

Original

Acciones metodológicas, una vía para desarrollar la habilidad explicar desde la química general

Methodological actions, a way to develop the ability to explain from the general chemistry

M. Sc. Sucler Garcés Llauger, Profesora auxiliar, Universidad de Granma, Cuba,
sgarcesl@udg.co.cu

Esp. Dolores Isabel Garcés Llauger, Especialista en Bioestadística, Profesora asistente, Dirección Provincial de Medicina Tradicional y Natural de Granma, Cuba, dali@infomed.sld.cu
Lic. Eligio Anselmo Mariño Árias, Licenciado en Física, Profesor asistente, Politécnico "Rolando Ayud", Contra maestre, Santiago de Cuab, Cuba, sgarcesl@udg.co.cu

Recibido: 12/4/2019 Aceptado: 11/11/2019

Resumen

El plan de estudio actual de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Granma incluye en el segundo semestre de primer año, como asignatura básica, la Química General, en la cual los exámenes finales, en sus tres convocatorias, se realizan de forma oral. El trabajo que se presenta es generalización de una maestría y tiene como propósito demostrar la efectividad que tienen las acciones metodológicas propuestas en el desarrollo de la habilidad explicar para perfeccionar el proceso de enseñanza- aprendizaje. Se sustenta en el enfoque problémico, la sistematización, el aumento gradual de la complejidad de las tareas y la independencia del estudiante. La aplicación del método matricial al programa de Química General justificó que los contenidos se introducen en orden lógico, cuestión necesaria para el establecimiento de modelos que respondan a la dinámica del proceso de enseñanza- aprendizaje actual. Existen diferencias notables entre la prueba pedagógica inicial y la final que se evidencia con la aplicación de la prueba no paramétrica de Wilcoxon para un nivel de significación de 0,05. Con esto se logra desarrollar la habilidad explicar en los estudiantes, corroborado por los indicadores medidos.

Palabras claves: habilidad; explicar; química; acciones metodológicas

Abstract

The current study plan of the mechanical engineering career of the University of Granma includes in the second semester of the first year, as a basic subject, the General Chemistry, in which the final exams, in its three calls, are carried out orally. The work presented is generalization of a master's degree and its purpose is to demonstrate the effectiveness of the proposed methodological actions in the development of the ability to explain to improve the teaching-learning process. It is based on the problémico approach, the systematization, the gradual increase of the complexity of the tasks and the independence of the student. The application of the matrix method to the General Chemistry program justified that the contents are introduced in a logical order, a necessary question for the establishment of models that respond to the dynamics of the current teaching-learning process. There are notable differences between the initial and final pedagogical test evidenced by the application of the nonparametric Wilcoxon test for a significance level of 0.05. This is achieved by developing the ability to explain in students, corroborated by the measured indicators.

Key words: skill; explain; chemistry; methodological actions

Introducción

La disciplina Química para el primer año de la carrera de Ingeniería Mecánica está constituida por una asignatura, Química General, correspondiente al ciclo básico, que se relaciona con Física, Termodinámica, Ciencia de los Materiales y Soldadura, su objeto es el estudio de los conceptos, teorías y leyes relacionadas con la estructura de las sustancias y los cambios que experimentan éstas durante las reacciones químicas, por consiguiente, contribuye a la formación del modo de actuación del ingeniero mecánico a través de la lógica de la ciencia (MES, 2007).

En las evaluaciones frecuentes y finales se presentan irregularidades relacionadas con el insuficiente desarrollo de la habilidad explicar por parte de los estudiantes debido a que es posible que posean el conocimiento acerca de un tema y son incapaces de utilizarlo de manera adecuada, o demostrar su dominio a través de la solución de problemas y tareas docentes. En ocasiones no saben explicar, se muestran inseguros, desorganizados o dicen saber la respuesta o la solución, pero no cómo expresarla o explicarla.

Durante las clases prácticas, seminario y exámenes finales se ha podido corroborar lo antes referido, cuando el profesor desglosa la habilidad en sus operaciones y el estudiante va

transitando por ellas guiado por él; sin embargo, es incapaz de ejecutarla solo. Otros errores comunes se detectan en las evaluaciones donde generalmente responden con una descripción cuando debieran explicar, o solo identifican; las deficiencias van desde la ausencia hasta el exceso de información, en ocasiones importante y en otras no, relacionadas con el tema o el problema a resolver.

La actual situación exige del colectivo docente una nueva perspectiva y la aplicación inmediata de acciones que puedan favorecer el desarrollo de la habilidad explicar. La adquisición de habilidades intelectuales en el ciclo básico de la carrera resulta indispensable para el exitoso avance hacia años superiores, donde se desarrollan otras que requieren del dominio de las precedentes, en la que adquiere relevancia la realización de un trabajo independiente adecuadamente orientado, teniendo en cuenta el aumento de la complejidad de las tareas e independencia gradual del estudiante.

La utilización de metodologías de trabajo generales para resolver tareas y su aplicación a casos particulares, la introducción del método problémico en sus diversas variantes y en las diferentes formas de enseñanza y por último la realización de las prácticas de laboratorios, utilizando el método científico, permiten al estudiante apropiarse de los métodos de la ciencia y apreciar el fenómeno que estudia como un todo.

La habilidad es el modo de interacción del sujeto con el objeto, es el contenido de las acciones que el sujeto realiza, integrado por un conjunto de operaciones que tienen un objetivo y que se asimilan en el propio proceso, se corresponde con la preparación del sujeto para realizar una u otra acción en correspondencia con aquellos objetivos y condiciones en los cuales tiene que actuar (Fuentes, Mestre y Repilado, 2003, p.10).

Como señala Talizina, N. (1988) ... en el proceso de asimilación de la habilidad se debe partir de una imagen de las acciones a realizar, por lo que plantea como componente de la habilidad a su imagen generalizada y considera que esto forma parte del proceso de aprendizaje y no de la estructura de la habilidad en sí. Ésta se identifica en el plano psicológico, con las acciones que deben ser dominadas en el proceso de aprendizaje, que al ser llevadas al propio proceso se convierten en contenido del mismo.

La habilidad explicar se clasifica como una habilidad lógico- intelectual, que le permite al hombre asimilar, comprender, construir el conocimiento. Es la expresión no reproductiva de lo conocido, puede responder a diferentes preguntas: por qué, cuándo, para qué, entre ellos se

destaca la posibilidad de establecer las relaciones de causa y efecto. Explicar implica poner de manifiesto la esencia del término, objeto, fenómeno o actividad dada.

La explicación puede tener lugar por medio de lo general, o de la relación causal, por medio de una ley, regularidad, principio o esencialidad; la explicación está directamente relacionada con la descripción, se basa en ella. Partiendo de la explicación únicamente se puede dar la predicción científica. Es un recurso lógico-metodológico en virtud del cual un concepto o una representación conocida se fundamenta o se argumenta a partir de precisiones científicas. La explicación es un momento superior del proceso mental en el cual participan el análisis y fundamentalmente, la síntesis (Rivera, 2002, p.10).

Población y muestra

La investigación se desarrolla en un grupo con un total de 28 estudiantes de primer año de la carrera ingeniería mecánica en la Sede Central de la Universidad de Granma durante el curso 2017- 2018.

Materiales y métodos

Se utilizan como materiales

- Plan de estudio de la carrera de ingeniería mecánica.
- Programa de la asignatura Química General.
- Sistema de actividades de la asignatura.
- Diseño de la carrera ingeniería mecánica.

Se utilizan métodos teóricos y empíricos de investigación.

Hipotético-deductivo: para unificar el conocimiento científico jerarquizando los principios, leyes y conceptos, a partir de deducciones lógicas que contribuyen a la formación integral de los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica.

Análisis - síntesis: se emplea en el análisis de los aspectos teóricos que permiten conformar el marco teórico - referencial y arribar a las conclusiones, es decir, en el tránsito por todo el proceso de investigación científica.

Sistémico – estructural- funcional: para argumentar el sistema de relaciones entre los componentes del proceso de enseñanza- aprendizaje que propicien la autogestión del aprendizaje, para la aplicación activa en la asignatura Química General.

Experimento pedagógico: Para validar la efectividad que tienen las acciones pedagógicas en el desarrollo de la habilidad explicar en el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, de modo que tribute a la formación integral de los estudiantes.

Matricial: Para mostrar las relaciones existentes entre las diferentes unidades en el programa de la asignatura Química General, analizar el trabajo con los conceptos precedentes y ver las relaciones lógicas existentes para implementar las etapas que establecen las acciones pedagógicas.

La observación: para constatar el nivel de dificultades, durante el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Química General y su dinámica, en la carrera de ingeniería mecánica.

El análisis documental permitió recopilar información empírica como resultado de la revisión de documentos de la carrera, programas, el Modelo del Profesional, normativas y resoluciones vigentes.

Pruebas pedagógicas: para conocer el desarrollo que alcanzan los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química General, antes y después de la implementación de las acciones metodológicas.

Como método estadístico se utiliza la prueba no paramétrica de Wilcoxon para el análisis comparativo del comportamiento de los estudiantes en cada uno de los momentos en que se aplican los instrumentos evaluativos. Se realizan los diferentes cálculos a través del auxilio del Programa Estadístico Profesional SPSS 11.5 para Windows, para determinar la factibilidad de las acciones metodológicas aplicadas.

Análisis de los resultados

En correspondencia con esto, se aplican las siguientes acciones metodológicas para desarrollar la habilidad explicar en estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Granma.

1. Preparación de los docentes sobre el tema de habilidades de forma planificada en colectivos de asignatura y actividades metodológicas.
2. Preparación de los estudiantes a partir de la caracterización de la habilidad explicar, de las acciones y operaciones, que se aplican en las actividades docentes.
3. Atención diferenciada a los estudiantes identificados con dificultades en la habilidad explicar.

4. Reestructuración de la asignatura desde los colectivos en cuanto a la orientación al estudio independiente, la modificación de las guías de clases prácticas y seminarios donde queda expresada la caracterización de la habilidad explicar y su sistema de operaciones.
5. Evaluación de la habilidad explicar a través de clases prácticas, seminarios y exámenes finales.

Las acciones metodológicas establecen la aplicación de cuatro etapas

Etapas: Planificación y organización de la actividad

La planificación y organización de la actividad cognoscitiva por el profesor incluye, en cada momento, las acciones que deben realizar los estudiantes y por él en su función de conducción de dicha actividad. Desempeña un papel importante la preparación del docente, en cuanto a:

Dominio de los contenidos de los temas de la asignatura.

Preparación metodológica.

Dominio de los métodos de enseñanza y aprendizaje.

Dominio de los procedimientos que permitan utilizar de manera eficiente los métodos seleccionados, para que los estudiantes aprendan y adquieran las habilidades previstas en el programa y se logre producir en ellos un cambio metodológico y aptitudinal.

La etapa incluye las siguientes tareas:

1. Elaborar los objetivos a lograr en la actividad docente.

Se debe hacer el análisis de los objetivos de los temas de la asignatura Química, para determinar la profundidad de los mismos en cada actividad, de manera que tributen al cumplimiento de los objetivos de la Carrera (carrera- disciplina - asignatura- tema- clase).

2. Determinar la acción didáctica de la habilidad explicar a trabajar en la actividad docente.

Esta tarea permite hacer una correcta orientación de los estudiantes hacia la habilidad que deben trabajar y que es objeto de control y evaluación, así logra una mayor conciencia de la misma en la realización de las tareas.

3. Análisis de los conocimientos y habilidades precedentes.

Este análisis resulta imprescindible para el logro de un aprendizaje significativo.

4. Elaboración del Diagnóstico.

Esta tarea es muy importante pues la adquisición de un conocimiento, el desarrollo de una habilidad o la atención a la formación de una cualidad, se estructura generalmente, a partir de antecedentes ya adquiridos, por lo que el conocimiento del nivel logrado respecto a estos antecedentes en cada estudiante, se convierte en un indicador necesario para la concepción y estructuración del proceso, que se puede aplicar en diferentes momentos del proceso.

5. Selección de los métodos de enseñanza a emplear para la realización de la actividad.

La selección del método de enseñanza a utilizar en las diferentes actividades docentes, se hace teniendo en cuenta, entre otros, los aspectos siguientes:

- Nivel de preparación y desarrollo alcanzado por los estudiantes.
- Características del contenido.
- Momento del curso en que se desarrolla la actividad.

6. Selección de la bibliografía docente.

Se selecciona la bibliografía especializada que esté en correspondencia con los objetivos a lograr en la actividad y al alcance del estudiante.

7. Elaboración de las tareas docentes.

Las tareas docentes juegan un papel esencial para orientar la actividad práctica de los estudiantes. Para su elaboración se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes en los conocimientos y en las habilidades.
- Su enfoque debe lograr la motivación de los estudiantes.
- Plantear tareas abiertas, que admitan varias vías de solución.
- El vínculo con la vida, el medio ambiente y la profesión, o sea, que sean significativas para el estudiante.
- Que las tareas lleven a la reflexión y a la toma de decisiones por parte de los estudiantes.

Etapas 2: Orientación

La orientación juega un papel importante en el desarrollo de las actividades, con ella el profesor garantiza que el estudiante comprenda lo que va a hacer antes de ejecutarlo, se logra tener una representación anticipada de los resultados a alcanzar y conocer las condiciones necesarias para lograrlos. Además, para que la acción sea consciente y el estudiante no se convierta en un ejecutor mecánico, hay que enseñarle la parte orientadora de la cual deriva su

ejecución.

Esta etapa tiene dos momentos, el primer momento se efectúa antes de la ejecución de la actividad y debe incluir los siguientes aspectos:

El profesor:

Motivación hacia la actividad.

- Se debe lograr el establecimiento de nexos afectivos con el profesor, luego transferir el nexo hacia el contenido.
- También se puede lograr cuando se vincula el conocimiento científico con el conocimiento social.
- Plantear las tareas, preferentemente, en forma de problemas, para que cree en los estudiantes la necesidad de búsqueda de solución al mismo, o sea, hay que crear una disposición positiva para la actividad cognoscitiva.
- Tener en cuenta los conocimientos precedentes de los estudiantes para introducir los nuevos.

Orientación hacia los objetivos de la actividad.

El profesor debe dirigir la atención de los estudiantes a reconocer los conocimientos precedentes que poseen y los conocimientos que serán nuevos para ellos, logrando que los últimos se orienten hacia el objetivo de la actividad.

Dar a conocer la tarea e informar los datos y recursos de que dispone para resolverla.

- Informar los datos y recursos de que dispone para resolver la tarea.
- Orientar la posible bibliografía a utilizar.

Precisar las habilidades a formar las cuales serán controladas en la actividad.

Estos aspectos contribuyen al logro de una posición reflexiva del estudiante ante su actividad de aprendizaje permitiendo el logro de una mayor efectividad en la ejecución y la calidad de los resultados obtenidos.

El estudiante:

Interpretación del objetivo de la actividad o tarea.

Al interpretar el objetivo de la tarea, el estudiante debe realizar una serie de operaciones mentales que le permitirán llegar a determinar la hipótesis que valida o refuta los resultados del problema.

Formulación de la hipótesis que servirá de base al problema (depende de la complejidad de la tarea).

El estudiante, luego de un análisis de la tarea planteada y tomando como base los conocimientos que posee, debe formular la hipótesis o predicción que confirmará a través de la resolución del problema.

Determinación de las condiciones necesarias para ejecutar la actividad.

El estudiante debe tener imaginación y crear condiciones favorables a la resolución del problema, puede ser la utilización de un procedimiento diferente al explicado por el profesor en clases. En este paso, el trabajo con la bibliografía especializada es imprescindible, se debe orientar en la guía, sobre todo para aquellos estudiantes que se enfrentan por primera vez con tareas de estas características, en las que se necesita de mucha independencia.

Selección del procedimiento a utilizar y el momento adecuado para emplearlo.

Después de haber interpretado la tarea propuesta y conocer las condiciones que tiene para su ejecución, procede a seleccionar la vía idónea para resolverla.

Este primer momento se desarrolla con tiempo suficiente, para que el estudiante realice una preparación adecuada.

El segundo momento se realiza en la introducción de la actividad, en la que el profesor debe controlar el trabajo previo realizado por los estudiantes, revisión de la preparación individual (o por equipos) y precisar el procedimiento a seguir y el momento adecuado para ejecutarlo.

Etapa 3: Ejecución

Es en esta etapa donde el estudiante aplica los procedimientos previstos en la etapa anterior, con la finalidad de obtener los resultados que ha supuesto o espera. Para lograr los objetivos propuestos, el profesor debe tener presente que, si no se logra una motivación y orientación satisfactorias, el proceso de ejecución ocurre en ausencia de análisis y una actitud reflexiva, de búsqueda, de solución a la situación planteada.

Aquí se combinan las acciones físicas y mentales porque ha tenido lugar una buena orientación de la actividad, de lo contrario predominan las acciones físicas y, por lo tanto, la formación de la habilidad se ve afectada sustancialmente, debido a que el estudiante se preocupa por resolver mecánicamente y no utiliza las operaciones mentales.

La etapa incluye las habilidades y operaciones fundamentales.

1. Interpretar el objeto o información.

Observar el texto.

Analizar la información.

Reflexionar sobre las vías de solución.

Aplicar los conocimientos sobre la temática en cuestión.

Comparar las características del problema con patrones establecidos.

2. Argumentar los juicios de partida.

Interpretar el juicio de partida.

Identificar en otras fuentes los juicios que corroboran el juicio inicial.

Seleccionar los rasgos lógicos que sirven de base al razonamiento.

3. Establecer las interrelaciones de los argumentos.

Encontrar los nexos entre los rasgos lógicos que sirven de base al razonamiento.

4. Ordenar lógicamente las interrelaciones encontradas.

Identificar cada objeto de estudio.

Seleccionar cada criterio o los criterios de ordenamiento (lógico, cronológico, etc.).

Clasificar el objeto según criterio de ordenamiento.

Ordenar los elementos.

5. Exponer ordenadamente los juicios y razonamientos.

Seleccionar los juicios y razonamientos que dan respuesta a la situación inicial planteada.

Exponer en un orden lógico los argumentos.

Es importante que el profesor haga énfasis en la interpretación de los resultados, pues de la valoración que se haga sobre la lógica de los mismos dependerá el éxito de la actividad, de esta forma contribuye al desarrollo del pensamiento lógico. Este momento se debe caracterizar por una continua comunicación estudiante- estudiante, profesor- estudiante, a través del

trabajo en grupo, lo que permite constatar el nivel de desarrollo alcanzado por el estudiante y las potencialidades que tienen para lograr los objetivos formulados.

Etapa 4. Control - Evaluación

Esta etapa permite comprobar la efectividad de los procedimientos empleados a través del control realizado al desempeño de los estudiantes, es uno de los mecanismos de autorregulación de las acciones que ellos realizan y se pone de manifiesto en los diferentes momentos en que se soluciona una tarea. Puede comenzar desde el propio momento en que se diagnostica, si el estudiante identifica las deficiencias que posee, luego cuando escoge el procedimiento para resolver la misma, en la ejecución, si es capaz de ir detectando los errores para modificar su actuación, y al concluir, si logra hacer valoraciones certeras sobre los resultados alcanzados, de manera que pueda emitir un criterio cualitativo y cuantitativo.

El diagnóstico inicial realizado en el curso 2017- 2018 muestra que el 28,6 % de los estudiantes tienen desarrollada la habilidad explicar. La implementación de las referidas acciones metodológicas posibilita que al concluir el semestre esta cifra se elevara al 85,7 %.

La Tabla 1, expresa la valoración de la efectividad de las acciones metodológicas implementadas en sus cuatro etapas, aplicadas en el desarrollo de la habilidad explicar para perfeccionar el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química General, mediante la aplicación de una prueba pedagógica de entrada, la implementación de las acciones y posteriormente la aplicación de una prueba pedagógica de salida.

Tabla 1. Resultados obtenidos con la aplicación de la prueba pedagógica

Indicadores	Prueba de entrada	Prueba de salida
Habilidad insuficientemente desarrollada	20	4
Habilidad desarrollada	8	24

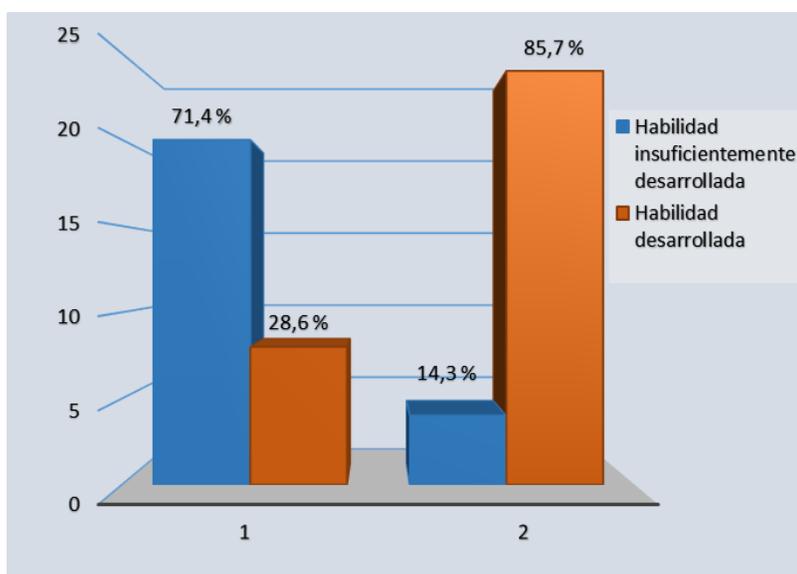


Figura 1, Valoración de los indicadores para la prueba pedagógica de entrada y la prueba pedagógica de salida

Leyenda:

1- Prueba pedagógica de entrada

2- Prueba pedagógica de salida

La figura1, representa el resultado superior alcanzado en la prueba pedagógica de salida por los estudiantes favorecidos con la implementación de las acciones metodológicas, lo que permite constatar que el conocimiento y la experiencia adquiridos por el colectivo docente tiene efecto positivo y obliga a mantener la constante superación en el tema, lo que se traduce en la mejor preparación del profesional en formación.

Conclusiones

1. La aplicación de las acciones metodológicas a las actividades docentes permite elevar el nivel de independencia de los estudiantes al enfrentar la explicación de conocimientos diversos en cualquier actividad docente, investigativa y de su futura profesión.
2. Las acciones metodológicas implementadas pueden aplicarse en otras asignaturas de la multidisciplinaria Química.

Referencias bibliográficas

1. Basulto, G. G., Gener, Ch. J. (2012, julio- septiembre). Modelo didáctico para el tratamiento de la habilidad explicar. La relación estructura- función en la Biología Celular y Molecular.

- EDUSOL*, 12 (40): pp.33- 41 Recuperado el 8 de marzo de 2017 de <http://edusol.cug.co.cu/index.php/EduSol/article/download/225/pdf/>
2. Betancourt, V. M. et al (2013, mayo- agosto) Acciones pedagógicas para desarrollar la habilidad explicar en Morfofisiología. *EDUMECENTRO*, 5 (2). Recuperado el 10 de marzo de 2017 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742013000200007
 3. Docentes: estrategias para desarrollar las habilidades de comunicación oral en los estudiantes. (2017, agosto). Universia Argentina. Recuperado el 10 de septiembre de 2017 de <http://noticias.universia.com.ar/cultura/noticia/2017/08/04/1154870/docentes-estrategias-desarrollar-habilidades-comunicacion-oral-estudiantes.html>
 4. Fuentes G., Mestre G. y Repilado, R. (2003). Monografía La conducción del proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior. Centro de estudios de la educación superior Manuel F. Gran. Universidad de Oriente.
 5. Garcés, LI. S. (2009). Metodología para la resolución de problemas con cálculos en la enseñanza de la Química Básica para la carrera de Agronomía. Tesis presentada en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación Superior. Centro de estudios de la educación superior Manuel F. Gran. Universidad de Oriente.
 6. Machado, E. (2016, abril). La formación y desarrollo de habilidades en el proceso docente-educativo. Recuperado el 8 de marzo de 2017 de <http://www.monografias.com/trabajos15/habilidades-docentes/habilidades-docentes.shtml>
 7. MES. (2007). Plan de estudio D y Modelo del Profesional para ingeniero mecánico. Comisión Nacional de la carrera de ingeniería mecánica. Ciudad de La Habana.
 8. Murillo, S. J., Martínez, V. C. (2014). Habilidades del pensamiento social: describir, explicar, interpretar y argumentar en el aula. *Itinerario educativo*, 28 (64). Recuperado el 10 de marzo de 2017 de <http://revistas.usb.edu.co/index.php/Itinerario/article/view/1421>
 9. Prado, L. A., Castillo, E. M. Almaguer, S. M. (2017, septiembre- diciembre). La habilidad explicar desde la actividad práctico experimental de la disciplina Biología Molecular y Celular. *Educación y Sociedad*, 5 (3). Recuperado el 14 de enero de 2018 de http://www.revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/download/637/pdf_73

10. Rodríguez, C. T., Blanco, A. M. Parra V. I. (2012). Propuesta de guía metodológica para evaluar las habilidades comunicativas en la entrevista médica. *Educación Médica Superior*, 26(1). Recuperado el 17 de marzo de 2017 de <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/10>
11. Rivera, N. (2002). Un sistema de habilidades para las carreras en ciencias de la salud. Material de estudio de la maestría de educación médica. MES. La Habana.
12. Talizina, N. F. (1988). *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Editorial Progreso.