA EL PROFESOR

Esta investigación debe dar lugar a inquietudes sobre el comportamiento de la lombriz al encontrar sustancias nocivas, irritantes, dañinas o bien obstáculos.

Se ha estudiado el comportamiento de varias especies de lombrices y se ha encontrado que los resultados son bastante dramáticos cuando se utiliza la lombriz usada como cebo para la pesca.

Las lombrices segregan y renuevan continuamente una capa externa de mucus. Mientras se mueve por el suelo, el mucus sirve como lubricante y como protección contra la acción abrasiva del suelo. Por otra parte, el mucus sirve como cubierta para los canales que construye la lombriz en la tierra. Cuando está herida o expuesta a alguna sustancia irritante, la lombriz segrega una sustancia especial conjuntamente con el mucus. Esta sustancia parece ser importante como mecanismo protector. La lombriz evita más tarde estas secreciones, lo mismo que otros individuos de la misma especie. La sustancia eefectora del mucus ha sido identificada como una feromona.

Las feromonas son sustancias segregadas por un organismo hacia el ambiente exterior, las cuales influyen en el desarrollo o comportamiento de otros miembros de la misma especie.