



Estudio comparado sobre el rendimiento de dos métodos instructivos en las Ciencias Naturales de 1º de B.U.P.

Javier F. Sánchez Vaquero (*)

RESUMEN

Estudio comparativo entre los resultados obtenidos en dos grupos de primero de B.U.P., tras un tratamiento metodológico diferencial sobre la base de unos mismos contenidos de Ciencias Naturales, durante un curso escolar completo.

PALABRAS CLAVES

Rendimiento, Métodos, Ciencias Naturales, B.U.P., Trabajo de Campo.

Introducción

El hecho de que el trabajo de campo (TC en lo sucesivo) no deba de ser considerado como una actividad meramente complementaria o extraescolar en la asignatura de Ciencias Naturales (CN en lo sucesivo), está prácticamente asumido por todo el profesorado en mayor o menor grado. Casi todos pensamos que el TC es una de las actividades que con mayores posibilidades didácticas y formativas puede realizarse con los alumnos de CN, tanto en nuestro país (Terradas, 1979; Buiza et al., 1984; Rubio Saez, 1987; Casal, 1987; Yus 1988; etc.) como fuera de él (Eulefeld, 1976; Fido & Gayford, 1982; Boswell, 1985; Hale, 1986; Humphreys, 1987; etc.).

(*) c/ Gob. Fernández Jiménez, 22 - 4º A
40002 Segovia



A pesar de esto, no son abundantes los estudios específicos que corroboren este valor educativo, este rendimiento o esta eficacia que casi unánimemente le concedemos, por lo que no es de extrañar que Humphreys (1987) afirme que los estudios de evaluación sobre el TC constituyen la clave para progresar en este área. En los trabajos específicos existentes sobre el rendimiento que se puede obtener al utilizar el TC no existe unanimidad de opiniones, quizás debido a que son muchos los factores que intervienen a la hora de llevarlo a cabo y que se dejan sentir cuando se trata de evaluar su eficacia.

Así, en el estudio llevado a cabo por Bennett en 1965, el rendimiento del uso de un método experimental (en el que el TC era utilizado) no era significativamente mejor que el obtenido con el uso de un método tradicional (en el que el TC no era utilizado). Estudios posteriores llevados a cabo por Brady (1972) y Peck (1975) obtuvieron resultados medianamente exitosos a favor del método experimental. Más recientemente, Falk & Balling (1982) y Falk (1983) han obtenido resultados mejores.

Hipótesis de trabajo

Mi propósito al realizar este trabajo era investigar la eficacia de la utilización del TC, para lo que he llevado a cabo un estudio comparativo entre los resultados obtenidos al experimentar con dos grupos de 1º de BUP un tratamiento metodológico diferencial sobre la base de unos mismos contenidos de CN durante un curso escolar completo.

Es decir, he realizado una comparación entre lo que se puede denominar un "enfoque ambiental", para el que se ha utilizado un método experimental, y un "enfoque teórico", para el que se ha utilizado un método tradicional.

Con este estudio se trataba de comprobar una esperada relación causal entre las variables independientes y las dependientes, lo que se puede reflejar de la siguiente forma:

- La utilización del enfoque ambiental en el desarrollo del curriculum de las CN de 1º de BUP producirá en los alumnos un rendimiento académico significativamente mejor que si utilizamos el enfoque teórico.

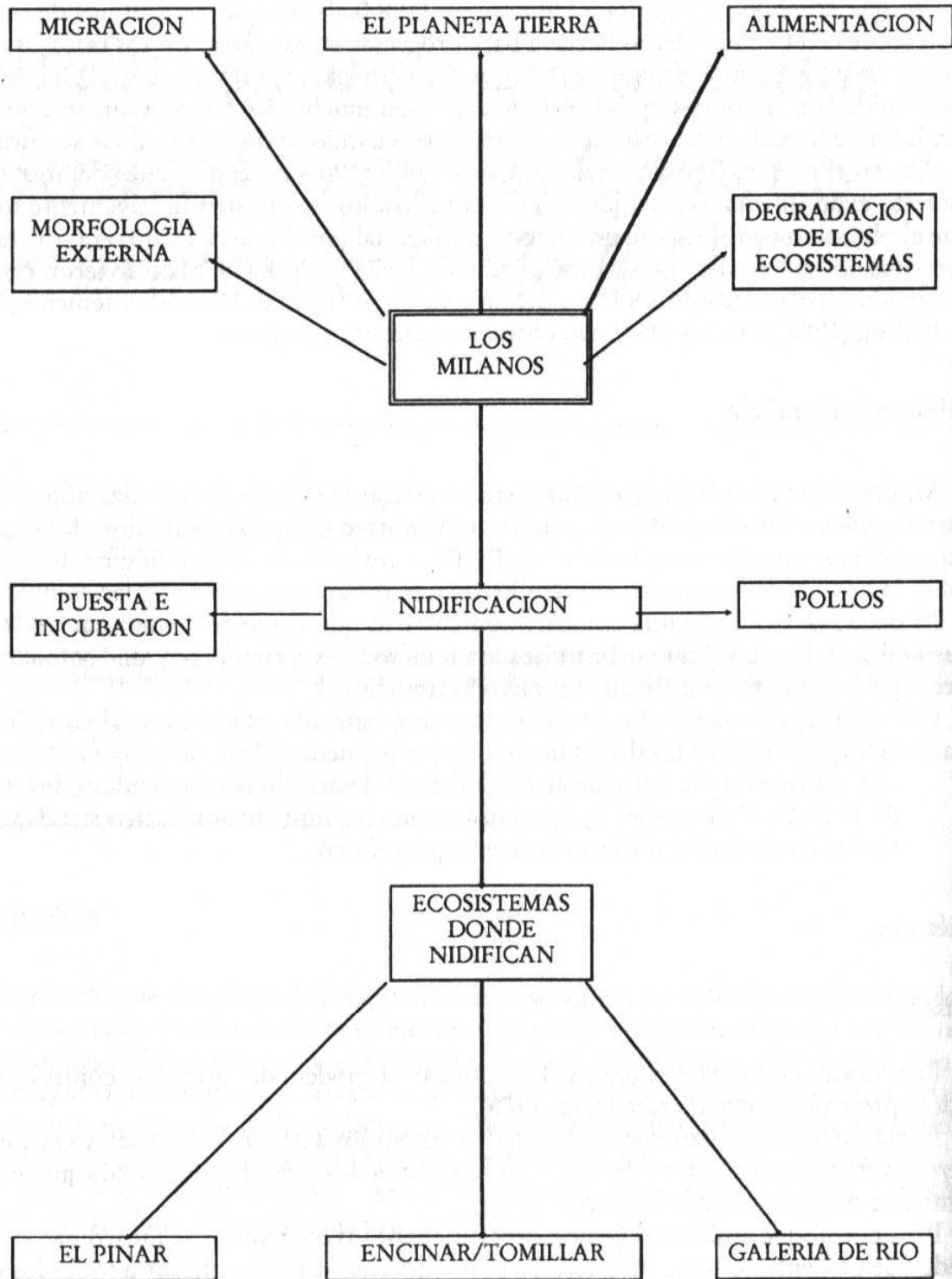
Método

Diseño

Para llevar a cabo este estudio se ha utilizado el modelo de "grupo de control sometido a pre y postprueba" (Kerlinger, 1975).

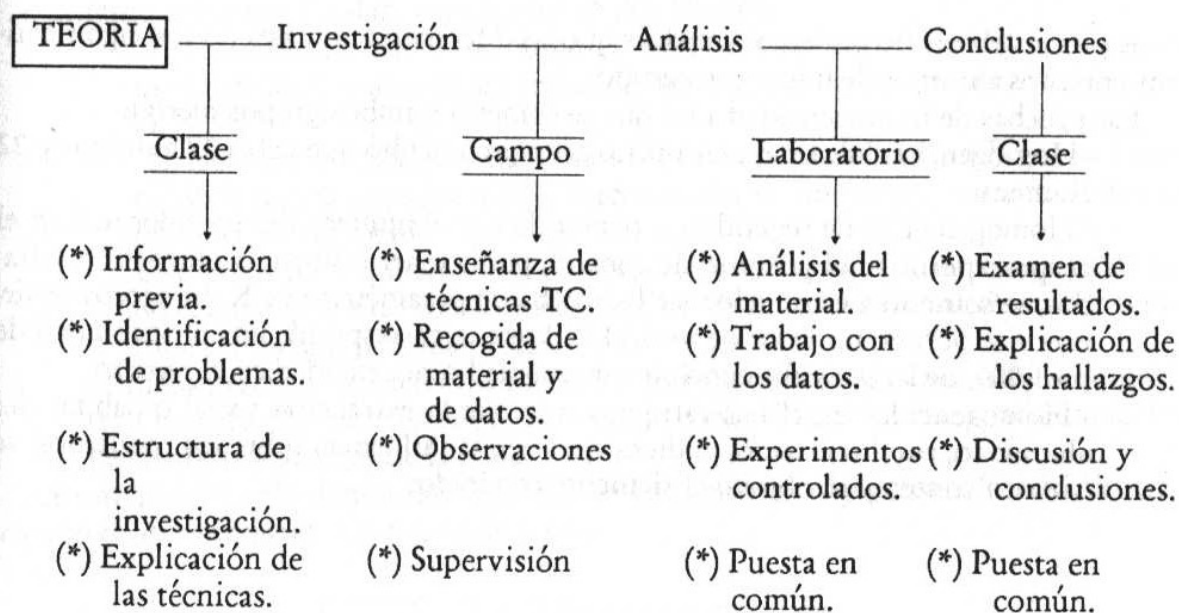
Inicialmente se realizó una selección de contenidos a partir de los cuales se construyeron dos secuenciaciones diferentes, en función de los métodos didácticos que se iban a utilizar en cada uno de los grupos.

Para el enfoque ambiental (grupo experimental) los contenidos se incardinaron alrededor de un centro o tema de interés, a partir del cual se pudiera llegar a todos los contenidos seleccionados. Este centro de interés elegido lo constituían los milanos (real y negro), aves de presa muy conocidas y abundantes en la zona. Esto puede representarse con el siguiente esquema:





En el desarrollo de este enfoque ambiental, y con los alumnos divididos en pequeños grupos de trabajo con el fin de fomentar su motivación para el tratamiento de las actividades de campo que nunca anteriormente habían llevado a cabo, para, entre otras cosas, obtener un buen nivel de participación (Cousinet, 1946; Linn, 1987), se ha utilizado como principal herramienta didáctica el TC, dentro de un método de investigación del entorno, en el que su forma de utilización puede representarse siguiendo el esquema propuesto por Hale (1986):



Para el enfoque teórico (grupo de control) los contenidos se secuenciaron de la forma que podemos denominar habitual". Se utilizó un método expositivo, al que se complementó con una batería de prácticas de laboratorio.

Muestra

Para llevar a cabo esta investigación se han utilizado como muestra 2 de los 8 grupos de 1º de BUP del Instituto. Ambos grupos tenían 39 alumnos.

Como la muestra no pudo ser seleccionada directamente, a partir de la población posible de la investigación, por impedimentos de tipo administrativo, funcionales y éticos, se sometió inicialmente a ambos grupos a un estudio para comprobar su posible aleatoriedad y homogeneidad.

Se decidió a cara o cruz la asignación de grupo experimental, al que se le aplicó el método experimental o enfoque ambiental; y grupo de control, al que se le aplicó el método tradicional o enfoque teórico.

Para comprobar la no existencia de diferencias iniciales en "conocimientos" que pudieran ocasionar un sesgo en los resultados, se sometió a una prueba de t a las notas medias de 8º de EGB que los alumnos de cada grupo tenían (sobre las que no se tenía posibilidad alguna de influir) y que puede quedar plasmada en el siguiente cuadro:



| | Grupo | \bar{X} | σ | t | p |
|-----------------------------------|---------|-----------|----------|------|--------|
| Nota \bar{X} de 8° de EGB | Control | 1,3077 | 0,4676 | 1,63 | 0,1080 |
| | Experi. | 1,4872 | 0,5064 | | |

A partir del mismo podemos concluir que las diferencias iniciales no son significativas entre los alumnos de uno y otro grupo.

Las pruebas de homogeneidad a las que se sometió a ambos grupos fueron:

- Homogeneidad de sexos: en ambos grupos coincidió que había 17 alumnos y 22 alumnas.
- Homogeneidad de repetidores: pensando que el número de repetidores, 8 en el grupo experimental y 9 en el de control, podía tener influencia sobre los resultados, se sometió a estos valores a la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov y se obtuvo un valor de $z=0,113$, al que le corresponde una probabilidad de $p=1,000$, de lo que cabe concluir que existía homogeneidad en el reparto.
- Homogeneidad en el habitat: pensando que la extracción social o habitat del alumnado, rural o urbano, pudiera ejercer una influencia sobre los resultados, se hizo un conteo y se obtuvo el siguiente resultado:

| Grupo | Rural | Urbano |
|---------|-------|--------|
| Control | 14 | 25 |
| Experi. | 16 | 23 |

Sometidos estos valores a la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov, se obtuvo un valor de $z=0,226$, al que le corresponde una probabilidad de $p=1,000$, de lo que cabe deducir que existe homogeneidad en el reparto.

Instrumentos de medida

Para cuantificar los resultados obtenidos en el proceso a investigar, se realizaron una serie de medidas con ayuda de unas "pruebas", que fueron:

- Prueba objetiva sobre conocimientos: constaba de 50 items de elección múltiple (respuesta correcta y 4 distractores) y se les pasó a los alumnos de ambos grupos al inicio (preprueba) y al final (postprueba) del curso.

Se pretendía medir los conocimientos de los contenidos de CN. Para cuantificar la fiabilidad de la prueba, se ha aplicado la formula de Spearman-Brown y se ha obtenido un valor de $R_{xx} = 0,8254$.



- Prueba objetiva sobre material de laboratorio, de campo y su utilización: constaba de 14 ítems de elección múltiple (respuesta correcta y 4 distractores) y se les pasó a los alumnos de ambos grupos al inicio (preprueba) y al final (postprueba) del curso.

Se pretendía medir el conocimiento sobre el material de laboratorio y de campo, así como de su utilización. Para cuantificar la fiabilidad de la prueba, se ha aplicado la fórmula de Spearman-Brown y se ha obtenido un valor de $R_{xx} = 0,7088$.

- Pruebas temporales: sobre la base de las 4 pruebas de evaluación realizadas a lo largo del curso escolar, se procedió de dos formas,

. Evaluación normal: se ha obtenido para cada alumno de cada grupo la nota media de las 4 evaluaciones realizadas en el curso. Es la media aritmética pura.

. Evaluación matizada: se ha obtenido para cada alumno de cada grupo a partir de la media anterior más la intervención de un "factor corrector" que el profesor ha elaborado.

Este factor fue resultado de la observación directa del alumno a lo largo de todo el curso. Ha sido como una especie de "premio/castigo" al alumno tras valorar su trabajo personal, interés, etc.

- Prueba práctica: se pretendía medir la destreza que los alumnos habían adquirido a lo largo del curso en la determinación o identificación, con ayuda de claves, de las rocas y árboles de la zona.

A esta prueba se la denominó "examen de determinación" y consistió en la identificación de dos muestras con ayuda de claves.

Análisis estadístico

Para el análisis de los resultados obtenidos tras la aplicación de las pruebas, se fijó un nivel de significación estadística del 0,05, es decir, que las conclusiones que se obtuvieran iban a tener un nivel de confianza del 95%.

Para el análisis de los resultados, se ha utilizado el paquete estadístico BMDP (Biomedical Computer Programs), del que se han utilizado diversos programas: 2D, para la descripción de los datos estadísticos; 3D, para el cálculo de las diferencias de medias y cálculo de los coeficientes y matrices de correlación de Pearson; y 3S, para obtener los análisis de estadísticos no paramétricos.

Con estos análisis se ha pretendido valorar la influencia del método de enseñanza y de la temporalización o secuenciación de los contenidos sobre el rendimiento académico, para lo cual se han realizado diversas comparaciones.

- Comparación de las ganancias de ambos grupos.

A partir de los resultados obtenidos por los grupos experimental y de control en las pre y postpruebas de conocimientos y material de laboratorio/campo se ha obtenido sus ganancias y se ha elaborado el cuadro nº 1.

- Comparación de las pre y postpruebas en ambos grupos.

A partir de los resultados obtenidos por los grupos experimental y de control en las pre y postpruebas de conocimientos y material de laboratorio/campo se ha elaborado el cuadro nº 2.



| | Grupo | Ganancia | t | p |
|----------------|---------|----------|------|--------|
| Conocimientos | Control | 8,3846 | 3,11 | 0,0026 |
| | Experi. | 12,0769 | | |
| Mat. lab/campo | Control | 1,6666 | 4,63 | 0,0000 |
| | Experi. | 4,0513 | | |

Cuadro n° 1.

| | Grupo | Prep. | Postp. | t | p | |
|-----------------------|-------|-----------|---------|---------|-------|--------|
| Conocimiento | C | \bar{X} | 23,6923 | 32,0769 | 9,63 | 0,0000 |
| | | σ | 5,1460 | 7,1869 | | |
| | E | \bar{X} | 20,7436 | 32,8205 | 14,95 | 0,0000 |
| | | σ | 4,7557 | 6,6248 | | |
| Material lab/campo | C | \bar{X} | 5,4872 | 7,1538 | 5,03 | 0,0000 |
| | | σ | 2,3155 | 1,9268 | | |
| | E | \bar{X} | 6,6410 | 10,6923 | 10,92 | 0,0000 |
| | | σ | 2,0195 | 1,4717 | | |

C = Grupo de Control

E = Grupo experimental

Cuadro n° 2.

- Comparación de las pruebas "fin de curso".

A partir de los resultados obtenidos por los grupos experimental y de control en las pruebas que se han calificado al final del curso se ha elaborado el cuadro n° 3.



| | Grupo | \bar{X} | σ | t | p |
|--------------------|---------|-----------|----------|------|--------|
| Exam. determin. | Control | 2,0513 | 2,3558 | 2,18 | 0,0325 |
| | Experi. | 3,4615 | 3,2755 | | |
| Eval. normal | Control | 4,6662 | 1,6418 | 1,91 | 0,0600 |
| | Experi. | 5,3669 | 1,5999 | | |
| Eval. matizada | Control | 4,5000 | 1,9768 | 1,98 | 0,0500 |
| | Experi. | 5,3462 | 1,7850 | | |

Cuadro n° 3.

Discusión y resultados

Ambos grupos obtienen ganancias, es decir, incrementan su rendimiento académico, cosa por otra parte lógica, tal como se observa en el cuadro 1, aunque el grupo experimental es siempre el que mayor puntuación obtiene. La diferencia entre las ganancias de ambos grupos es significativa al nivel del 0,05.

El rendimiento académico, valorándolo desde el inicio al final del curso, es significativo en ambos grupos al nivel del 0,05, lo que señala la efectividad de ambos enfoques o métodos, pero como se puede observar en el cuadro 2, los valores de t obtenidos para el grupo experimental son claramente superiores a los que obtiene el grupo de control, lo que viene a indicar un rendimiento superior del grupo experimental.

Con respecto a la prueba de conocimientos, se puede observar en el cuadro 2 que, numéricamente, el incremento de conocimientos en ambos grupos alcanza casi el mismo nivel final (postprueba), es decir, que, teóricamente, los logros son casi iguales, pero realmente el incremento es mayor en el grupo experimental, si se observa el punto de partida (preprueba) de ambos grupos.

Como complemento a los resultados obtenidos sobre conocimientos, al observar los valores alcanzados en las evaluaciones normal y matizada para ambos grupos, cuadro 3, se aprecia que en la evaluación normal la diferencia no es significativa y sí lo es en la evaluación matizada.

A mi juicio, es más representativa la evaluación matizada, por el hecho de ser menos "aséptica" que la normal, al contener el factor corrector personal del profesor y que va a mostrar el "acierto" de dicha apreciación. Esto queda también corroborado si se observa la escasa diferencia existente entre los coeficientes de correlación entre ambas evaluaciones (0,9784 para el grupo de control y 0,9764 para el grupo experimental), además de por su alto valor.



Con respecto al apartado de material de laboratorio/campo, el grupo experimental obtiene siempre mejor puntuación y las diferencias existentes entre ambos grupos son significativas. Esto es lógico que sea así, pues el trabajo de laboratorio/campo ha sido mucho más importante en el grupo experimental.

Como complemento a los resultados obtenidos sobre el material de laboratorio/campo, en el cuadro 3, se observa que en el examen de determinación la diferencia entre ambos grupos es también significativa.

Por tanto, se puede concluir que el rendimiento es significativamente mejor con el enfoque ambiental.

REFERENCIAS

- BENNETT, L. M., (1965). A study of the comparison of two instructional methods, the experimental-field method and the tetraditional classroom method, involving science content in ecology for the seventh grade. *Science Education*, vol. 49, n° 5, pp. 453-468.
- BOSWELL, G. D., (1985). The value of ecological fieldwork in the 15-19 curriculum. *British Ecological Society Bulletin*, vol. 12, n° 2, pp. 78-79.
- BRADY, E. R., (1972). *The effectiveness of field trips compared to media selected environmental concepts*. Tesis doctoral. Iowa State University. USA.
- BUIZA, C. et al., (1984). *Estudio de ecosistemas: una experiencia de campo y laboratorio*. Servicio de Publicaciones. MEC. Madrid.
- CAÑAL, P., (1987). Un enfoque curricular basado en la investigación. *Investigación en la Escuela*, vol. 1, n° 1, pp. 43-50.
- COUSINET, R., (1946). *Un nuevo método de trabajo libre por grupos*. Losada, Buenos Aires.
- EULEFELD, G., (1976). An ecological approach to restructuring school biology. *Journal of Biological Education*, vol. 10, n° 4, pp. 196-202.
- FALK, J. H., (1983). Field trips: a look at environmental effects on learning. *Journal of Biological Education*, vol. 17, n° 2, pp. 137-142.
- FALK, J. H. & BALLING, J. D., (1982). The field trip milieu: learning and behavior as a function of contextual events. *Journal of Educational Research*, vol. 76, n° 1, pp. 22-28.
- FIDO, H. S. A. & GAYFORD, C. G., (1982). Fieldwork and the biology teacher: a survey in secondary schools in England and Wales. *Journal of Biological Education*, vol. 16, n° 1, pp. 27-34.
- HALE, M., (1986). Approaches to ecology teaching: the educational potential of the local environment. *Journal of Biological Education*, vol. 20, n° 3, pp. 179-184.
- HUMPHREYS, T.J., (1987). The evaluation of fieldwork: concept elucidation by transects. *Journal of Biological Education*, vol. 21, n° 1, pp. 28-34.
- KERLINGER, F. N., (1975). *Investigación del comportamiento*. Interamericana, Mexico.
- LINN, M. C., (1987). Establishing a research base for science education: challenges, trends and recommendations. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 24, n° 3, pp. 191-216.
- PECK, R. A., (1975). *A study comparing outdoor, indoor and outdoor-indoor settings for teaching specific environmental education objectives*. Tesis doctoral. University of North Carolina. USA.
- RUBIO SAEZ, N., (1987). Las salidas al campo en Ciencias Naturales. *Apuntes de Educación*, n° 25, pp. 4-7.
- TERRADAS, J., (1979). *Ecología y educación ambiental*. Omega, Barcelona.
- YUS, R., (1988). Características de una metodología investigativa para el aprendizaje constructivista y significativo de las Ciencias naturales Naturales de Bachillerato. *Investigación en la Escuela*, vol. 2, n° 4, pp. 59-65.