

Estrategias participativas en la clase de ciencias: Elaboración de una base de orientación

AUTOR: LIC. Amada Auxiliadora Urbina Alonso.

Palabras claves en español.

1. Nutrición.
2. Insecto.
3. Reproducción.
4. Hábitat.
5. Científico.

Palabras claves en inglés.

1. Unite: unit.
2. Clasify, make clear.
3. Diagnose.
4. Evaluation, valiation.
5. Education, manners.

1. Resumen.

El presente trabajo de investigación científica se fundamenta primordialmente en conocer características, clasificación, conceptos y definiciones que enfatizan para conocer de más cerca el ¿Cómo? ¿Qué? ¿De qué? Permite la vivencia de estos tipos de animales como son los insectos.

Los estudiantes del primer año experimentaron y manipularon insectos que les motivo a conocerles de más cerca. Naturalmente la mayoría de los estudiantes había oído hablar de ellos, pero la sorpresa fue palparle y descubrirle con carácter científico.

Con la aplicación del instrumento de investigación base de orientación, se pulieron algunas debilidades pedagógicas y de conocimiento, para ayudar, guiar y monitorear el trabajo descriptivo de los estudiantes. Aquí se hace hincapié en algunas interrogantes ¿Cómo los alumnos describen un insecto? ¿Conocen sus características? ¿Distinguen su hábitat y tipo de reproducción?, atendiendo a las políticas educativas de la nueva curricula en educación, es de sumo interés este estudio por que se están preparando estudiantes con base de orientación que no solo conozcan, sino que describan y argumenten con lógica sobre los insectos sus características, clasificación, conceptos, razonamientos, explicaciones y ejemplos respectivamente.

En este estudio se han adquirido las ideas más relevantes del conocimiento científico, explotando el potencial en los estudiantes principalmente el gusto por verdad, la lógica y la científicidad. Además que despierte exigencias en razonamientos lógicos y argumentos sostenidos con la verdad, basado en la experimentación, la observación, y aportes cognitivos que faciliten un aprendizaje eficaz y sobre todo significativo en la disciplina educativa, ciencia, físico natural, se pretende enseñar basados en leyes, teorías y principios de tal manera que los dicentes estén preparados para enfrentarse satisfactoriamente a la vida social, laboral, estudiantil y con el medio que lo rodea.

2. Introducción.

La investigación realizada es producto de detectar, visualizar y observar alguna dificultad en los estudiantes en cuanto al conocimiento referido a la descripción de los insectos.

Al inicio se partió con algunas preguntas generadoras para determinar cuanto sabían los estudiantes de esta temática: ¿Qué son los insectos? ¿Clases de insectos? ¿Con que características cuentan? ¿Saben que son los invertebrados?

Lo más importante de todo el proceso de investigación es el aprendizaje de cada dicente y sobretodo su participación con aporte empíricos que en el trayecto de la misma se fueron mejorando.

Se llevo en un momento determinado a concretizar conceptos y definiciones sobre la descripción de in insecto, tomando el referente descriptivo en cuanto a sus características.

Un insecto es un animal artrópodo que cuenta con características distinguidas de otros animales, entre otros están:

- Dependen de un par de antenas.
- Tienen un par de ojos compuestos.
- Están integrados por numerosas facetas o omatidios.
- Presentan un cuerpo dividido en segmentos; que literalmente se dividen en tres bien diferenciados: cabeza, tórax y abdomen cada una de ellas bien diferenciadas.
- Poseen tres pares de patas que salen de cada uno de los seg-

mentos torácicos.

- Tienen dos pares de alas por lo general; aunque algunos presentan solo un par y otros no lo poseen.
- Poseen exoesqueletos, bien quitinizado que les sirve de protección del medio que le rodea.
- Poseen simetría bilateral.
- Son los animales que mas poblan la tierra, encontrándose en cualquier lugar del globo terráqueo.

Dificultades más sentidas:

Se identificaron algunas dificultades que dieron punto de partida para investigar con sentido crítico y sobre todo reflexivo integral, entre las dificultades más sentidas se pueden mencionar:

- Poco interés de parte de los estudiantes.
- No hay manipulación del material didáctico.
- Demostración de indisciplina en algunos casos.
- Conocimiento poco científico.
- Ideas incoherentes.
- Poco tiempo de preparación didáctica.
- Irresponsabilidad identificada.
- Poco deseo de superación en un bajo porcentaje.
- Desconocimiento de teorías, leyes y principios de la descripción de los insectos.

Obviamente que se detectaron logros que ayudaron a describir la investigación y sobre todo a darle el verdadero sentido científico, entre otros se puede mencionar:

- Creatividad de parte de los estudiantes.
- Interés por el descubrimiento de nuevas cosas.
- Deseo de conocer de más cerca a los artrópodos.
- Responsabilidad educativa.
- Deseo de mejorar y conocer significativamente lo que se orienta.
- Familiarización con la disciplina educativa.
- Fraternalidad con los compañeros de clases.
- Buena comunicación con el docente de la disciplina.
- Otros.

Como docente se ha observado dificultades, virtudes y logros en los estudiantes, pero más importante y dándole prioridad a la evaluación de proceso se retomo la estrategia educativa de atención individual para aquellos estudiantes de poca motivación en la clase, para que se sientan en confianza y demuestren limitaciones ante el grupo.

3. Referente teórico.

3.1 Antecedentes curriculares.

Los invertebrados son una especie muy conocida entre los animales actualmente vivientes (Incer 2007). Es decir, representan más del 85 por ciento de especies que adornan el globo terráqueo.

Este tipo de animales habita en todo lugar como: escuelas, hogares, siembras y comunidades. Por lo tanto se puede reafirmar que es un tema importante, porque a través de su estudio y análisis indagamos que:

Son animales que viven entre los humanos que en su mayoría les provocan algunas incomodidades como lo son también la enfermedades; entre estos animales se pueden mencionar los más comunes (zancudos, abejas y chinches).

La disciplina educativa de ciencias naturales en la década de los ochentas se dividía en otras subdisciplinas (zoología de los vertebrados e invertebrados, botánica I y II, anatomía y fisiología humana). Fue en 1993 que el MINED retomo la asignatura para impartirla en séptimo y octavo grado de manera particular. Esto fue con la intención de mejorar la calidad educativa, científica, técnica y practica en el sistema educativo dando prioridad a los estudiantes que gozaran de programas y contenidos compactos con la disciplina en estudio.

Lo que se pretendía era una educación pertinente, accesible y relevante, buscando exhaustivamente las necesidades básicas del aprendizaje en los estudiantes.

3.2 Propósitos fundamentales de la transformación curricular

3.2.1 Reforzar objetivos, especialmente en el área de valores.

3.2.2 Superar deficiencias en los planes y programas de estudio.

3.2.3 Guiar al docente hacia la selección y desarrollo de las actividades de aprendizaje mas significativas.

En termino generales se han seleccionado y organizado los contenidos de aprendizaje de acuerdo al criterio de integridad, proponiendo objetivos, contenidos, actividades sugeridas y procedimientos de evaluación desde múltiples posibilidades de interacción y aprendizaje de los estudiantes.

Para la selección y elaboración del diseño programático se tomo en cuenta el avance tecno científico, los requerimientos de la sociedad y las necesidades actuales del país. Se considera que el avance científico y la propia ciencia son universales, sin olvidar que la enseñanza – aprendizaje exige, además de partir del entorno y llegar a él sistematizar los conocimientos, principios, conceptos, procesos, experiencias y actividades que fundamenten y estimulen el análisis.

En la enseñanza de las ciencias es básico recurrir la observación y la experimentación para comprobar el valor de los enunciados, leyes teorías y principios.

3.3 Los Insectos: un tipo de ser vivo.

En el mundo actual habitan en inmensa cantidad variedades de seres vivos y entre ellos están los insectos que son los más numerosos.

Según Gómez, Sanmartí y Pujol (2006), expresan: “que el estudio de los seres vivos en la escuela se centra en la descripción de su estructura, relacionando los órganos y los sistemas con funciones del aparato digestivo, muscular, esquelético y circulatorio”.

Los seres vivos son muy complejos, están formados por una gran variedad de moléculas, las cuales a su vez, están integradas por muchos átomos. Las características más sobresalientes de los seres vivos en su capacidad de incorporar materiales del medio para crecer y reproducirse.

3.3.1 ¿Por qué es importante aprender sobre los insectos?

Los estudiantes tienen que conocer las características de este tipo de invertebrados, ya que en nuestra población los insectos representan un problema de salud como lo es el zancudo provoca dengue y la famosa malaria.

Obviamente las moscas, pulgas, piojos, entre otros perjudican el organismo provocando así alergias y otras enfermedades como picazón o rasquiña, calentura y otros.

3.3.2 ¿Que se debe saber sobre los insectos?

En primer lugar se debe saber que es un ser vivo, que tienen sus propias características entre las cuales están:

- Poseen exoesqueleto compuesto por un material llamado quitina.

El alumno debe darse por enterado que los insectos tienen las mismas funciones biológicas de los seres vivos (comen, respiran y excretan (nutrición), se mueven, captan estímulos y responden (relación) y se reproducen de manera diferente a las demás especies).

Muchas funciones de los insectos están controladas por el cerebro. Para mantener este sistema en funcionamiento, un insecto necesita la energía de alimentos, por ejemplo en el caso de una avispa el alimento se mezcla con la saliva de la boca pasa por la garganta hasta el buche, donde se desintegra por la acción de más saliva y otras secreciones.

3.3.3 ¿Cómo se comunican los insectos?

Se comunican a través de sonidos y vibraciones. Por ejemplo: el chirrido de los grillos machos no es muy familiar, las chicharras o cigarras emiten un zumbido para indicar que llegó la época del cortejo, las mariposas se golpean mutuamente las extremidades, los escarabajos dejan mensajes por donde pasan, etc.

3.3.4 ¿Para qué describir a los insectos? ¿Qué entendemos por hacerlo?

Según Franco y Sanmartí (2006) expresan puntualmente: “la descripción establece la manera de mirar los hechos”.

Las dificultades del alumno en el aprendizaje de un concepto o modelo provienen que no se han representado al hecho que se quiere llegar a explicar. Cuando en el desarrollo de la clase de Ciencias Naturales se promueve que los estudiantes describan, de hecho se les está pidiendo que miren de una determinada manera el objeto de estudio, observan algunos aspectos, pero en cambio olvidan otros.

Por ejemplo al describir una flor, de gran importancia es describir el pistilo y estambres como parte del ciclo de vida de una planta, en cambio, en una floristería generalmente no describen esta parte de la flor, solo hacen referencia al color, al olor, textura de los pétalos, variedades, etc.

Es importante recalcar que la principal dificultad de los estudiantes para describir los seres vivos, de manera exclusiva insectos, es la de seleccionar las características más importantes del insecto en relación a lo que se quiere saber. Cuando los alumnos describen lo hacen de esta manera: los insectos son alargados; hablan del color, pero ninguno precisa hablar de la cabeza olvidando este detalle importante, es más no mencionan como se mueve, cómo reaccionan en determinadas situaciones, de que se alimentan, cuanto comen, que costumbres tienen, a qué hora descansan y como lo hacen, etc.

3.4 Aplicación de la base de orientación.

Este estudio está basado en la aplicación de este instrumento con la intención que el estudiante no solo conozca, sino que aprenda a descubrir y discriminar respectivamente.

Según García y Sanmartí (1998) las bases de orientación son instrumentos para enseñar a pensar con sentido crítico. Para promover a que los estudiantes sean capaces de explicar científicamente, es que se les enseñó a elaborar y utilizar “bases de orientación”, obteniendo excelentes resultados por la concatenación entre la teoría y la práctica.

Este instrumento le facilita al educando el reconocimiento de las entidades que caracterizan cada concepto, promoviendo al mismo tiempo el desarrollo de una estrategia educativa necesaria para establecer relaciones significativas entre: hechos, conceptos y entre los mismos conceptos.

3.4.1 La base de orientación ¿Qué son, para que sirven y como se construyen?

Él, es un instrumento ideado para promover que el alumnado desarrolle su capacidad anticipar y planificar las operaciones necesarias para realizar una acción. Con esta práctica se pretende que el estudiante sea explícito al presentar todo el proceso de actividades designadas, por ejemplo, para que los docentes sean capaces de elaborar una cadena trófica, ellos deben en primer lugar hacer uso de los conceptos y definiciones con mucha propiedad conociendo que son consumidores primarios y secundarios, reconocer de que se alimenta cada especie animal, etc.

La puesta en práctica a nivel áulico de la base de orientación ayuda de forma pertinente, eficaz y objetiva a que el estudiante desarrolle habilidades y destrezas de seleccionar características relevantes y a anticipar un plan de acción que le permita hacer uso de conocimientos previos científicos respectivamente.

Es muy importante que las bases de orientación las elaboren los mismos estudiantes donde unan esfuerzos entre sí, con el apoyo incondicional del docente de la disciplina educativa. Estas actividades que planifiquen tienen un fin didáctico favoreciendo la interrelación en todo el salón de clases.

3.4.2. ¿Qué características debería incluir una base de orientación con respecto para describir insectos?

La base de orientación debe reflejar categóricamente tres características principales de los seres vivos.

3.4.2.1 ¿Qué observamos en el insecto, que tenga que ver con la nutrición (intercambio de materia y de energía)?

3.4.2.2 ¿Qué observamos en el insecto que tenga que ver con la relación (estimulo y respuesta)?

3.4.2.3 ¿Qué observamos en el insecto que tenga que ver con la reproducción (transmisión de características hereditarias)?

El estudiante tiene que estar convencido que es un texto descriptivo, como se redacta, que conectores textuales debe englobar el texto, no confundir la narración con la descripción, esto sucede sistemáticamente en muchos estudiantes, incluso otros estudiantes lo confunden con el comentario, la síntesis o la paráfrasis.

3.5 Características de la innovación didáctica.

Se opto por introducir el estudio de los insectos a partir de un problema real que afecta Nicaragua, como es el de los zancudos y moscas que invaden paulatinamente la región norte y sur del país, provocando seria y severas enfermedades como malaria, paludismo, dengue o quebradora y diarrea.

La finalidad de la aplicación de la innovación didácticas es con el objeto de que el estudiante aprendiera a reconocer que hay muchos tipos de insectos, identificando así sus características mas relevantes, así como las razones de beneficios y perjuicios que ocasiona l ser humano y a otros seres vivos.

Se trazo una meta que al concluir la unidad, los estudiantes pudieran explicar el problema en función de adaptaciones de los insectos relacionadas con su nutrición, relación y reproducción pudiendo aplicar estos conocimientos para saber cómo prevenir o combatir el origen de los insectos y otros animales invertebrados ya sea en la escuela , el hogar o la comunidad.

4. Metodología de la investigación.

En este apartado se trata de conocer las características, estructura, hábitat, actitud y descripción de los insectos es un tema complejo para los estudiantes, porque ellos observan solo superficialmente sin detallar el comportamiento del animal, por eso partimos de la observación y detección de dificultades a nivel áulico por trabajos aplicados anteriormente que no alcanzaron la competencia prevista, donde el educando este preparado para identificar, diferenciar, clasificar y describir, seguidamente se partió con un diagnostico para comprar las ideas hipotéticas sobre el tema en estudio y los resultados según pruebas fueron catastróficos. Por tal razón se aplicó una innovación alrededor

de una unidad didáctica que permitiera el acercamiento y familiarización de los estudiantes con los contenidos presentados. La expoliación que se presentó sobre la temática en estudio despertó interés, motivación y deseo de aprender y conocer en cada alumno.

Para mejorar las formas conceptuales y adquisición de ideas pertinente es que se elige la aplicación del instrumento las bases de orientación, instrumento ideado para realizar una acción. Es más con la aplicación y puesta en práctica de este instrumento el estudiante aprende a pensar con sentido crítico-científico, facilitando el reconocimiento de las entidades que caracterizan cada concepto y la relación que pueda existir entre hechos, conceptos y los mismos conceptos.

Dato importante y metodológico fue también la puesta en práctica de fichas de registro donde se almacenaron datos generales de la investigación de manera particular descripciones de los insectos de forma externa, permitiendo acercar a los estudiantes a los objetivos trazados durante el proceso del estudio.

Las fichas de elaboración de una base de orientación, permitieron conectar al estudiante con la realidad como producto de la observación donde el estudiante tiene la oportunidad de detallar puntualmente la estructura o formas específicas de los insectos, sin obviar la detección precisa de sus partes y el comportamiento de los mismos frente a diversas situaciones que le rodean.

ción de la tercer ficha llenado de cuadro de tarea de decisiones, aquí el estudiante ya ha adquirido una mayor capacidad de conocimiento y de consciencia sobre la temática en estudio donde propone medidas eficaces para evitar la invasión de zancudos como uno de los mayores promotores de enfermedad en la población, brindando así, datos de los perjuicios que ocasionan en niños, jóvenes y adultos.

Para finalizar la investigación metodológicamente se concluye con el diseño de la ficha de elaboración de un texto final, este se elabora con la finalidad de profundizar en cierto aspecto explorados en la base de orientación, parte de opiniones personales, de la creatividad del equipo para luego presentar argumentos bien fundamentados sobre perspectivas o alternativas de medidas para evitar la invasión de zancudos en nuestra región, ya que esta perjudica sin distinción de raza, religión o credo político.

5. Objetivo de la investigación.

5.1 Objetivo general.

5.1.1 Analizar las diferencias en las descripciones que realizan los alumnos espontáneamente utilizando una base de orientación.

5.2 Objetivos específicos

5.2.1 Analizar las diferencias en las descripciones que realizan los alumnos en relación a las características relacionadas con las funciones de nutrición, relación y reproducción de los seres vivos.

5.2.2 Analizar las diferencias entre las descripciones que realizan los alumnos en la forma textual utilizada para describir estructura de texto, vocabulario, instrucción de las frases.

5.2.3 Analizar que ha pasado al aplicar la innovación diseñada y plantear una propuesta sobre cómo ayudar al alumnado a mejorar su capacidad para describir en el marco de las ciencias naturales.

6. Población y muestra.

Para este estudio se eligió el séptimo “F” del Instituto Nacional de Sébaco. Es un salón de clases que cuenta literalmente con 25 estudiantes que oscilan entre las edades de 14 a 17 años de edad respectivamente. En su mayoría son jóvenes de escasos recursos económicos que habitan en sectores aledaños al centro de estudio que está ubicado del Pali 6 cuerdas al este en Sébaco, en el barrio de Sébaco viejo.

Este centro es público, por supuesto acoge a todos estos jóvenes porque ese es el perfil de esta institución educativa priorizar la educación para todos de manera exclusiva para los más pobres, incluyendo la educación inclusiva. Gran parte de estos jóvenes son hijos de jornaleros, caponeros cortadores de tomate, cebolla, leña, vendedores del mercado, personas que no cuentan con suficientes recursos económicos para inscribir a sus hijos en centros privados por el costo de sus aranceles. Por ser el rendimiento más bajo en este salón de clase con un 52% es que se decide hacer un planteamiento de una unidad didáctica sobre los seres vivos inferiores, según estadísticas fue aquí donde la mayoría fallaron, proponiéndose como meta la aplicación de la misma para hacer más accesible, dinámicos, innovadores y sencillos estos contenidos.

La población meta para el estudio del proceso de innovación de la unidad didáctica de los insectos está constituida por 25 estudiantes que forman parte de la sección séptimo “f” del turno vespertino del Instituto Nacional de Sébaco.

De acuerdo con los datos obtenidos por parte de los docentes en el año 2011, los alumnos de séptimo grado que reciben clases sobre el tema de invertebrados obtenían un rendimiento académico muy bajo debido a la falta de interés ante lo aburrido de este tema y enseñado de manera tradicional.

Para la diagnosis se trabajo con los estudiantes de séptimo “f” y “g”, pero para la implementación de la unidad didáctica se trabajó de manera exclusiva con el séptimo “F”, los estudiantes que participaban en la recogida de datos fueron los del séptimo “f” quienes estaban codificados o identificados desde A1 hasta A25.

7. Resultados.

Para el procesamiento de la información se diseño una red sistémica que sirve para organizar los resultados a través de respuestas de parte de los estudiantes para luego interpretarlas.

La descripción del sistema utilizado para interpretar los datos se fundó en análisis interpretativos, basándose puntualmente en las respuestas obtenidas del instrumento seleccionado.

A partir de los datos obtenidos es que se contabiliza a que hacen referencia los estudiantes en su texto al inicio y al final.

Se detecto que los alumnos al describir la cabeza del insecto, inicialmente solo uno menciona que tiene ojos pequeños, seguramente no les llamo la atención la presencia de los ojos porque tal vez son órganos que pasan desapercibidos.

El fenómeno se presenta después de aplicar la base de orientación, que los anima a observar detenidamente cada parte del cuerpo del insecto, pero de manera específica la cabeza del mismo. Haciéndose interrogantes como: ¿Cómo está estructurada? El 92 % de los estudiantes se refirieron a lo mismo. La mayoría indican que son pequeñas y dos alumnos expresaron que los ojos de la mosca son grandes.

Ni al inicio ni al final hacen referencia a la presencia de parpados en los insectos, seguramente que piensan que no tienen. Aun la base de orientación no permitió favorecer esta observación importante.

La red sistémica al inicio y al final aplica a que los estudiantes hacen referencia en poco grado a las antenas de los distintos

insectos, aunque cuando lo hacen con la base de orientación lo hacen mas (20 % al inicio y 56% al final).

El alumno con código A11 describe que los insectos tienen un par de antenas y al final solo describen que tienen antenas por lo que al final olvidó indicar que eran un par.

Al inicio el 4% de los estudiantes indican que los insectos tienen boca y mencionan que es fina y puntuda, al aplicar la base de orientación un 72% refieren a que tienen boca.

Al analizar los resultados observados relacionados con nutrición al inicio el 84% no habla de nada referido al tema, mientras que al final un 100% describe el proceso de nutrición.

El 96 % de estudiantes se refirió solo a lo que comen los insectos, por ejemplo alumnos que al inicio no hablaron de nada referente a la nutrición, al final dicen que se alimentan de desperdicios y migajas de sobras (n 7), de sangre (n 9) o de flores (n14).

La aplicación de estos instrumentos dio grandes aportes a la comprensión, análisis y descripción que puedan hacer los estudiantes con respecto a los insectos.

El producto obtenido es vial para un mayor aprendizaje, dinámica, colectivo, individual, distractivo, elemental y sobre todo científico.

Aplicar estos instrumentos ha venido a incentivar en cada estudiante a familiarizarse más con el medio, de manera especial con esta especie animal como son los insectos.

8. Conclusiones.

Con la puesta en práctica de esta investigación se puede comprobar que al analizar las diferencias, en las descripciones que realizan los alumnos en relación a las características de los insectos, antes de trabajar la base de orientación.

Con respecto a los objetivos y desarrollo de los mismos si se cumplieron en todo el desarrollo de la investigación porque con mucha mística educativa-científica y profesional se analizaron las descripciones que hicieron los estudiantes obviamente muchas acertadas y otras no, pero lo más importante fue el aprendizaje significativo insertado en cada coeficiente intelectual.

Además se analizó detalladamente las formas textuales con que los estudiantes estructuraron sus escritos tomando como referencia frases cortas, largas, gramáticamente bien redactadas, se

hizo hincapié en la revisión del uso del vocabulario adecuado sobretodo de carácter científico que concatenara con el estudio realizado.

Al aplicar innovaciones didácticas, se analizo que la mayoría de estudiantes si comprenden, describen y caracterizan los insectos, una minoría carece de estos conocimientos.

La metodología aplicada en esta investigación dio excelentes resultados porque fue de proceso, haciendo uso del método deductivo, es decir de 0 a 100. Donde se diseño una diagnosis para partir de cuanto sabían los estudiantes. El aplicar variados instrumentos les ayudo a evaluar, caracterizar, distinguir y sobre todo a describir con precisión cada parte y función de los insectos.

Con base a los resultados se puede afirmar que la aplicación de instrumento no fue en balde, porque los estudiantes que en un inicio carecían de conocimiento preciso al final lo lograron familiarizándose con el tema y con los instrumentos aplicados. Obviamente, esto permitió la motivación y entusiasmo por conocer de más cerca la especie animal referida a los insectos.

Es un logro que más del 80 % de los estudiantes de séptimo “F” ahora caractericen y describan con propiedad como órganos y partes de un insecto.

Agradecimientos

En el transcurso de mi vida, me he dado cuenta que todas las personas salimos adelante gracias a las personas que nos rodean.

Por lo que agradezco a las profesoras Neus Sanmartí y Montserrat Roca la oportunidad que me han brindado para realizar la maestría en didácticas específicas de la UAB-FAREM (2008-2010).

Bibliografía

- NEUS SANMARTI (2002) Didácticas de las ciencias en la educación secundaria obligatoria.
- NEUS SANMARTI (2008) 10 ideas claves evaluar para aprender.
- DE PRO ANTONIO, PEDRINACI EMILIO, OÑORBE ANA, CAAMAÑO AURELI, JIMENEZ ALEIXANDRE MARIA PILAR (ENERO 2009) enseñar ciencias. 240 p.
- SEQUEIRA V. y A (1994). Investigar es fácil. Editorial El Amanecer. UNAN, Managua, 111 p.